

Suomen yhteiskunnan siirtyminen maailman öljyntuotannon huipun jälkeiseen aikakauteen -veropoliittinen näkökulma

Yritysjuridiikka
Maisterin tutkinnon tutkielma
Antti Miilunpohja
2010

Laskentatoimen ja rahoituksen laitos
HELSINGIN KAUPPAKORKEAKOULU
HELSINKI SCHOOL OF ECONOMICS



HELSINGIN KAUPPAKORKEAKOULU – LASKENTATOIMEN JA RAHOITUKSEN LAITOS		
Yritysjuridiikka		
Tekijä Antti Miilunpohja		
Työn nimi Suomen yhteiskunnan siirtyminen maailman öljyntuotannon huipun jälkeiseen aikakauteen –veropoliittinen näkökulma		
Työn laji Pro Gradu –tutkielma	Aika Kevät 2010	Sivumäärä 136 + X
Tiivistelmä		
<p>Tutkielma käsittelee öljyvarojen riittävyttä ja maailman öljyntuotannon lopullisen huipun eli öljyhuipun saavuttamisen merkitystä sekä yleismaailmallisesti että Suomen kannalta. Öljyhuipun ajankohdan ennustamisen ohella tutkielmassa selvitetään öljyhuippuun liittyviä uhkakuvia ja öljyn korvaamista vaihtoehtoisilla energianlähteillä. Tutkielmassa käsitellään öljyhuippu-ilmiön ohella Suomen verojärjestelmän osasten merkitystä vaihtoehtoisten energianlähteiden käyttöön siirtymisen nopeuttamiseksi.</p> <p>Tutkielman tavoitteena on öljyhuipun ajankohdan arvioimisen ohella selvittää Suomen verojärjestelmän mahdollisuuksia nopeuttaa yhteiskuntamme siirtymistä öljyn käytöstä vaihtoehtoisten energianlähteiden käyttöön.</p> <p>Tutkielman johtopäätösten perusteella maailman öljyntuotanto on jo joko saavuttanut lopullisen huipputasonsa tai saavuttamassa sen lähivuosien aikana. Tätä arviota tukevat sekä öljyntuotantotilastot että öljyn hintakehitys. Suomen öljynkulutuksen tulisi vähentyä samassa suhteessa maailman öljyntuotannon vähenemisen kanssa vakavan polttoainepulan ja elintason laskun välttämiseksi. Konkreettinen tavoite olisi kulutuksen puolittaminen seuraavien kahdenkymmenen vuoden aikana olettaen öljyntuotannon puoliintumiseen kuluvan tämän verran aikaa.</p> <p>Öljyriippuvuuden vähentäminen tulisi ottaa osaksi verotuksen yleisiä tavoitteita Suomessa ja osa öljyn kulutukseen yhteydessä olevien verojen tuotoista tulisi käyttää vaihtoehtoisten energianlähteiden tuotannon lisäämiseksi. Keskeiset verot öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta ovat polttoainevero, ajoneuvovero, autovero, tie- ja ruuhkamaksut, sähkövero sekä kiinteistövero. Öljyn kulutuksen vähentäminen tulisi ottaa näiden verojen yhdeksi määräytymisperusteeksi. Tutkielmassa ehdotettavat veromuutokset tarkoittaisivat verojärjestelmämme muuttumista nykyistä ohjaavammaksi ja kulutuksen verotuksen kiristymistä, mikä tulisi huomioida verotusta yleisesti kehitettäessä.</p>		
Avainsanat Öljyhuippu, öljyriippuvuuden vähentäminen, vaihtoehtoiset energianlähteet, valmisteverotus, energiaverotus		

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto	1
1.1 Kuvauskohde	1
1.2 Tutkielman tavoitteet	3
1.3 Tutkielman rakenne	3
1.4 Keskeiset käsitteet	4
2. Öljyhuippu osana kulttuurien syntymekanismien jatkumoa	6
2.1 Energian ja luonnonvarojen merkityksestä ihmiskunnan historiassa	6
2.2 Teollinen sivilisaatio – öljyihmisen aikakausi	13
2.3 Öljyhuippu – teollisen sivilisaation käännekohta	17
2.4 Vetyvallankumous – uusi tuotantojärjestelmä	19
3. Öljyn alkuperä ja teorialat öljyntuotannon kehittymisestä	22
3.1 Öljyn alkuperä	22
3.2 M. King Hubbertin teoria ja mallit fossiilisten polttoaineiden tuotannosta	23
3.3 Kenneth S. Deffeyesin teoria ja mallit öljyntuotannosta	28
3.4 Kritiikki Hubbertin teoriaa ja menetelmiä kohtaan	32
3.5 Yhteenveto	34
4. Öljyhuipun ajankohdan ennustaminen	37
4.1 Maailman öljylöytöjen kehitys 1900-luvun alusta lähtien	37
4.2 Maailman tunnettujen öljyvarojen määrä ja niihin liittyvä epävarmuus	38
4.3 Öljygeologien (Hubbert, Deffeyes, Campbell) ennusteet	41
4.4 Järjestöjen ja instituutioiden (ASPO, EWG, IEA, CERA, EIA) ennusteet	43
4.5 Epätavanomaisen öljyn merkitys öljyhuipun ajankohdalle	48
4.6 Kysynnän, tarjonnan sekä muiden geologiasta riippumattomien tapahtumien ja toimenpiteiden vaikutus öljyhuipun ajankohtaan	49
4.7 Maailman toteutunut öljyntuotanto ja hintakehitys	51
4.8 Yhteenveto	57
5. Öljyhuipun mahdolliset taloudelliset ja yhteiskunnalliset seuraukset ja verotuksen merkitys öljyriippuvuuden vähentämisessä	58
5.1 Öljyn odotettu hintakehitys tuotantohuipun saavuttamisen jälkeen	59
5.2 Hirschin raportti	60
5.3 Öljyn hintakehityksen tähänastiset ja mahdolliset tulevat seuraukset	61
5.3.1 Käynnissä oleva talouskriisi	61
5.3.2 Öljyhuippu ja moderni maatalous	63
5.3.3 Pitkän aikavälin ennuste	64
5.4 Öljyhuippu ja Suomi	65
5.4.1 Öljyn merkitys Suomelle	65
5.4.2 Öljyhuipun mahdolliset seuraukset Suomelle	67
5.4.3 Öljyn korvaaminen muilla energianlähteillä Suomessa	68
5.5 Verotus valtiovallan keinona öljyriippuvuuden vähentämiseksi	69
5.6 Suomen verojärjestelmän keskeiset osat öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta	71
5.7 Verotuksen tavoitteet ja öljyriippuvuuden vähentäminen	72
5.8 Öljyhuippu, ilmastonmuutos ja verotus	79
6. Liikenteeseen kohdistuvien verojen merkitys öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta	80
6.1 Polttoainevero	80
6.1.1 Polttoaineveron tausta ja tavoitteet	80

6.1.2 Polttoaineveron nykytila ja fiskaalinen merkitys	82
6.1.3 Polttoaineveron merkitys öljyriippuvuudelle ja sen muutosmahdollisuudet	83
6.1.4 Viimeaikaiset veromuutokset ja niiden arviointi	89
6.1.5 Yhteenveto	91
6.2 Ajoneuvovero	92
6.2.1 Ajoneuvoveron tausta ja tavoitteet	92
6.2.2 Ajoneuvoveron nykytila ja fiskaalinen merkitys	93
6.2.3 Ajoneuvoveron merkitys öljyriippuvuudelle ja sen muutosmahdollisuudet	96
6.2.4 Viimeaikaiset veromuutokset ja niiden arviointi	100
6.2.5 Yhteenveto	103
6.3 Autovero	103
6.3.1 Autoveron tausta ja tavoitteet	103
6.3.2 Autoveron nykytila ja fiskaalinen merkitys	104
6.3.3 Autoveron merkitys öljyriippuvuudelle ja sen muutosmahdollisuudet	106
6.3.4 Viimeaikaiset veromuutokset ja niiden arviointi	108
6.3.5 Yhteenveto	110
6.4 Tie- ja ruuhkamaksut	110
6.4.1 Yleistä	110
6.4.2 Tie- ja ruuhkamaksujen merkitys öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta	111
6.4.3 Mahdollisuudet tie- ja ruuhkamaksujen käyttöönotolle Suomessa	114
6.4.4 Tie- ja ruuhkamaksut muissa Euroopan maissa	116
6.4.5 Johtopäätökset	117
7. Öljyn kulutukseen välillisesti yhteydessä olevat verot ja öljyriippuvuuden vähentäminen	118
7.1 Sähkövero	119
7.1.1 Sähköveron tausta ja tavoitteet	119
7.1.2 Sähköveron nykytila ja fiskaalinen merkitys	119
7.1.3 Sähköveron merkitys öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta ja sen muutosmahdollisuudet	119
7.1.4 Viimeaikaiset veromuutokset ja niiden arviointi	122
7.1.5 Yhteenveto	123
7.2 Kiinteistövero	123
7.2.1 Kiinteistöveron tausta ja tavoitteet	123
7.2.2 Kiinteistöveron nykytila ja fiskaalinen merkitys	124
7.2.3 Kiinteistöveron merkitys öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta ja sen muutosmahdollisuudet	125
7.2.4 Kiinteistöveroon ehdotetut muutokset ja niiden arviointi	128
7.2.5 Yhteenveto	130
8. Johtopäätökset ja ehdotukset	131
9. Lopuksi	136
Lähteet	137
Lyhenteet	

1. Johdanto

1.1 Kuvauskohde

“The term Peak Oil refers to the maximum rate of the production of oil in any area under consideration, recognizing that it is a finite natural resource, subject to depletion”.¹ –Colin J. Campbell

Maaailman öljyntuotanto tulee jonain vuonna saavuttamaan lopullisen huipputasonsa, minkä jälkeen edessä on pysyvä, laskevan tuotannon aikakausi. Maaailman öljyntuotannon huippuun viitataan usein nimellä ”Hubbertin huippu” yhdysvaltalaisen öljygeologin Marion King Hubbertin (1903-1989) mukaan tai käsitteellä Öljyhuippu (Peak Oil). Tässä tutkimuksessa pitäydytään viimeksi mainitun nimen käytössä sen helpommasta ymmärrettävyydestä johtuen. On huomattava, että öljyhuippu *ei* tarkoita öljyn loppumista, vaan vain lopullista, maksimaalista tuotantokapasiteettia, jota ei ole enää mahdollista ylittää riippumatta öljyn kysynnästä tai öljyntuottajien halusta lisätä tuotantoa. Öljyllä tarkoitetaan tässä lisäksi vain tavanomaista, nestemäistä *raakaöljyä*, joksi ei lueta esimerkiksi Kanadan tervahiekkavaroja ja Venezuelan bitumivaroja kuten ei myöskään maailman maakaasunestevaroja, jotka ovat öljyn ja maakaasun välimuotoja, tai Yhdysvaltain Kalliovuorten öljyliuskevaroja eli ”epätavanomaista öljyä”. Näiden energiavarantojen sisältämän öljyn määrä on yhdessä moninkertainen verrattuna tavanomaiseen öljyyn, mutta niiden tuotanto sen sijaan on maakaasunesteitä lukuun ottamatta vielä toistaiseksi melko vähäistä erittäin korkeista tuotantokustannuksista ja tuotantoinfrastruktuurin puuttumisesta johtuen. Tällaiset energiavarannot eivät siis ole vielä kunnolla hyödynnettävissä, mikä tekee öljyhuipusta merkittävän uhkakuvan ihmiskunnan tulevaisuutta silmällä pitäen. Tieteellinen totuus on öljyntuotannon väistämätön ja lopullinen väheneminen tuotantohuipun saavuttamisen jälkeen, minkä johdosta kysynnän on sopeuduttava alati pienenevään tarjontaan. Niukkuus asettaa ehtonsa. Monet merkittävät tiedemiehet ja tutkimusjärjestöt arvioivat, että tuotantohuippu osuu vuosien 2005 ja 2010 välille ollen siten mahdollisesti jo tapahtunut.²

Öljy on kivihiilen ja maakaasun ohella ihmiskunnan laajimmiten hyödyntämiä energianlähteitä ja aivan erityiseksi sen merkityksen maailmantaloudelle ja modernien, teollisten yhteiskuntien toiminnalle yleisemminkin tekee sen yliverlainen asema liikenteen ja maatalouden pääpolttoaineena.

¹ Kts. ASPO-yhdistyksen Internet-sivuilta osoitteesta www.peakoil.net.

² Kts. Hirsch et al 2005, s. 19.

Polttomoottorin merkitystä päivittäisen elämämme kannalta ei voi vähätellä ja ruoantuotantomme perustuu petrokemiallisten lannoitteiden ja torjunta-aineiden laajamittaiseen hyväksikäyttöön. Niin sanottu Vihreä vallankumous on 1950-luvulta lähtien johtanut maapallon väkimäärän moninkertaistumiseen. On päivänselvää, että öljyn saatavuuden voimakas ja yhtäkkinen vaikeutuminen olisi koko maailmalle kohtalokasta. Se on ollut enemmän tai vähemmän keskeinen syy monen sodan syttymiselle (esim. Persianlahden sota). Jopa Neuvostoliiton romahtamisen yhtenä syynä on pidetty raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan romahtamista 1980-luvulla.³ Vuosien 1973 ja 1979 öljykriisit, jotka johtuivat poliittisin perustein aikaansaaduista tarjontapuolen häiriöistä, voidaan nähdä varoituksina sille, mitä tapahtuisi ellemme kykenisi ajoissa varautumaan öljyntuotannon vähenemiseen tulevaisuudessa. Puhuttaessa öljyhuipusta keskeistä on tuotannon laskuvauhti huipun saavuttamisen jälkeen ja vaihtoehtoisten energianlähteiden käyttöön siirtymisen kesto. Oma lukunsa on suurten kehitysmaiden (Kiina, Intia) teollistumisen nopeus, luonne ja tämän aiheuttamat paineet energiantuotantojärjestelmällemme. Asiantuntijoiden näkemykset yhteisen tulevaisuutemme luonteesta vaihtelevat. On olemassa vaara, että liian hidas sopeutumisvauhti johtaa tilanteeseen, jossa avainenergialähteiden tuotannon ehtymisestä niukkenevien hyödykkeiden muodossa aiheutuva elinkustannusten nousu (inflaatio) alkaa kohota pysyvästi teknologisten innovaatioiden luomaa työn tuottavuutta nopeammin, mikä johtaa elintason laskuun. Suuren köyhtymisen mahdollisuutta ei täten voida sulkea pois.⁴

Öljyhuipun jälkeiseen aikaan siirryttäessä on tehtävä valintaa markkinavoimien ja julkisen vallan toimenpiteiden välillä. Kyse on pohjimmiltaan siitä, uskommeko markkinavoimien (näkyvätön käsi) kykyyn ratkaista energiantuotantomme ongelmat vai puutummeko itse talouden toimintaan aktiivisella, reagoivalla otteella. Markkinoiden toiminta on luonteeltaan epätäydellistä. Olemassaoleva tieto vaihdannan kohteena olevista hyödykkeistä on epätäydellistä ja markkinaosapuolten kesken epätasaisesti jakautunutta. Niin ikään julkisen vallan kyky ohjata talouden toimintaa on epätäydellinen. Virkamiehet ovat erehtyväisiä. Öljyhuipun kaltaisen ennennäkemättömän suuren haasteen edessä on kuitenkin selvää, ettei siihen sopeutumista voida jättää yksinomaan markkinavoimien hoidettavaksi.

Markkinoiden epätäydellisyyttä öljyhuipputilanteessa voidaan havainnollistaa seuraavalla taloustieteellisellä mallinnuksella: Öljyn maksimaalisen tuotantokapasiteetin ollessa saavutettu voidaan öljyn tarjontakäyrä olettaa muodoltaan pystysuoraksi, koska jokaisella kysytyllä hinnalla voidaan

³ Kts. Deffeyes 2005, s. 11-12.

⁴ Kts. Harris 1977, s. 215-217.

tuottaa aina korkeintaan sama määrä öljyä. Tarjontakäyrä ei lisäksi voi siirtyä oikealle, koska tuotannon lisääminen on mahdotonta hyödykkeen luonnontieteellisestä rajallisuudesta johtuen, mikä on öljyhuipun mallinnuksessa ainoa ei-taloustieteellinen elementti. Kysyntäkäyrä on öljyn kaltaisen välttämättömyshyödykkeen ollessa kyseessä erittäin jyrkkä, mikä tarkoittaa, ettei kysyntä mukaudu hinnan muutoksiin kovinkaan nopeasti, koska hyödykettä tarvitaan joka tapauksessa paljon koko ajan. Öljyn kysynnän lisääntyessä, mikä johtuu globaalista talouskasvusta ja kehitysmaiden teollistumisesta, kysyntäkäyrä siirtyy ylöspäin. Tämä johtaa öljyn hinnan nopeaan kohoamiseen tarjontarajoitteesta johtuen. Hinnan noustua riittävästi kysynnän on pakko alkaa supistua, koska talouden on voitava sopeutua niukkaan tarjontaan. Kysyntäkäyrä siirtyy alaspäin. Tämä johtaa hinnan laskuun, joka riippuu pitkälti kysynnän vähentymisen lopullisesta määrästä. Öljyntuottajat vastaavat laskeneeseen hintaan leikkaamalla tuotantoaan kustannustensa minimoimiseksi. Tarjontakäyrä siirtyy vasemmalle. Uusi tasapaino löytyy tällöin pienemmällä kysynnällä ja tarjonnalla. Hinta alkaa kuitenkin tällöin nousta takaisin korkeuksiin, koska hyödykkeen niukkuusluonne ei muutu mihinkään. Uusi tuotantotaso on vain alhaisempi kuin lähtötilanteessa. Keskeistä on myös, ettei öljyntuotannon ehtyminen mahdollista kysynnän elpymistä entiselle tasolle.

Pystysuora tarjontakäyrä ja erittäin jyrkkä kysyntäkäyrä muodostavat siis tilanteen, jossa *voimakkaat hinnanvaihtelut ovat todellisuutta*. Markkinat ovat tällöin luonteeltaan epävakait eivätkä ne välttämättä allokoiki oikein resursseja tuotannon ja kulutuksen yhteensovittamiseksi. Näin ollen siirtyminen muiden energianlähteiden käyttöön ei onnistu kunnolla, koska öljyn hinnan voimakkaan heilahtelun luoman epävakaaan talouskehityksen vuoksi investointeja niihin ei suurten kustannusten takia uskalleta tai ole mahdollista tehdä ja edessä voi pahimmassa tapauksessa olla pienenevän talouden ketjukierre. Valtiovallan tehtäväksi tulee tällöin paitsi vakauttaa markkinat myös ohjata yhteiskunnan siirtymistä vaihtoehtoisten energianlähteiden käyttöön. Tässä kohtaa kehään astuu verottaja.

Yksi keskeinen julkisen vallan toiminnan kulmakivi on juuri verotus, joka on lakien määräämää vastikkeetonta pakkoperintää. Verotuksen tavoitteet yhteiskunnassa ovat moninaiset ja vaihtelevat ajan ja kulttuurin mukaan. Tärkeimpiä verotuksen tavoitteita ovat fiskaaliset eli julkisen vallan toiminnan rahoituksesta huolehtiminen, jakopoliittiset tavoitteet eli kansalaisten välisten tuloerojen tasaaminen ja suhdannepoliittiset tavoitteet eli tavoite tasata suhdannevaihteluita. Verotus on luonteeltaan sekä ohjaavaa eli sillä halutaan vaikuttaa ihmisten käyttytymiseen ja sitä kautta talouden toimintaan että neutraalia, jolloin sillä ei edellä mainittuja vaikutuksia ole. Liberalistisen talousajattelun mukaan talous toimii parhaiten julkisen vallan puuttuessa sen kulkuun mahdollisimman vähän ja jolloin

verojärjestelmä on luonteeltaan mahdollisimman neutraali. Toisen, vastakkaisen ajattelutavan mukaan valtion on puututtava enemmän talouden kulkuun ja verotuksen on oltava nimenomaan ohjaavaa. Öljyhuipun jälkeiseen aikaan siirryttäessä näistä ajattelutavoista jälkimmäinen on edellä mainituista syistä kannatettavampi. Verottamalla oikein öljyn ja öljypohjaisten tuotteiden kulutusta ja tuotantoa sekä muita energianlähteitä voimme ohjata ja nopeuttaa yhteiskuntiemme siirtymistä vähitellen pois öljyn käytöstä ja vähentää riippuvuuttamme siitä. Tärkeää öljyn oikean verottamisen ohella on oikea tapa allokoida siitä saatavat verotulot vaihtoehtoisin energianlähteisiin tehtäviä investointeja varten.

1.2 Tutkielman tavoitteet

Tutkielman tavoitteena on selvittää, *millä erilaisilla verotuksen keinoilla voitaisiin edesauttaa Suomen yhteiskunnan siirtymistä maailman öljyntuotannon huipun jälkeiseen aikakauteen ja Suomen öljyriippuvuuden vähentämistä.* Suomen talouselämän ja yhteiskunnan laajemmin erittäin haavoittuvaiseksi energiansaannin vaikeutumiselle tekee paitsi suuri riippuvuutemme ulkomaisesta tuontienergiasta myös ankarat luonnonolosuhteemme pohjoisesta sijainnistamme johtuen. Tarvitsemme öljyä erityisesti lämmitykseen ja liikenteeseen, mutta myös maataloutemme on merkittävä öljyn ja sen jalostustuotteiden käyttäjä. Polttoaineiden ankarasta verotuksesta huolimatta Suomessa ei ole toistaiseksi varauduttu öljyhuipun lähestymiseen sen enempää verotuksen kuin muidenkaan valtiovallan keinojen kautta. Keskeinen kysymys on öljyriippuvuuden vähentämistavoitteen sisällyttäminen verotuksen yleisiin tavoitteisiin. Toinen on verotulojen käyttö öljyn korvaavien energianlähteiden tuotannon lisäämiseksi. Raakaöljyn hinnan voimakas volatiliteetti voimistaa suhdannevaihteluja, joten Suomen talouselämä muuttunee epävakammaksi tulevaisuudessa. Tällöin verotuksen suhdannepoliittiset tavoitteet korostuvat. Tutkimukseni lähteinä toimivat maailman öljyntuotantoa käsittelevät ulkomaiset teokset, tieteelliset artikkelit, järjestöjen ja virallisten instituutioiden Internet-sivustot, asiantuntijoiden haastattelut sekä hallitusten esitykset Eduskunnalle.

1.3 Tutkielman rakenne

Tutkielmassa on seitsemän osaa. Ensimmäisen osan tarkoituksena on luoda teoreettista pohjaa öljyhuippuilmion ymmärtämislle laajemmin vertaamalla sitä kulttuurien kehitykseen kautta ihmiskunnan historian. Tarkastelun kohteena ovat kulttuurien syntymekanismien taustalla vaikuttavat tekijät, jotka ovat ratkaisevassa osassa myös oman sivilisaatiomme tulevaisuutta ajatellen. Toinen osa käsittelee öljyntuotannon kehittymisen ennustamiseksi kehitettyjä malleja ja teorioita, jotka toimivat

luonnonvaratieteellisenä pohjana ilmiön ymmärtämiselle laajemmin. Kolmas osa tarkastelee eri asiantuntijatahojen ennusteita öljyhuipun ajankohdaksi. Neljäs osa käsittelee öljyhuipun mahdollisia seurauksia ja verotuksen mahdollisuuksia niihin varautumiseksi. Viidennessä osassa käsitellään liikenteeseen kohdistuvien verojen merkitystä öljyriippuvuuden vähentämiselle. Kuudennessa osassa tarkastelun kohteena on muiden verojen vaikutus öljyriippuvuudelle. Viimeinen osa tiivistää tutkielman keskeiset ehdotukset ja johtopäätökset.

1.4 Keskeiset käsitteet:

Tavanomainen öljy Conventional oil. Tavanomaisella öljyllä tarkoitetaan korkealaatuista, kevyttä ja nestemäistä (matalaviskositeettista) raakaöljyä, jonka tuotantokustannukset ovat matalat ja joka on näin ollen sekä teknisesti että taloudellisesti helpoimmin hyödynnettävissä kaikista öljytyypeistä. Yhdysvaltain energiaministeriö raportoi maailman öljyntuotannon kahdella tavalla, joista laajempi sisältää tavanomaisen raakaöljyn lisäksi maakaasunesteet. Tutkielmassa käsitteillä raakaöljy ja öljy tarkoitetaan yleisesti vain tavanomaista öljyä.⁵

Epätavanomainen öljy Non-conventional oil. Epätavanomainen öljy käsittää kaikki muut öljytyypit, joiden tuotantokustannukset ovat sitä korkeammat mitä vaikeammiksi niiden olomuodot ja sijainti muuttuvat. Tästä syystä epätavanomaisen öljyn hyödynnettävyys on taloudellisesti epävarmaa ja riippuvaista tavanomaisen öljyn hintakehityksestä. Näihin öljytyyppeihin kuuluvat esimerkiksi Kanadan Albertan tervahiekkavarannot, Venezuelan bitumivarannot sekä Yhdysvaltain Kalliovuorten öljyliuskevarannot. Laajempi määritelmä pitää sisällään myös korkeaviskositeettiset ja arktisten alueiden raakaöljyلاادut.⁶

Maakaasunesteet Natural Gas Liquids. Eräänlaisia raakaöljyn ja maakaasun välimuotoja, joita esiintyy samoissa lähteissä kuin öljyä ja joita voidaan hyödyntää nesteytettynä korkeasti paineistetussa muodossa. Koostuvat keskipitkistä hiilivetyketjuista, kuten propaanista. Maakaasunesteet ovat maankuoressa nestemäisessä muodossa, mutta höyrystyvät kaasuksi maan pinnalla. Maakaasunesteiden alaryhmä ovat nesteyteyt öljykaasut (liquified petroleum gases). Laajempi määrittely tavanomaiselle

⁵ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 20-21.

⁶ Kts. Sama kuin edellinen.

öljylle käsittää raakaöljyn ohella nämä hiilivetytyypit. Käytetään raakaöljyn tavoin liikennepolttoaineina.⁷

Öljyvarannot Öljyvarannot (ultimate oil resources) käsittävät kaikki olemassaolevat ja mahdollisesti hyödynnettävissä olevat öljyvarannot maapallolla. Lopullisiin öljyvarantoihin kuuluvat paitsi jo löydetty myös vielä löytämätön öljy sekä kaikki jo tuotettu öljy.⁸

Öljyvarat Oil reserves. Löytöaikanaan hyödynnettävissä oleva osuus öljyvarannoista. Energiatase EROEI määrittää, kuinka paljon öljyä on taloudellisesti kannattavaa tuottaa eri öljylähteistä. Hyödynnettävien öljyvarojen määrään vaikuttavat lisäksi tekniset tekijät eli varojen teknologisen hyödyntämisen helppous. Öljyvarat jaetaan kolmeen ryhmään: todettuihin (proven), todennäköisiin (probable) ja mahdollisiin (possible) varoihin.⁹ Virallisesti raportoidut öljyvarat käsittävät tyypillisesti vain todetut öljyvarat.

Öljyhuippu Peak Oil. Öljyhuippu tarkoittaa öljyntuotannon lopullista maksimitasoa. Öljyhuipun käyvät lävitse paitsi yksittäiset öljykentät ja valtiot myös aikanaan koko maailma. Varsinainen huippuajankohta tiedetään varmuudella vasta sen jälkeen, kun se on jo ohitettu. Öljyhuippuun viitataan usein nimellä ”Hubbertin huippu” yhdysvaltalaisen öljygeologin M. King Hubbertin mukaan.

Hubbertin käyrä Hubbert’s curve. M. King Hubbertin mukaan nimetty öljyn ja muiden fossiilisten polttoaineiden löytöjen ja tuotannon kehittymistä havainnollistava käyrä. Hubbertin käyrä on luonteeltaan logistinen ja muistuttaa Gaussin käyrää. Käyrän alkuvaiheessa tuotanto kasvaa hyvin hitaasti kasvaakseen tämän jälkeen eksponentiaalisesti, minkä jälkeen saavutetaan lopullinen tuotantomaksimi. Tuotanto laskee käyrän toisella puolella samoin kuin alkupuolella.

Barreli Öljykaupassa käytettävä raakaöljyn mittayksikkö. Yksi barreli on noin 159 litraa (42 Yhdysvaltain gallonia). Tunnus b ja bbl. Raakaöljyntuotanto ilmoitetaan tyypillisesti barreleina päivässä (Bbl/d).¹⁰ Barreli voitaneen suomentaa vapaasti tynnyriksi.

⁷ Kts. Deffeyes 2005, s. 61-62.

⁸ Kts. Neste 1992, s. 24.

⁹ Kts. sama kuin edellinen.

¹⁰ Kts. Neste 1992, s. 224.

EROEI Energy Return on Energy Invested. Energiatase, joka mittaa yhden energiayksikön tuotantopanoksella tuotettavissa olevan energian määrää samassa yksikössä mitattuna. Ilmoitetaan raakaöljyn kohdalla tuotettujen barreleiden suhteella yhteen tuotantopanosbarreliin. Suhde laskee sitä mukaa mitä ehtyneemmäksi öljykenttä tulee (jäljelle jäävän öljyn tuotantokustannukset ovat korkeammat). Siinä vaiheessa, kun kustannukset ylittävät tuotot, kenttä hylätään.¹¹

Vientimaamalli Export Land Model. Vientimaamallin mukaan yksittäisen öljyntuottajamaan öljynvientiin kohdistuu laskupaineita paitsi kyseisen maan oman öljyhuipun saavuttamisen vuoksi myös maan oman öljynkulutuksen kasvun vuoksi. Öljyntuottajamaista monet ovat nopean talous- ja väestönkasvun kehitysmaita, mikä tulee aikanaan näkymään niiden öljynkulutuksen kasvun kautta maailman öljynviennin nopeana vähenemisenä. Tällä on öljyntuottajamaille erittäin suuri merkitys.¹²

Vihreä vallankumous Vihreäksi vallankumoukseksi sanotaan Toisen maailmansodan jälkeen tapahtunutta maailman maataloustuotannon moninkertaistumista, mikä johtui suurimmaksi osaksi maatalouden tuotantomenetelmien koneellistumisesta sekä petrokemiallisten lannoitteiden, torjunta-aineiden ja kasvi –ja eläinjalostusmenetelmien laajamittaisesta käyttöönnotosta. Vihreän vallankumouksen voidaan sanoa perustuneen helppoon öljyn saatavuuteen.¹³

Ruoan öljyintensiteetti Ruoan öljyintensiteetillä tarkoitetaan nykyaikaisen tehomaatalouden laajamittaista riippuvuutta öljyn saatavuudesta. Maataloustuotteiden tuotantoketju aina peltojen kyntämisestä kuljetukseen ja varastointiin vaatii paljon öljyn käyttöön pohjautuvaa energiaa¹⁴. Tällä on suuri merkitys maailman ruokahuollolle.

¹¹ Internetissä on useita sivustoja, jotka käsittelevät EROEI:n käsitettä ja merkitystä. Hyvä tietolähde on asiantuntijoista koostuva blogiyhteisö The Oil Drum, jonka useat kirjoitukset käsittelevät kyseistä asiakokonaisuutta. Osoite www.theoil drum.com. Toinen hyvä Internet-lähde on suomalainen öljyhuippua käsittelevä tietosivusto Samassa veneessä, joka löytyy osoitteesta www.samassaveneessa.info.fi.

¹² Vientimaamallia koskevia artikkeleita löytyy myös The Oil Drum sivuilta.

¹³ Kts. Harris 1977, s. 215.

¹⁴ Yhdysvaltalainen ympäristöasiantunija Lester R. Brown on kirjoittanut laajamittaisesti modernin maatalouden fossiilisten polttoaineiden tarpeesta kirjassaan Plan B 2007, s. 34-36.

2. Öljyhuippu osana kulttuurien syntymekanismien jatkumoa

2.1 Energian ja luonnonvarojen merkityksestä ihmiskunnan historiassa

”Jotta ihminen voisi tietoisesti muuttaa maailmaa, hänen täytyy ensin tietoisesti ymmärtää, millainen maailma on”.¹⁵ –Marvin Harris

Länsimaisen ihmisen ajattelumaailman keskeinen kulmakivi jo satojen vuosien ajan on ollut, että edistys ei koskaan pääty. Koko nykyaikaisen markkinatalousjärjestelmän olemassaolo perustuu viime kädessä tulevaisuudenuskoon eli uskoon tieteen ja tieteellisen teknologian kyvyistä ratkaista kaikki eteen tulevat taloudelliset ja ympäristölliset ongelmat. Länsimaisen ihmisen mielestä autot, antibiootit, keskuslämmitys ja vaikkapa matkapuhelimet riittävät osoittamaan, että elämä ei koskaan ole voinut olla niin edistynyttä kuin nykyään. Ihmisten keskimääräinen odotettavissa oleva elinikä maailmanlaajuisesti on korkeampi kuin koskaan aiemmin ja monet aiemmin voittamattomina pidetyt sairaudet, kuten isorokko ja polio, on saatu lähes hävitetyiksi maailmasta. Uskoa edistyksen jatkuvuuteen eivät ole vieneet sodat, kuten Toinen maailmansota, eivätkä suuret taloudelliset taantumet, kuten 1930-luvun suuri pulakausi, vaan niiden oletetaan olevan vain väliaikaisia, vaikkakin valitettavan välttämättömiä pieniä kompastuskiviä suurella edistyksen tiellä. Sellaista suurta mullistusta, joka olisi saanut ihmisen pysähtymään ja miettimään olemassaoloaan, ei ole tapahtunut pitkään aikaan. Uskoon edistyksen pysyvyydestä liittyy mahdollisesti oletus siitä, että ihmisellä on jo alkuaikojen hämäristä lähtien ollut kohtalonaan kehittyä hitaasti, vaikkakin välillä takapakkia ottaen, paremmaksi ja olla näin mahdollisesti jonkin suuren suunnitelman toteuttajana. Tässä kehityskulussaan hänellä on ollut apunaan älystään johtamansa tiede ja sitä soveltava teknologia maapallon luonnonvarojen hyödyntämiseksi.

Vallitsevat talous- ja tuotantojärjestelmät ovat vaihdelleet aikojen kuluessa. Kulttuurit ovat kokeilleet uutta ja pyrkineet aina kohti tasapainoa. Kivikauden metsästys- ja keräilyvaihetta seurasi Neoliittinen vallankumous eli siirtyminen maanviljelyyn Lähi-idässä noin 10 000 vuotta eaa. Toinen suuri ”aalto” oli 1700-luvulla ensin Isossa Britanniassa ja myöhemmin muualla Länsi-Euroopassa käynnistynyt Teollinen vallankumous, johon kuului keskeisenä osana fossiilisten polttoaineiden, kuten kivihiilen ja öljyn, laajamittainen hyväksikäyttö. Nykyisin elämme kolmannen, Toisen maailmansodan jälkeen alkaneen Tietotekniikan vallankumouksen aikaa, joka edeltäjänsä tavoin tukevasti nojaa fossiilisten

¹⁵ Kts. Harris 1977, s. 218.

polttoaineiden hyödyntämiseen. Kahden viimeksi mainitun vallankumouksen alulle panijana on toiminut 1500-luvulla kehittynyt markkinataloudeksi (kapitalismi) nimitetty talousjärjestelmä, jonka peruselementtejä ovat vapaa yrittäjyys ja kilpailu, yksityisomistus ja elinkeinoelämän vapaus valtiovallan sääntelystä. Markkinatalousjärjestelmälle on ominaista usko rajattomaan tuotannon ja voittojen kasvuun, missä apuna toimii tieteellinen teknologia uusien tuotannollisten innovaatioiden kehittämiseksi. Kapitalismin, tieteen ja tieteellisen teknologian yhteistyö on eittämättä onnistunut nostamaan elintasoamme enemmän kuin mikään aiempi tuotantojärjestelmä.

Edistys on kieltämättä ollut näkyvää ja nopeaa, mutta onko se pysyvää? Nykyään jos koskaan on länsimaiselle ihmiselle avautunut eteen erinomainen tilaisuus pohtia olemassaoloaan tämän kysymyksen valossa. Nykyaikaisen teknologian vallankumouksellisista saavutuksista huolimatta elämässämme on kiistattomasti asioita, jotka voisivat olla paremmin, jos olisimme joskus aiemmin ymmärtäneet valita toisin. Monien ihmisten mielestä teollisuusyhteiskunnan ydin on ontto ja lapsemme joutuvat kamppailemaan yhä enemmän saavuttaakseen saman elintason kuin vanhempansa. Tätä väitettä voidaan perustella tulo- ja varallisuuserojen kasvulla sekä rikollisuuden ja yleisen välinpitämättömyyden lisääntymisellä. Aiempi yhteisöllisyys on joutunut väistymään yksilökeskeisen, egoistisen arvomaailman tieltä. Korkeakoulututkintokaan ei takaa enää taloudellista menestystä ja työelämän osaamisvaatimukset vain kasvavat. Halpamaihin katoavien hyväpalkkaisten teollisuustyöpaikkojen tilalle syntyy matalapalkkaisempia palvelualojen pätkätöitä.

Kivikautisten esi-isiemme aikaan ei ollut liikakansoitusta eikä sen mukanaan tuomia sosiaalisia ja ympäristöllisiä ongelmia, kuten sotia tai viljelysmaiden tuhoutumista eroosion ja ylikuormituksen vuoksi. Esi-isämme saivat nauttia puhtaasta ympäristöstä ja luonnon koskemattomuudesta ja heidän syömänsä ravinto oli puhtaampaa ja vapaata kaikista lisäaineista. Teollisuuden runsaudensarvi on tuonut muassaan paitsi ympäristön pilaantumisen myös monet synteettisistä kemikaaleista johtuvat sairaudet lukemattomalle määrälle ihmisiä. Yksikään maapallon kolkka ei ole enää vapaa ihmisen jäljistä, jotka ovat mitattavissa vaikkapa ilman ja jään koostumuksesta. Television luontodokumenteissa neitseellisenä esitetty luonto ei vastaa yhä harvemmin todellisuutta.

Tarkoituksenani ei suinkaan ole vähätellä nykyisen kulttuurimme saavutuksia, vaan pyrkiä vain esittämään tilanteemme monipuolisemmin realistisemmassa valossa. Vallitsevan edistysuskon tasapainottamiseksi on perusteltua tuoda esille myös nykyisen kulttuurimme ristiriitaiset puolet. Mielenkiintoinen kysymys ei edellä mainitun mukaisesti ole, onko edistystä todella tapahtunut, vaan

pohdiskelu sen kestävydestä ja pysyvyydestä. Tähän on puolestaan etsittävä vastausta historiasta. Miten tilanteemme on siis tällaiseksi kehittynyt? Yhdysvaltalainen kulttuuriantropologi Marvin Harris (1927-2001) on tutkinut ympäristö- ja väestöpaineiden merkitystä kulttuurien kehitykselle. Kirjassaan *Kulttuurien synty* (1977) hän havainnollistaa, kuinka kulttuurien ja itse asiassa koko ihmiskunnan historia on jo kivikaudelta lähtien noudattanut hyvin samankaltaista ja helposti ennustettavaa kehityslinjaa. Harrisin mukaan vapaalla tahdolla ja moraalisisilla valinnoilla ei ole ollut juuri minkäänlaista vaikutusta yhteiskuntaelämän järjestelmien kehitykseen kautta aikain, vaan historia on ollut enemmänkin sokean determinismin kahlitsemaa. Yksilön vaikutusmahdollisuudet yhteiskunnan kehitykseen omien valintojensa kautta ovat tällöin olleet minimaaliset.¹⁶

Harrisin teoria kulttuurin kehityksestä on seuraavanlainen. Tehokkaiden väestönsäätelykeinojen puuttuminen sekä merkittävät luonnonolosuhteiden muutokset ovat historiassa ensin saaneet aikaan väestöpaineen, joka puolestaan on ajanut ihmiset kehittämään uusia keinoja ja menetelmiä luonnonvarojen tehokkaammaksi hyödyntämiseksi. Ihmiset joutuvat näin ollen tehostamaan tuotantoa elintason ylläpitämiseksi tai kohottamiseksi väestöpaineen seurauksena. Tehostuksen aiheuttaa siis elintason vaarantuminen. Kaikkein keskeisintä tässä prosessissa on, että *tuotannon tehostaminen johtaa aina vääjäämättä jossain vaiheessa tuotannon tehokkuuden laskuun*, koska luonnonvarat ehtyvät sitä nopeammin mitä tehokkaammin niitä hyödynnetään. Mikäli teknologia ei edelleen kehity, tehostamisen aiheuttama luonnonvarojen nopeampi ehtyminen johtaa tuotantotehon laskuun, koska jäljelle jäävät luonnonvarat ovat aina vaikeammin hyödynnettävissä ja laadultaan köyhtyneempiä. Tuotannon kustannusten ja tuottojen välinen suhde huononee tällöin. Teknologian kyvyttömyys voittaa elintason alentavien voimien paine johtaa näin elintason laskuun, mistä aiheutuu monia taloudellisia sosiaalisia ongelmia, kuten sotia, nälänhätiiä ja muuta inhimillistä kurjuutta. Vaihtoehtona tuotannon tehostamiselle toimisi ankara väestönsäätely ja väestömäärän vähentäminen lapsia surmaamalla, mikä on kuitenkin äärimmäisen vaikeaa eettis-moraalisista ongelmakohdista johtuen. Ainoaksi ratkaisuksi ihmiselle on jäänyt tavalla tai toisella hyödyntää niin tehokkaasti maapallon luonnonvaroja kuin mahdollista kustannuksia unohtamatta.¹⁷ Historiamme voisi täten kiteyttää pikemminkin päättymättömäksi selviytymistaisteluksi eikä niinkään suureksi edistyksen tieksi. Tästä huolimatta meitä ei ole perusteltua pitää epäonnistuneena lajina, koska historiamme todistaa jatkuvasta tasapainoon pyrkimisestä ja siksi oikean asian tavoittelusta.

¹⁶ Kts. Harris 1977, 10-11.

¹⁷ Kts. Harris 1977, s. 15.

Länsimaisen ihmisen näkökulmasta erityisen suuri merkitys kulttuurien kehityksessä on ollut yksilön ja yhteiskunnan välisten suhteiden muuttumisella kivikaudelta nykyaikaan tultaessa. Esi-isillämme oli pienissä yhteisöissä vapaus päättää itse tekemisistään ja hallita itseään. Luonnon antimet olivat yhteisomaisuutta ja kaikkea oli vapaasti kaikkien saatavissa. Yksilö saattoi saada äänensä kuuluviin hyvin. Siirryttäessä kivilautisista kyläyhteisöistä valtion kehitysasteelle, mikä johtui useista luonnonvarojen käytön tehostamisten ja ehtymisten sarjoista, tällaiset edut menetettiin. Valtion syntymisen jälkeen tavallisen ihmisen, joka halusi käyttää luonnon antimia, täytyi saada siihen jonkun muun lupa ja maksaa siitä veroa tai korvata se työllään. Yksilön elämää ja tekemisiä valvoivat nyt kuninkaat, armeijat, poliisit ja muut häntä ylemmät virkamiehet. Yksilön oikeudet saivat väistyä valtion edessä. Valtion synty merkitsi monella tapaa maailman vaipumista vapaudesta orjuuteen.¹⁸ Lisäksi kehitys on viimeisten vuosisatojen aikana näyttänyt kulkevan valtion kontrollin lisääntymisen ja yksilönvapauksien kaventumisen suuntaan, mistä esimerkkeinä ovat monet totalitaariset hallinnot viime vuosisadalla. Tähän on luultavasti ollut syynä jatkuvan väestönkasvun luoma tarve järjestäytyneen yhteiskunnan luomiseksi. Oman aikakautemme kansanedustuslaitoksista huolimatta tavallisen ihmisen vaikutusmahdollisuudet ja oikeudet päättää omista tekemisistään ovat rajoitetut. Esimerkiksi omistusoikeutta, jota pidetään länsimaisen sivistysvaltion eräänä kulmakivenä, säätelevät monet lait ja asetukset.

Vastausta kysymykseen yhteiskunnallisten rakenteiden syistä on Harrisin mukaan haettava paitsi edellä mainituista väestöpaineiden, luonnonolosuhteiden muutosten ja luonnonvarojen käytön tehostamisten ja ehtymisten prosesseista, myös energiavarojen saatavuudesta ja jakautumisesta ihmis yhteisöjen hallitsemilla alueilla. Mitä suuremmat ovat hallitsijoiden mahdollisuudet päättää energiavarojen käytöstä ja jakelusta kansalaisille (lue: *mitä keskitetyimmistä energianlähteistä pohjimmiltaan on kyse*), sitä vähäisemmät ovat yksilön oikeudet päättää itse omasta elämästään ja sitä suurempi on hallitsijoiden valta. Kivikaudella ja vielä kauan sen jälkeenkin kasvit ja eläimet, jotka olivat tasaisesti hajallaan kaikkialla maailmassa, olivat yhteisöjen tärkein energianlähde. Ne keräsivät ja muunsivat suoraan auringon energiaa ihmisille sopivaan muotoon. Yhtä hajanaisia energianlähteitä olivat lisäksi auringon paiste, tuuli ja sateet. Itsevaltioiden kyky estää ihmisiä saamasta energiaa heidän liikkumistaan rajoittamalla oli erittäin vaikeaa ja kallista. Virtaavan veden säännöstely sen sijaan oli huomattavasti helpompaa. Veden mukana seurasi maatalouden herruus, minkä vuoksi veden valvonta

¹⁸ Kts. Harris 1977, s. 85-86.

merkitsi energian valtiutta. Esihistoriallisten keinokasteluyhteiskuntien itsevaltaiset ja totalitaariset hallintokulttuurit perustuivat hallitsijoiden kykyyn hallita energiaa, vaikkakin vain välillisesti.¹⁹

Energianjakelujärjestelmien, kuten edellä mainittujen keinokastelukanavien, luonne ja kehitys on laajalti sidoksissa yhteiskunnan ja kulttuurin elinvoimaisuuteen. Energiantuotannon tehostaminen johtaa ihmisten ja yhteiskunnan osasten yhä pidemmälle etenevään erikoistumiseen, mistä on seurauksena monimutkaistuminen. Energiantuotannon ja logistiikan monimutkaistuessa myös yhteiskunta monimutkaistuu, sillä alkutuotannosta vapautuvien ihmisten on ajan mittaan erikoistuttava mitä moninaisimpiin ammatteihin. Mitä monimutkaisempi yhteiskunnasta tulee, sitä haavoittuvampi se on ulkoisille ja ennalta arvaamattomille uhille, kuten luonnononnettomuuksille ja vihollisten hyökkäyksille, sillä pitkälle erikoistuneessa yhteiskunnassa eri instituutioiden välinen riippuvuus toisistaan on edennyt pitkälle. Toisaalta energianjakelujärjestelmien laiminlyönti johtaa vääjäämättä niiden rappeutumisen kautta koko yhteiskunnan ja kulttuurin asteittaiseen tuhoutumiseen, mistä historia tarjoaa lukuisia esimerkkejä. Mitä teemmekään ympäristöllemme, teemme itsellemme.

Kulttuurin menestyksen ja olemassaolon keston määrää näin sen kyky uusien teknologioiden avulla hyödyntää luonnonvaroja aina vain tehokkaammin. Menestyksekkäät kulttuurit keksivät uusia innovaatioita ja säilyvät pidempään. Kovaonnisista kulttuureista ovat jäljellä vain rauniot ja arkeologisissa kaivauksissa löytyvissä olevat jäänteet. Viimeksi mainittujen runsaudesta jokainen voi vapaasti päätellä, että tuhoutuneiden kulttuurien määrä on suuri. Menestyvien kulttuurien tunnusmerkkeihin kuuluvat pehmeämmät yhteiskunnalliset arvot, taloudellinen oikeudenmukaisuus, tieteen kukoistus ja laajemmat yksilönoikeudet. Uusiutumiskyvyttömiä kulttuureja puolestaan vaivaavat moraalinen rappio, taloudellinen epäoikeudenmukaisuus, väkivaltainen hallintokulttuuri ja poliittinen epävakaus. Maailma on aina ollut täynnä pettyneitä idealisteja, jotka olisivat halunneet maailman kehittyvän paremmaksi, mutta jotka selittämättömistä syistä eivät päässeet tavoitteeseensa. Syynä tähän on varmasti ollut kyvyttömyytemme ymmärtää sotien, taloudellisen epäoikeudenmukaisuuden ja totalitaaristen hallintojen kehittymisen perimmäisiä syitä. Kautta historian olemme tulleet petkuttaneeksi itsemme uskomaan, että aineellisen hyvinvointimme mahdollisimman epätasainen jakautuminen on paras tae hyvinvointiimme. Kulttuurien kehityksen mekanismien syvällinen ymmärtäminen auttaisi sen sijaan meitä tekemään valintoja tulevaisuutemme suhteen.

¹⁹ Kts. Harris 1977, s. 217. Harris perustaa näkemyksensä itämaisten yhteiskuntien kehittymisestä pitkälti historioitsija Karl Wittfogelin näkemykseen niistä ”hydraulisina yhteiskuntina”, joiden kehityskulun määräsi pitkälti vedensäännöstelyjärjestelmien huolto. Kts. myös s. 179-.

Kaiken yhteiskunnallisen toiminnan taustavoimana vallitseva teknologian kehityksen ja tuotannon edellytysten vääjämättömän heikentymisen välinen kilpajuoksu ei kuitenkaan mahdollisesti koskaan pääty. Tuotantojärjestelmät vain vaihtuvat toisiksi aikojen kuluessa. Vanhan totuuden mukaisesti järjestelmän kyvyttömyys uudistumiseen kantaa sen romahtamisen siemeniä.

2.2 Teollinen sivilisaatio – öljyihmisen aikakausi

Elämme uusiutumattomien fossiilisten polttoaineiden – öljyn, kivihiilen ja maakaasun – käyttöön pohjautuvan tuotantojärjestelmän eli markkinatalouden aikakautta. Markkinatalousjärjestelmä eli kapitalismi syntyi Länsi-Euroopassa 1300-luvulta 1500-luvulle tultaessa vastauksena Keskiajan feodaalilaitoksen ja sarkajakoon perustuneen maataloustuotantojärjestelmän romuttumiseen maanosan väestönkasvun ja maataloustuotannon ehtymisen aiheuttamien taloudellis-sosiaalisten ongelmien, kuten sotien, talonpoikaiskapinoiden ja tautiepidemioiden (Musta surma) seurauksena. Maataloustuotannon tehostamisen ja ehtymisen prosessit eivät kuitenkaan riitä selittämään kokonaan uuden tuotantojärjestelmän syntyä. Niiden lisäksi myös kaupunkien kasvu ja porvariston aseman vahvistuminen loivat pohjan uudelle tuotantomuodolle, koska kaupan ja teollisuuden harjoittaminen tarjosi kartanonherroista kauppiaksi muuttuneille ihmisille paremman mahdollisuuden kasvattaa elintasoaan ja valtaansa kuin maatalous.²⁰

Vapaassa markkinataloudessa tavaroiden, elintarvikkeiden ja palveluiden tuotanto suoritetaan yksityisten yrittäjien omistamissa yrityksissä, joissa muut ihmiset työskentelevät ja jotka muodostavat siten koko yhteiskunnan ytimen. Tuotantovälineet ja kertyneet voittovarot muodostavat pääoman, johon yritysten taloudellinen valta perustuu. Yritysten tavoitteena on omistaja-arvon maksimointi eli tuottaa voittoa (lisäpääomaa) omistajilleen niin paljon kuin mahdollista. Yrittäjät pyrkivät siis maksimoimaan oman elintasonsa ja samalla nousemaan korkeampaan asemaan yhteiskunnassa, mikä on yleisinhimillistä. Tähän tavoitteeseen päästään voittojen maksimoinnin ja tuotantokustannusten minimoinnin kautta. Avaimena tuotantokustannusten minimointiin toimivat teknologiset innovaatiot, joiden avulla nostetaan työn tuottavuutta kilpailijoihin nähden. Teknologisten innovaatioiden kehittämisessä auttaa puolestaan tiede, jonka tulee olla vapaa kaikenlaisista poliittisista rajoituksista, kuten uskonnosta. Markkinatalouden toiminnan kannalta keskeistä on juuri poliittinen vapaus. Vapaaseen yrittäjyyteen perustuvaan tuotantomuotoon siirtyminen toimi näin ollen alullepanijana

²⁰ Kts. Harris 1977, s. 195-199.

parlamentaaristen demokratioiden syntymiselle 1600- ja 1700-lukujen Euroopassa.²¹ Markkinatalous, tiede ja tieteellinen teknologia muodostavat toisiaan vahvistavan kokonaisuuden, eräänlaisen ”pyhän kolminaisuuden”, johon tuotantojärjestelmämme perustuu.

Markkinatalouden toiminnan kannalta keskeistä on sen perustuminen yrittäjien väliseen kilpailuun samoista resursseista, kuten luonnonvaroista ja työvoimasta. Yrittäjien ja työvoiman määrä voi kasvaa väestönkasvun, joka on hyvin ilmeistä uuden tuotantomuodon alkuvaiheessa, seurauksena, mutta luonnonvarojen määrä sen sijaan pysyy kutakuinkin ennallaan. Yrittäjät joutuvat tällöin kamppailemaan toisiaan vastaan saadakseen itselleen niin paljon resursseja kuin mahdollista saavuttaakseen päämääränsä – maksimaaliset voitot. Luonnonvarojen rajallisuuden ja tuotantojärjestelmän voimakkaan kilpailuhenkisyys vuoksi markkinatalousjärjestelmä on sidoksissa tuotannon rajattomaan kasvuun alati kasvavien lisäpääomien saavuttamiseksi. Luonnonvarojen rajallisuuden vuoksi tuotanto ja voitot eivät kuitenkaan yksinkertaisesti voi kasvaa loputtomiin, mistä seuraa lisäksi, että tuotantoa on voitava tehostaa aika ajoin, jos voitoista (ja samalla elintasosta) halutaan pitää kiinni. Näin markkinataloudelle keskeinen piirre – voimakas panostus tieteen harjoittamiseen ja teknologisten innovaatioiden kehittämiseen tuotantokustannusten minimoimiseksi – on johtanut tilanteeseen, jossa tuotantojärjestelmä koko ajan tehostaa itse itseään ikään kuin automaattisesti. Markkinatalousjärjestelmää voidaan pitää ihmiskunnan historian nopeimmin ja vääjäämättömimmin tehostuvana tuotantojärjestelmänä, jonka kanssa teknologia on joutunut kilpailemaan jo viitisensataa vuotta.²²

Luonnonvarojen tuotannolle asettamat rajat ovat tulleet vastaan jo moneen kertaan. On muun muassa havaittu, että kaikki suuret teknologiset muutokset, jotka tapahtuivat Englannissa vuosien 1500 ja 1830 välillä, tehtiin erittäin tukalissa olosuhteissa väestönkasvun ja luonnonvarojen ehtymisen seurauksena. Teollisuuden, rakentamisen sekä kaupan nopea laajeneminen johti Englannin metsien häviämiseen hakkuiden seurauksena, minkä vuoksi pääenergianlähteeksi tuli kivihiili puun asemesta. Kivihiilen louhimiseksi jouduttiin kuitenkin pian kehittämään yhä vain tehokkaampia menetelmiä, kuten höyrykoneita ja rautateitä. Höyrykoneen kehittäminen, mikä merkitsi samalla energiantuotannon suurta lisääntymistä, yhdessä rokotuksien keksimisen kanssa sai aikaan kuolleisuuden vähentymisen, mikä alkoi kiihdyttää Euroopan väestönkasvua 1700-luvun lopulla.²³ Koko maapallon väkimäärä saavutti

²¹ Kts. Harris 1977, s. 201-202.

²² Kts. Harris s. 205.

²³ Kts. Harris 1977, s. 205-210.

yhden miljardin ihmisen rajan noin vuonna 1800 kaksinkertaistuttuaan vuoden 1500 noin puolesta miljardista.²⁴ Maatalouden tehostuminen, teollistuminen ja väestönkasvu ajoivat suuria määriä ihmisiä maalta kaupunkeihin, missä he joutuivat usein työskentelemään likaisissa tehtaissa epäinhimillisissä olosuhteissa. Myös asuinolosuhteet olivat kurjia. Tavallisten ihmisten elintaso ei näin ollen noussut ollenkaan markkinatalousjärjestelmän ensimmäisten kolmen vuosisadan aikana, koska teknologia ei päässyt voitolle niistä tuotantopaineista, joita aiheutti koko ajan yhä nopeammin laajeneva yhteiskunta. Sosiaaliset ongelmat pikemminkin lisääntyivät, mikä näkyi työläiskapinoina ja suoranaisena yhteiskuntarauhan järkkymisenä. Euroopan liikaväestö alkoi purkautua lopulta Amerikkaan 1800-luvun alusta lähtien, mikä rauhoitti jonkin verran yhteiskuntia.

Ennennäkemätöntä harppausta ihmiskunnan historiassa merkitsi sen sijaan siirtyminen öljyn käyttöön elokuun 28. päivänä 1859, jolloin yhdysvaltalainen Edwin Drake porasi mahdollisesti ensimmäisenä ihmisenä öljyä maailmassa Pennsylvaniassa.²⁵ Öljy merkitsi kivihiilen ohella ihmiskunnan pääsyä käsiksi valtaviin, vuosimiljoonien aikana auringon säteilyenergiasta ensin kasvien ja sitten eläinten kautta fossiiliseksi polttoaineiksi varastoituneisiin energianlähteisiin, jotka nopeasti mullistivat koko maailman. Öljystä jalostetuilla polttoaineilla käyvien koneiden laajamittainen käyttöönotto maataloudessa, teollisuudessa, liikenteessä ja energiantuotannossa merkitsi tuotannon ja tuottavuuden monituhatkertaistumista. ”Vihreä vallankumous”, eli Toisen maailmansodan jälkeen alkanut kasvien kemiallinen lannoittaminen, viljalajikkeiden jalostus ja tuholaisien torjunta petrokemiallisia torjunta-aineita laajamittaisesti hyödyntäen nosti maailman hehtaarisatoja ja vähensi nälänhätää kehitymaista. Samalla väestönkasvu kiihtyi kuitenkin entisestään, muttei riittävästi kumotakseen tuottavuuden kasvun vaikutuksen elintason, sillä energiantuotanto yhtä maapallon asukasta kohti kasvoi vielä nopeammin. Maailman väestömäärä kasvoi eksponentiaalisesti vuoden 1800 noin yhdestä miljardista vuoteen 1999, jolloin kuuden miljardin ihmisen raja ylittyi. Tämän jälkeen väestönkasvu on alkanut hidastua jatkuen kuitenkin edelleen nopeana. Vuoden 2010 alussa maapallon väkiluku on arviolta 6,8 miljardia ja väestömäärän on ennustettu asettuvan noin 9 miljardin paikkeille vuosisadan puolivälin tienoilla.²⁶ Teknologia oli nyt päässyt ensimmäistä kertaa voitolle kilpajuoksussa tuotantomenetelmien tehostumisen, luonnonvarojen ehtymisen ja heikkenevän tehokkuuden kanssa markkinatalouden historian aikana, ja tavallisten ihmisten elintaso alkoi kasvaa.

²⁴ Kts. maapallon väkiluvun kehitystä koskevista arvioista tarkemmin Yhdysvaltojen tilastokeskuksen sivuilta osoitteesta www.uscensus.fi, International Data / International Database / World Population Information.

²⁵ Bakussa Kaspianmerellä väitetään poratun öljyä vielä kymmenisen vuotta ennen Drakea vuonna 1848, mutta tätä tietoa ei ole pystytty todentamaan. Öljyntuotannon historiasta tarkemmin kts. Deffeyes 2005, s. 49.

²⁶ Kts. Yhdysvaltain tilastokeskuksen sivuilta www.uscensus.fi, International Data / International Database / World Population Information.

Elintason kasvuvaihe, joka on nyt jatkunut noin 150 vuotta, on siis perustunut lähes täysin öljyyn ja siitä jalostettuihin tuotteisiin, joista liikennepolttoaineita ja petrokemikaaleja voitaneen pitää tärkeimpinä. Meidän on kiittäminen öljyä siitä, että olemme varmasti monella yhteiskunnallisen toiminnan osa-alueella, kuten lääketieteessä ja maataloudessa, onnistuneet ohittamaan kaikkein menestyneimmätkin aikaisemmat kulttuurit. Nykyaikainen teollinen sivilisaatio autoineen ja kaukumatkoineen on öljyihmisen aikakausi, ainutlaatuinen vaihe lajimme historiassa. Kolikolla on kuitenkin aina myös kääntöpuolensa. Puhuttaessa fossiilisista polttoaineista on huomioitava, että nämä energianlähteet ovat luonteeltaan erittäin keskitettyjä: niitä on vain tietyissä paikoissa maapallolla ja niiden käyttöä on täten todella helppoa kontrolloida. Ihmiskunnan siirryttyä fossiilienergian käyttöön se *tuli samalla luoneeksi ihanteelliset mahdollisuudet suoraan energiadespotismiin perustuvaan hallintokulttuuriin*. Energiantuotannosta huolehtivat nykyisin yksittäiset tuottajamaat ja muutamat harvalukuiset energiayhtiöt. Satoja miljoonia ihmisiä voidaan eristää näiden luonnonvarojen käytöstä yksinkertaisin toimenpitein energiakuljetukset katkaisemalla. Öljyn, maakaasun ja kivihiihlen ohella neljättä sivilisaatiomme tärkeintä energianlähdettä – uraania – voidaan pitää vielä keskitetympänä energianlähteenä, koska sen päätuotteella sähköenergialla on keskitetympi infrastruktuurirakenne ja vähemmän kuljetusmuotoja kuin edellisillä. Siirtyminen ydinvoiman käyttöön fossiilisia polttoaineita korvaamaan saattaisi siis muuttaa yhteiskuntiamme yhä kontrolloivammiksi ja energiayhtiöiden vallan kasvua. Yhteiskunnallinen tilanteemme maailmanlaajuisesti on epävarma toimivan demokratian kannalta. Länsimaiden kansanedustuslaitoksista huolimatta suurten energiantuottajamaiden valta ulottuu monen maan politiikkaan.

On vielä yksi huomion ansaitseva asia, jonka perusteella useat ihmiset saattavat ajatella tulevaisuutemme olevan energiapuolen ongelmakohdista huolimatta vakaalla pohjalla ja siksi turvaton. Toisen maailmansodan jälkeen käynnistynyt tietotekniikan vallankumous on nimittäin kieltämättä muuttanut suurella tavalla elämäämme. Tietokoneiden ja muiden yhteydenpitolaitteiden ansiosta arkielämä on helpottunut monessa asiassa ja tietoa maailman asioista on helposti saatavilla. Lähes kaikki nykyinen tiedonvälitys ja tietojenkäsittely perustuu nykyisin tietoteknisiin laitteisiin. Tietotekniikan vallankumousta on jopa pidetty maanviljelyyn siirtymiseen ja teollistumiseen verrattavana mullistuksena, kolmantena suurena teknologian ”aaltona”. On kuitenkin kiistaton tosiasia, että tietokoneet ja matkapuhelimet, kuten suurin osa kaikista muistakin tämän päivän teollisista tuotteista, valmistetaan muovista, joka puolestaan tehdään öljystä kemiallisilla prosesseilla. Lisäksi tietokoneet tarvitsevat toimiakseen sähköä, joka tuotetaan edelleen suurimmaksi osaksi

uusiutumattomilla polttoaineilla, kuten kivihieillä ja uraanilla. Internet, modernin jälkiteollisen tietoyhteiskunnan ylpeys, on täysin riippuvainen tasaisesta sähkösaannista ja toimivasta sähköjakeluinfrastruktuurista ja näin myös suuri energiankuluttaja. Tietotekniikan vallankumousta voitaneen näin ollen pitää enemmänkin fossiilisten polttoaineiden aikakauden *uusimpana teknologisena johdannaisena*, joskin merkittävänä sellaisena, kuin uutena tuotantomuotona. Fossiilienergian käyttöönoton jälkeen tapahtuneen nopean yhteiskunnan laajenemisvauhdin ja tuotantomenetelmien monimutkaistumisen vuoksi on tarvittu aivan uudenlaisia tietojenkäsittelytapoja ja tallennuslaitteita. Tämä merkitsee sitä, että koko viime vuosisadan olemme itse asiassa tulleet koko ajan vain laajentaneeksi fossiilisiin polttoaineisiin pohjautuvaa teknologiaamme, mikä tekee meidät entistä haavoittuneemmaksi niiden saatavuuden vaikeutumiselle tulevaisuudessa.

2.3 Öljyhuippu – teollisen sivilisaation käännekohta

*”Luonto on antanut riittävästi tyydyttääkseen ihmisen tarpeen, muttei riittävästi tyydyttääkseen ihmisen ahneuden”.*²⁷ –Mahatma Gandhi

Fossiilisista polttoaineista pulmallisen ongelman markkinatalousjärjestelmälle ja sivilisaatiollemme laajemminkin tekee niiden keskitetyn luonteen lisäksi niiden uusiutumattomuus. Öljyä, kivihiiltä ja maakaasua ei voida käyttää toistamiseen, vaan ne ehtyvät kaikki jossain vaiheessa. Siten ihmiskunnan siirtyminen fossiilisten polttoaineiden käyttöön on merkinnyt – kaikesta niiden luomasta hyvinvoinnista huolimatta – samalla, että olemme tulleet heittäytyneeksi täysin luonnonvarojen ehtymisen, tuotannon laskevan tehokkuuden ja sitä kautta laskevan elintason armoille. Koko ongelman pohjimmaisena ytimen muodostaa tuotantojärjestelmämme perustuminen tuotannon ja voittojen jatkuvaan kasvuun maailmassa, jonka resurssit ovat rajalliset. Talouskasvua on tarvittu lisäksi aikaisemmin mainitun mukaisesti kompensoimaan eksponentiaalisen väestönkasvun aiheuttamia paineita elintasolle. Maailman väestönkasvu on kuitenkin alkanut hidastua ja sen on ennustettu jopa *pysähtyvän* kuluvan vuosisadan puolivälin tienoilla, joten sitä ei voida pitää enää välttämättä suurimpana yhteiskunnallisena ongelmana. Suurimmat vaikeudet liittyvät näin ollen itse tuotantojärjestelmäämme. Väestönkasvusta ja tuotannon kasvusta johtuva energiankulutuksen jatkuva lisääntyminen pakottaa tuottajatahot lisäämään energiantuotantoa vuosi vuodelta. Energiantuotannon kasvattaminen puolestaan merkitsee aina

²⁷ Kts. Wikipediasta Mahatma Gandhi, wikisitaatit, www.wikipedia.org.

tuotannon tehostamista, mikä johtaa todistetusti aina jossain vaiheessa tuotannon tehokkuuden laskuun, joka markkinataloudessa ilmenee yritysten voittojen laskuna.

Yritysten reaktio voittojen laskuun on täsmälleen sama kuin jokaisessa tuotantomuodossa, jota on tehostettu liikaa. Vastatakseen resurssien ehtymiseen yritykset ottavat käyttöön yhä tehokkaampia tuotantovälineitä nostaakseen tuottavuuttaan voittojen tukemiseksi. Fossiilisten polttoaineiden ehtyminen kuitenkin johtaa väistämättä jossain vaiheessa niiden hintojen nousuun, minkä vuoksi myös yritysten valmistamien tavaroiden ja palveluiden hinnat nousevat, koska lähes kaikki nykyaikaisen teollisuusyhteiskunnan tuotteet ja palvelut vaativat suuria määriä näillä polttoaineilla tuotettua energiaa. Hintatason kohoaminen eli inflaatio syö puolestaan tavallisten kansalaisten ostovoiman, mistä seuraa elintason lasku. Mikäli hintojen nousukäyrä alkaa kohota pysyvästi nopeammin kuin teknologian kehittymistä mittaava tuottavuuskäyrä, elintason lasku on väistämätön. Kuinka nopeasti ja alas elintaso laskee, määrää, kuinka nopeasti siirtyminen pois fossiilisten polttoaineiden käytöstä muiden energianlähteiden käyttöön tapahtuu. Suuren köyhtymisen mahdollisuutta ei täten voida sulkea pois.

On lisäksi muistettava, että huolimatta läntisessä maailmassa nykyisin vallitsevasta taloudellisesta hyvinvoinnista suurin osa ihmiskunnasta elää edelleen köyhyydessä. On ymmärrettävää, että kehitysmaat pyrkivät talouskasvun avulla saavuttamaan länsimaiden elintason. Suurten kehitysmaiden, kuten Kiinan ja Intian, nopea teollistuminen ja elintason nousu asettaa näin ollen valtavia haasteita maailman energiahuollon järjestämiselle tulevaisuudessa. Yhdysvaltalaisen Earth Policy Institutin perustaja, maatalous- ja ympäristöasiantuntija Lester R. Brown on laskenut, että mikäli Kiinan kansantalous kasvaisi keskimäärin 8 % vuodessa, se saavuttaisi Yhdysvaltojen vuoden 2004 asukaskohtaisen elintason noin vuonna 2030. Olettaen lisäksi, että kiinalaiset eläisivät niin kuin yhdysvaltalaiset nykyisin, voidaan laskea, että esimerkiksi Kiinan viljan kulutus vuonna 2030 olisi noin kaksi kolmannesta koko maailman nykyisen tuotannon määrästä. Kiinan öljyn kulutus olisi lähes 100 miljoonaa tynnyriä päivässä. Koko maailma tuottaa nykyään noin 85 miljoonaa tynnyriä päivässä ja on mahdollista, ettei tuotanto tule nousemaan tästä enää paljoakaan. Kiinassa olisi tuolloin noin 1,1 miljardia autoa, kun koko maailmassa on nykyisin noin 860 miljoonaa autoa. Niitä varten tarvittava tieverkosto peittäisi alleen saman verran maata kuin nykyisin käytetään Kiinassa riisinviljelyyn. Mitä Kiinan kehityksestä voi päätellä, on, että nykyisen kaltainen, fossiilisten polttoaineiden käyttöön perustuva autokeskeinen talousjärjestelmä ei voi toimia Kiinassa. Mikäli se ei voisi toimia Kiinassa, se ei voisi toimia myöskään Intiassa, jolla on ennusteiden mukaan vuonna 2030 vielä suurempi väestö

kuin Kiinalla. Niinikään se ei voisi toimia muissakaan kehitysmaissa, joissa asuu noin kolme miljardia ihmistä ja joista monet haaveilevat ”amerikkalaisesta unelmasta”. Ja nykyaikaisessa, integroidussa globaalissa taloudessa, jossa kaikki kansakunnat viime kädessä kilpailevat samoista ehtyvistä luonnonvaroista, kuten öljystä ja metalleista, se ei voisi näin toimia myöskään nykyisissä teollistuneissa maissa.²⁸ Tästä kaikesta on vedettävissä seuraava ilmiselvä johtopäätös: *mitä nopeammin kehitysmaat teollistuvat, sitä nopeammin meidän tulee rakentaa uusi tuotantojärjestelmä.*

Teollisen sivilisaatiomme tulevaisuuden kannalta avainasemassa on juuri öljy, koska se on eniten käytetty energianlähde maailmassa (öljyn osuus maailman energiankulutuksesta vuonna 2006 oli yli 34 %).²⁹ Öljyn tärkeän aseman vuoksi kysymys sen lopullisesta riittävydestä on ensisijainen. Öljyriippuvuutemme merkityksestä ovat jo sitä paitsi muistuttaneet vuosien 1973 ja 1979 öljykriisit. Puhuttaessa öljyn riittävydestä keskeistä ei ole suinkaan, milloin öljy oikeasti lakkaa ehtymisen vuoksi olemasta hyödynnettävissä oleva energianlähde vaan öljyntuotannon huipun saavuttamisen ajankohta ja tuotannon ehtymisen nopeus huipun saavuttamisen jälkeen. Yhdysvaltalainen Shellin tutkimuslaboratorion öljygeologi M. King Hubbert ennusti vuonna 1969, että tuo lakipiste – **öljyhuippu** – saavutetaan noin vuonna 2000.³⁰ Monet öljygeologit ovat myöhemmin jatkaneet hänen työtään ja tehneet omia ennusteitaan, jotka eivät eroa ajallisesti paljoa Hubbertin näkemyksistä. Yhdysvaltain energiaministeriön uusimpien tilastojen mukaan maailman raakaöljyntuotanto on säilynyt ennallaan vuodesta 2005 lähtien, vaikka raakaöljyn maailmanmarkkinahinta on samana aikana moninkertaistunut kysynnän kasvun myötä.³¹ Ennätyskorkeilla öljyn hinnoilla on ehdottomasti täytynyt olla merkittävä osuus meneillään olevan ja moniin vuosikymmeneihin vaikeimman talouskriisin kehittämisessä maailmanlaajuisesti. Maailma ei ole varautunut öljyn uhkaavaan niukkenemiseen, minkä vuoksi uusilla energiaratkaisuilla on todellinen kiire.

2.4 Vetyvallankumous – uusi tuotantojärjestelmä

Teollisen sivilisaatiomme tulevaisuus on edellä käsitellyn perusteella epävarma. Kulttuurimme ei olisi ensimmäinen, jonka teknologia on pettänyt, eikä ensimmäinen, joka on saavuttanut kasvunsa rajan. Sivilisaatiollemme on kuitenkin taantumisen ohella myös toisenlainen mahdollinen tulevaisuus edessään: onnistua siirtymään suhteellisen kivuttomasti pois fossiilisten polttoaineiden käytöstä muihin

²⁸ Kts. Brown 2008, s. 13-14.

²⁹ Kts. IEA, World Energy Outlook 2008, s. 78.

³⁰ Kts. Hubbert 1969, s. 194-196.

³¹ Kts. kuvio 17 sivulla 57.

energianlähteisiin ja sitä kautta mahdollisesti kokonaan uuteen tuotantjärjestelmään. Koko ihmiskunnan historia voidaan nähdä myös pitkänä evolutionaarisena prosessina, jossa olemme hitaasti pyrkineet pois hiilivetyypohjaisten energianlähteiden käytöstä puhtaan vedyn, jota voitaisiin tehdä suoraan vedestä uusiutuvaa energiaa hyödyntäen, käyttöön. Merkittävintä tässä kehityksessä on, että kerta toisensa jälkeen siirtyminen uuteen energianlähteeseen on tarkoittanut samalla siirtymistä kemialliselta rakenteeltaan enemmän vetyä ja vähemmän hiiltä sisältävän aineen käyttöön. Kaikkein yksinkertaisimmassa hiilivedyssä, luonnonkaasussa eli metaanissa on ”jäljellä” enää yksi hiiliatomi ja neljä vetyatomia. Metaanin jälkeen seuraava energianlähde olisi puhdas vety, jonka käyttöönotto merkitsisi samalla kokonaan uuden energiantuotantjärjestelmän – vetyvallankumouksen – käynnistymistä.³²

Vetyvallankumous antaa kuitenkin toistaiseksi odottaa itseään teknologisista ja kustannusperusteisista rajoitteista johtuen. Vety ei esiinny luonnossa vapaana, vaan se tulee ensin erottaa vedestä sähköenergialla. Yleisin tapa tuottaa vetyä vedestä on elektrolyysi, joka valitettavasti kuluttaa enemmän energiaa kuin tuottaa (Deffeyes 2005, s. 157). Vedyn tuottamiseksi vedestä tarvittaisiin näin ollen suuria panostuksia muiden energianlähteiden tuotantoon. Öljyntuotannon kääntyessä laskuun merkittävimmit polttoaineiksi tulevat muut fossiiliset polttoaineet maakaasu ja kivihiihi. Nekin ehtyvät kuitenkin omana aikanaan, joten edessämme on vääjäämättä siirtymä uusiutuviin energianlähteisiin. Aurinko-, vesi- ja tuulivoima olisivat puhtaita tapoja tuottaa vetyä ja sähköä. Tulevaisuudessa tärkeimpänä energianlähteenä vedyn tuottamiseksi toimisi todennäköisesti geoterminen lämpöenergia, joka on muiden uusiutuvien energianlähteiden tapaan vapaa, maankuoresta peräisin oleva voimanlähde ja jonka määrä maapallolla on periaatteessa rajaton.³³

Vetyvallankumous merkitsisi ennennäkemätöntä mullistusta ihmiskunnan historiassa, koska vedyn raaka-aineena toimivaa vettä on maapallolla luonnollisesti loputtomiin ja puhtaita energianlähteitä olisi mahdollista käyttää voimanlähteenä vedyn erottamiseksi vedestä. Vetyvallankumous merkitsisi lisäksi suurta irtiottoa fossiilienergian aikakaudella vallinneesta energia-taloudellisesta riistosta, jossa muutamat energiantuottajat ovat pystyneet yksin määräämään suuressa määrin satojen miljoonien ihmisten elämästä, koska käytettävä energianlähde olisi hajallaan ympäri maailman ja kaikkien käytettävissä myös paikallisesti ilman suuria välituotantoportaita. Paikallistalous toimisi paremmin kaikkialla maailmassa ja eri maiden ja alueiden välinen riippuvuus toisistaan saattaisi vähentyä, mikä

³² Mäkinen 20.10. 2009.

³³ Sama kuin edellinen.

lisäisi yhteiskunnallista vakautta. Tämä muuttaisi valtavasti nykyisen sivilisaatiomme luutuneita fundamentteja. Merkitsisikö se samalla vihdoin ihmiskunnan historian kääntymistä päättymättömästä selviytymistaistelusta suureksi edistyksen tieksi, on epävarmaa. Tuskin kukaan on eri mieltä siitä, että tämänkaltainen lopputulos olisi kaikkien kannalta tavoiteltavaa ja siksi toivottavaa. Siksi meidän tulisi pyrkiä kulkemaan hiilestä-vetyyn prosessi loppuun, vaikka tilanne tällä hetkellä näyttäisikin epävarmalta.

Voidaksemme onnistua tässä prosessissa hyvin meidän on kyettävä kuitenkin ensiksi paitsi ymmärtämään nykyisen tilanteemme syyt ja seuraukset myös kyettävä yhteisinä ja yksilöinä tekemään kunnollisia valintoja ja päätöksiä tulevaisuutemme suhteen. Vaikka ihmisen vapaalla tahdolla ei näytä menneisyydessä olleen juuri minkäänlaista sijaa tapahtumien kulkuun, ei tämä tarkoita, että näin tulisi olemaan myös tulevaisuudessa. Vaikka yksilön vapaan tahdon olemassaoloa ei ole vielä voitu tieteellisesti todistaa oikeaksi tai vääräksi, emme voi perustaa omaa olemassaoloamme sille periaatteelle, ettemme kykenisi itse vaikuttamaan kohtaloomme ja sitä kautta kehityksen kulkuun. Tällöin olisi olemassa suuri riski, olettaen tietenkin vapaan tahdon olevan olemassa, että ihmiset joukolla lamaantuisivat ja koko ihmiskunta huomattavasti taantuisi, mikä tuskin olisi toivottavaa. Tulevaisuutemme ei näin ollen tarvitse olla sokean determinismin kahlitsemaa, vaan pikemminkin suuri avoin tie, johon kukin voi ja tuleekin voida omalla toiminnallaan vaikuttaa. On hyvin mahdollista, että parhaimpia aikakausia vapaan tahdon laajamittaiselle hyödyntämiselle ovat ne, jolloin jokin tuotantomuoto on saavuttanut kasvunsa rajan ja näin ollen siirtyminen uuteen tuotantomuotoon on ajankohtaista ja kulttuurin kannalta elintärkeää. Nykyisin elämme tällaista aikakautta. Käytännönläheistäen: sen, osoittautuuko nykyinen kulttuurimme vain uusimmaksi edistyksen saippuakuplaksi päättymättömällä selviytymistaistelun tiellä, vai onko se sittenkin uudenlaisen, paremman maailman alkusoittoa, määräävät viime kädessä oma tahtomme ja valintamme.

Tutkielman tavoitteena on paitsi selvittää, millä verotuksen keinoilla voitaisiin edesauttaa Suomen yhteiskunnan siirtymistä maailman öljyntuotannon huipun jälkeiseen aikaan ja uusien energianlähteiden käyttöön myös tuoda esille viesti vääranäntyyppisten energiaratkaisujen mahdollisista seuraamuksista kulttuurimme yleisen moraalisen ja henkisen kehitystason kannalta. Viime kädessä energiaratkaisut määräävät myös kulttuurimme arvojen luonteesta.

3. Öljyn alkuperä ja teoriat öljyntuotannon kehittymisestä

3.1 Öljyn alkuperä

*”Oil is just too valuable to be burned as a fuel”.*³⁴ –Kenneth S. Deffeyes

Öljyn osalta on hallitsevana käsitys, että sen alkuperä on elollisissa organismeissa ja että sen synty liittyy läheisesti siihen geologiseen ympäristöön, missä sitä esiintyy, ja siihen tapahtumaketjuun, jonka tämä ympäristö on läpikäynyt. Öljy liittyy siten niihin maapallon geologisiin kausiin, jolloin elämää on ollut olemassa. Elävien organismien jäännökset ovat ensin hautautuneet aikakautensa kivilajikerroksiin ja niistä on tullut öljyn raaka-aine. Muodostuakseen hiilivetyjen lähtöaineeksi eloperäisten organismien on jouduttava ympäristöön, jossa ne säilyvät välittömältä kemialliselta tuholta eli hapettumiselta. Vaaditut ympäristöedellytykset ovat yleisimmin merien ja järvien hapettomissa syvänteissä, sedimenttialtaissa. Sedimenttialtaan pohjan vajotessa liejut hautautuvat yhä kasvavien kerrosten alle ja joutuvat lopulta sellaisiin paineisiin ja lämpötiloihin, joissa orgaanisten aineiden hidas muutos hiilivedyiksi alkaa.³⁵

Sedimenttialtaaseen on tultava enemmän vettä ulkopuolelta kuin siitä haihtuu pois, jotta se voisi kerätä mineraaleja ja ravinteita elävien organismien ylläpitämiseksi ja muodostaa näin ”ravinneloukun”. Alkuperäiset biologiset organismit pilkkoutuvat vähitellen yhä yksinkertaisemmiksi hiilivetyketjuiksi ja muuttuvat vähitellen öljyksi. Hiilivety sedimenttien on vajottava noin 2500 metrin syvyyteen, jotta niiden pilkkoutuminen öljyksi on mahdollista. Vastaavasti 5000 metrin syvyydessä lämpötila nousee jo niin korkeaksi, että öljy itse alkaa puolestaan hajota ja muuttua edelleen maakaasuiksi. Hiilivetyjen pilkkoutumisvaiheiden lopputulos on metaani, yksinkertaisin hiilivety. Maankuoren syvyys 2500 metrillä 5000 metriin muodostaa täten ”öljykkunan”, jossa öljylähteet suurimmaksi osaksi sijaitsevat. Maankuoren liikeet, kuten maanjäristykset, voivat vapauttaa öljyä näistä lähteistä ja se voi kulkeutua aina maan pinnalle saakka. Valtamerten pohjien sedimenttikerrokset ovat tyypillisesti noin 1000 metrin paksuisia, joten niissä ei täten ole ollut olemassa öljyn syntymiselle suotuisia olosuhteita.³⁶

³⁴ Kts. Deffeyes 2001, s. 12.

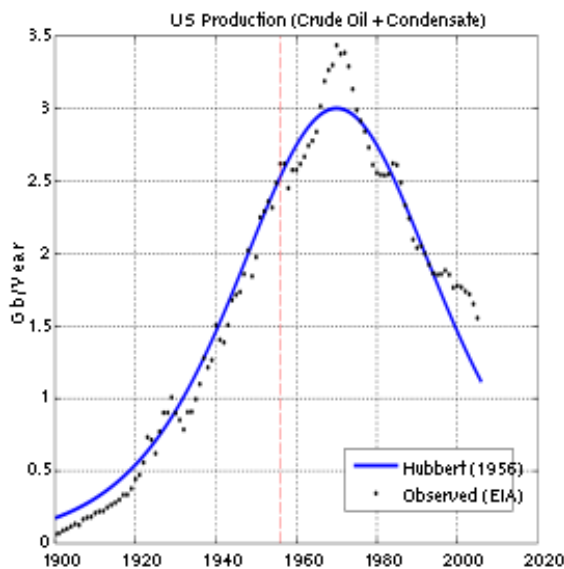
³⁵ Kts. Neste 1992, s. 17.

³⁶ Kts. Deffeyes 2001, s. 21-26.

3.2 M. King Hubbertin teoria ja mallit fossiilisten polttoaineiden tuotannosta

*”Our ignorance is not so vast as our failure to use what we know”.*³⁷ –Marion King Hubbert

Shellin Houstonin tutkimuslaboratorion öljygeologi Marion King Hubbert esitti vuonna 1956 American Petroleum Institutelle kuuluisan ennusteensa koskien Yhdysvaltain ja samalla muunkin maailman raakaöljyn, kivihiilen ja maakaasun tulevien tuotantomäärien kehityslinjoja ja tuotantoon vaikuttavia tekijöitä. Hän ennusti tuolloin, että Yhdysvaltain raakaöljyntuotanto saavuttaisi huippunsa noin vuonna 1970, minkä jälkeen edessä olisi vääjäämätön tuotannon laskukausi. Kerrotaan, että Shellin yritysjohto olisi tuolloin – pientä hetkeä ennen Hubbertin puheen alkua – ottanut häneen puhelimitse yhteyttä ja pyytänyt esitelmän peruuttamista. Hubbert kuitenkin kieltäytyi. Hänen ennusteensa herätti aikoinaan ankaraa kritiikkiä sekä öljyteollisuuden piirissä että sen ulkopuolella. Arvostelu loppui kuitenkin ennusteen toteuduttua vuonna 1970, minkä jälkeen Yhdysvaltain raakaöljyntuotanto on laskenut tasaisesti. Yhdysvallat on tämän jälkeen joutunut tuomaan vuosi vuodelta suuremman osan tarvitsemastaan raakaöljystä, mikä on tehnyt siitä yhä riippuvaisemman öljyntuottajamaiden järjestöstä OPEC:ista.³⁸ Kuvio 1 voidaan nähdä, kuinka hyvin Yhdysvaltojen (poislukien Alaska Hubbertin ennusteen mukaisesti) raakaöljyntuotannon kehitys on noudattanut hänen arviotaan vuodelta 1956:



Kuvio 1. Yhdysvaltain raakaöljyntuotanto ja Hubbertin ennuste vuodelta 1956.³⁹

³⁷ The Oil Drummin etusivulla on vaihtuva sitaatti-ikkuna, jossa on muun muassa tämä Hubbertin kuuluisa lausahdus.

³⁸ Kts. Deffeyes 2001, s. 1-4.

³⁹ Kuvio on katsottavissa Wikipediasta artikkeleissa Peak Oil sekä Hubbert Peak Theory. Tietoa Yhdysvaltojen öljyntuotannosta löytyy myös Yhdysvaltain energiaministeriön sivuilta osoitteesta www.eia.gov.

Hubbertin teoriassa fossiilisten polttoaineiden tuotantokapasiteettien kehittymisestä keskeisenä tekijänä on tietämys niiden *rajallisuudesta* verrattuna esimerkiksi tuuli- tai aurinkovoimaan, jotka ovat uusiutuvia energianlähteitä. Tällöin on johdonmukaisesti oletettavissa, että resurssin tuotanto alkaa aina ensin nollassa ja päättyy aina jossain vaiheessa nolnaan, jolloin resurssin hyödyntäminen muuttuu kannattamattomaksi tai resurssi itse loppuu. Tuotannon alku- ja loppupisteiden välillä tapahtuu ensin hyvin hidas tuotannon nousu, minkä jälkeen nousuvauhti alkaa kiihtyä enemmän tai vähemmän eksponentiaalisesti saavuttaen lopulta maksimitasonsa laskeakseen tämän jälkeen vastaavalla tavalla nolnaan. Tätä voidaan havainnollistaa seuraavalla integraalilaskennan yhtälöllä, jossa funktio $y = f(x)$ on seuraava:

$$\int_0^x y dx = A,$$

missä A on funktion kuvaajan ja x -akselin väliin jäävä pinta-ala, joka kuvaa resurssin kumulatiivisen tuotannon lopullista määrää. Resurssin kumulatiivisen tuotannon derivaatta ajan suhteen on seuraava:

$$dQ/dT = P,$$

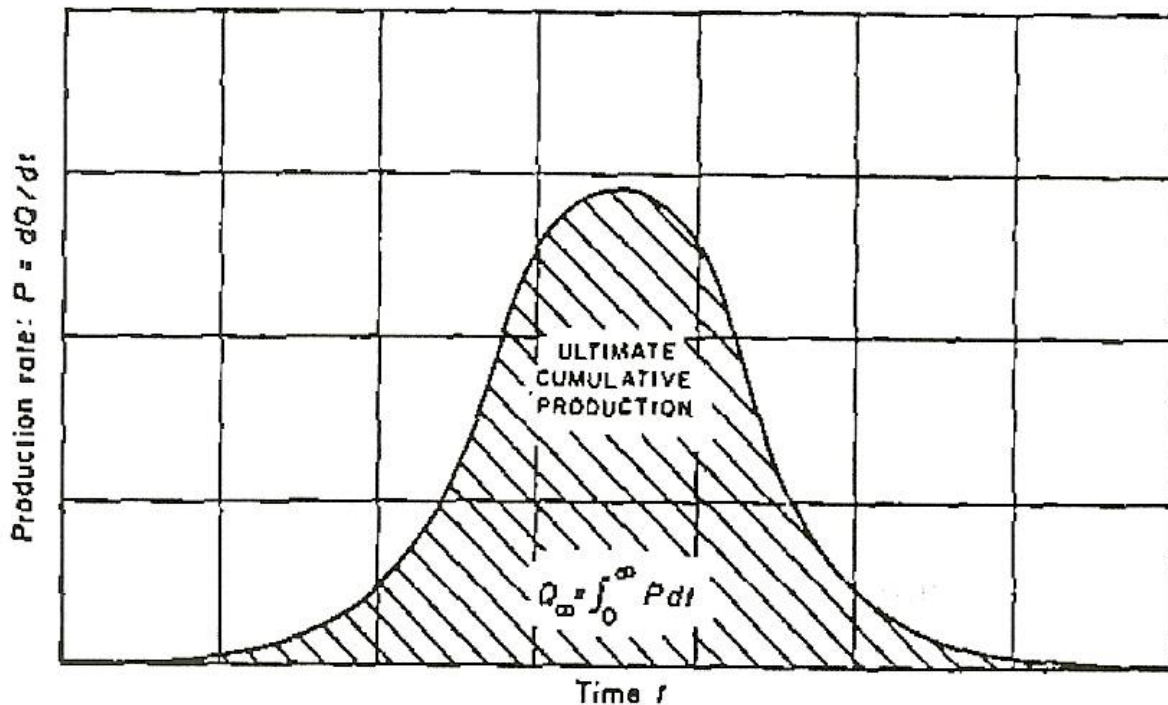
missä P on tuotannon taso, dQ tuotettu määrä ja dT aikayksikkö. *Kumulatiivisen tuotannon derivaatta ilmoittaa tuotannon kehittymisen ja on siten tuotannon kasvun lopullinen kuvaaja, jollaiseksi Hubbert valitsi aikoinaan logistisen kellokäyrän.* Käyrä on yksisyklinen ja molemmilta puoliltaan symmetrinen muistuttaen Gaussin käyrää. Ensimmäisestä yhtälöstä saatavan pinta-alan A (eli kumulatiivisen tuotannon) lopullinen laajuus saadaan seuraavasti:

$$A = \int_0^t P dt = \int_0^t (dQ/dt) dt = Q,$$

missä Q on kumulatiivisen tuotannon määrä ajassa t . Lopullinen tuotantomäärä on täten,

$$Q_{\max} = \int_0^{\infty} P dt$$

Kuvio 2 havainnollistaa uusiutumattoman luonnonvaran tuotannon kehittymistä.⁴⁰



Kuvio 2. Uusiutumattoman luonnonvaran tuotannon kehittyminen Hubbertin mukaan.

Mikäli resurssin lopullinen hyödynnettävissä oleva määrä on tiedossa, on mahdollista piirtää monta erilaista tuotantokäyrää, jotka kaikki jättävät alleen saman, lopullisen tuotantomäärän osoittavan pinta-alan.⁴¹ On tärkeää huomata, että tämänkaltaiset symmetriset käyrät havainnollistavat kehitystä ideaalitulanteessa, jolloin tuotantoon vaikuttavat potentiaaliset häiriötekijät on suljettu pois.

Toinen Hubbertin ennustemenetelmä pohjautuu tilastoaineistoista saatavilla olevaan materiaaliin koskien öljylöytöjä, öljyntuotantoa ja öljyvarojen määriä. Tämän menetelmän avulla voidaan havaita kumulatiivisten öljylöytöjen, kumulatiivisen öljyntuotannon ja todettujen öljyvarojen (proved reserves) väliset riippuvuussuhteet. Mikäli kumulatiivisten löytöjen määrä on Q_d ajassa t , Q_p kumulatiivinen tuotanto ja Q_r todettujen öljyvarojen määrä, saadaan seuraava yhtälö:

$$Q_d = Q_p + Q_r$$

⁴⁰ Kts. Hubbert 1969, s. 168. Sama kuvio on nähtävissä myös Hubbertin vanhemmissa artikkeleissa vuosilta 1956 ja 1959.

⁴¹ Kts. Hubbert 1956, s. 9-11.

Kumulatiivisiin öljylöytöihin luetaan siis myös sen hetkisten todettujen öljyvarojen määrä. Kun yhtälöstä otetaan derivaatta ajan suhteen, saadaan:

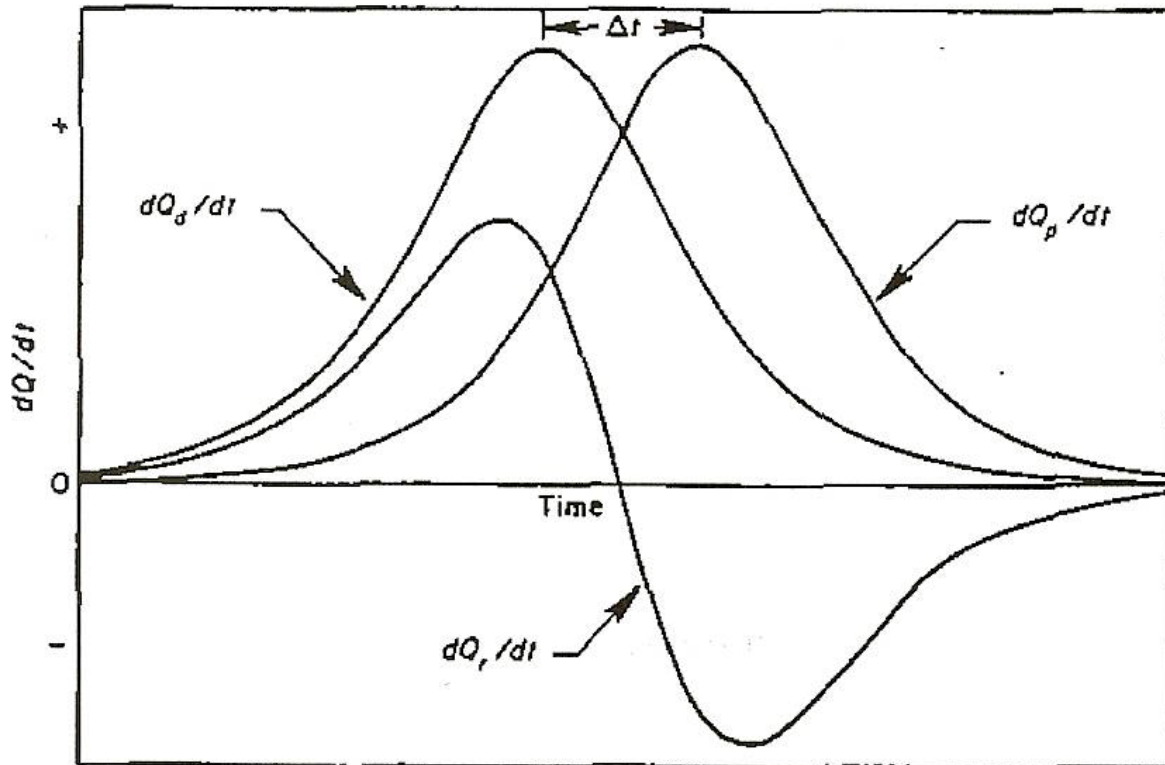
$$dQ_d/dt = dQ_p/dt + dQ_r/dt$$

mikä kertoo öljylöytöjen, öljyntuotannon ja todettujen öljyvarojen kehittymisen tasot. Kun todetut varat saavuttavat maksimimääränsä, tulee viimeisen derivaatan arvoksi 0. Tällöin:

$$dQ_d/dt = dQ_p/dt$$

Mistä havaitaan, että todettujen varojen saavuttaessa maksimitasonsa leikkaa öljyntuotannon kasvukäyrä, joka on vielä nousuvaiheessa, öljylöytöjen, jotka ovat jo kääntyneet laskuun, kasvukäyrän. Öljylöytöjen kasvua kuvaava käyrä on luonteeltaan samankaltainen symmetrinen logistinen kellokäyrä kuin tuotantokäyrä, jota se edeltää tietyllä staattisella aikavälillä Δt . Todetut varat saavuttavat lopullisen määränsä löytö- ja tuotantokäyrien leikkauspisteessä. Kuvio 3 havainnollistaa öljylöytöjen, öljyvarojen ja öljyntuotannon kehittymistä.⁴²

⁴² Kts. Hubbert 1969, s. 173. Tämäkin kuvio löytyy Hubbertin vanhemmista vuosien 1956 ja 1959 artikkeleista.



Kuvio 3. Öljylöytöjen, öljyvarojen ja öljyntuotannon kehittyminen Hubbertin mukaan.

Näin ollen myös kumulatiivisten öljylöytöjen ja –tuotannon käyrät ovat symmetrisiä. Kumulatiivinen käyrä alkaa nolosta ja nousee tämän jälkeen kiihtyvästi, kunnes käyrän kulmakerroin (derivaatta) kääntyy laskuun, mikä jälkeen käyrä tasaantuu vähitellen lopullisen resurssimäärän kohdalle.⁴³ Hieman oikein voidaan sanoa kumulatiivisten käyrien muistuttavan muodoiltaan S-kirjainta, koska ne ovat molemmista päistään vaakasuoria ja keskeltä jyrkästi oikealle nousevia. Merkittävä oletus on, että mikäli sekä kumulatiivisten öljylöytöjen että kumulatiivisen öljyntuotannon lopullinen kasvuvauhti voidaan esittää yksisyklisellä logistisella käyrällä (derivaatalla), on löytöjen tason saavutettava huippunsa kun kumulatiivisten löytöjen määräksi on tullut noin puolet kaikesta löydettävissä olevasta öljystä. Sama pätee myös öljyntuotantoon: *öljyntuotannon saavuttaessa huippunsa on kumulatiivisen tuotannon määräksi tullut noin puolet kaikesta tuotettavissa olevasta öljystä*. Toinen oletus on, että käyrien välinen aikaväli Δt on staattinen ja että käyrät saavuttavat huipputasonsa samalla öljymäärällä.⁴⁴ Tämän vuoksi on perustellumpaa puhua ”Hubbertin huipusta” sekä öljylöytöjen että öljyntuotannon tapauksissa, joista jälkimmäinen on resurssitaloudellisena tapahtumana huomattavasti ensimmäistä merkittävämpi.

⁴³ Kts. Hubbert 1959, s. 9.

⁴⁴ Kts. Hubbert 1959, s. 16-20.

Hubbertin määritelmä öljylle käsittää kaikki helposti juoksevat, nestemäiset raakaöljy-laadut pois lukien maakaasunesteet sekä tervahiekat, jotka ovat periaatteessa nestemäisiä öljy-laatuja mutta joita ei voida tuottaa normaalisti pumppaamalla.⁴⁵ Hubbertin öljyntuotantoa koskevat ennustemenetelmät soveltuvat koskemaan teoriassa yhtäläisesti yksittäisiä öljykenttiä, yksittäisiä öljyntuottajamaita sekä koko maailman öljyntuotantoa. Öljyntuotannosta puhuttaessa keskeinen merkitys on aikaisemmin selitetyllä käsitteellä EROEI, joka määrittää, kuinka kauan öljyn tuottaminen on taloudellisesti kannattavaa (kuinka kauan yksittäisiä öljykenttiä voidaan hyödyntää). EROEI:n ohella tärkeää on ymmärrys öljyvarantojen huomattavasti suuremmasta määrästä hyödynnettävissä oleviin öljyvaroihin nähden. Yksittäisen öljykentän öljystä saadaan tuotettua nykytekniikalla keskimäärin 20 - 60 %.⁴⁶, minkä jälkeen kenttä hylätään, ellei uusilla tuotantomenetelmillä kyetä pidentämään sen käyttöikä. Tästä voidaan vetää seuraava johtopäätös: *öljy ei koskaan lopu sanan varsinaisessa merkityksessä vaan sen hyödyntäminen tulee vain taloudellisesti kannattamattomaksi. Öljyä jää siksi maankuoreen suuria määriä tulematta koskaan hyödynnettyksi.*

3.3 Kenneth S. Deffeyesin teoria ja mallit öljyntuotannosta

Shellin tutkimuslaboratorion entinen öljygeologi ja Princetonin yliopiston geologian emeritusprofessori Kenneth S. Deffeyes on jatkanut Hubbertin työtä maailman öljyntuotannon kehittymistä koskevilla ennusteillaan. Deffeyesin ennustemenetelmä nojaa vahvasti Hubbertin vastaavaan, mutta on kuitenkin erityyppisenä ja tästä huolimatta samankaltaisen lopputuloksen antavana ennustemenetelmänä öljyhuipun luonnonvaratieteellistä teoriapohjaa huomattavasti vahvistava metodi, minkä vuoksi sitä käsitellään tutkielmassa erikseen. Menetelmästä varteenotettavan tekee sen uudenaikaisuus, sillä vallitseva tietämys maailman öljyvaroista on parantunut merkittävästi viime vuosikymmeninä.

Deffeyesin menetelmä perustuu pitkälti populaatiobiologiasta johdettuun teoriaan biologisen organismin populaation kehitymisestä rajatussa ympäristössä. Teorian mukaan populaation lisääntymisnopeus on suorassa lineaarisessa riippuvuussuhteessa ympäristön kantokykyyn nähden. Rajallisessa ympäristössä populaation lisääntymiskyky on aluksi korkea ympäristön korkeasta kantokyvystä (laajasta vapaasta tilasta) johtuen, minkä vuoksi populaation lisääntymisvauhti kiihtyy alkuvaiheessa nopeasti. Jossain vaiheessa ympäristön kantokyvyn rajat alkavat kuitenkin tulla vastaan

⁴⁵ Kts. Hubbert 1969, s. 168.

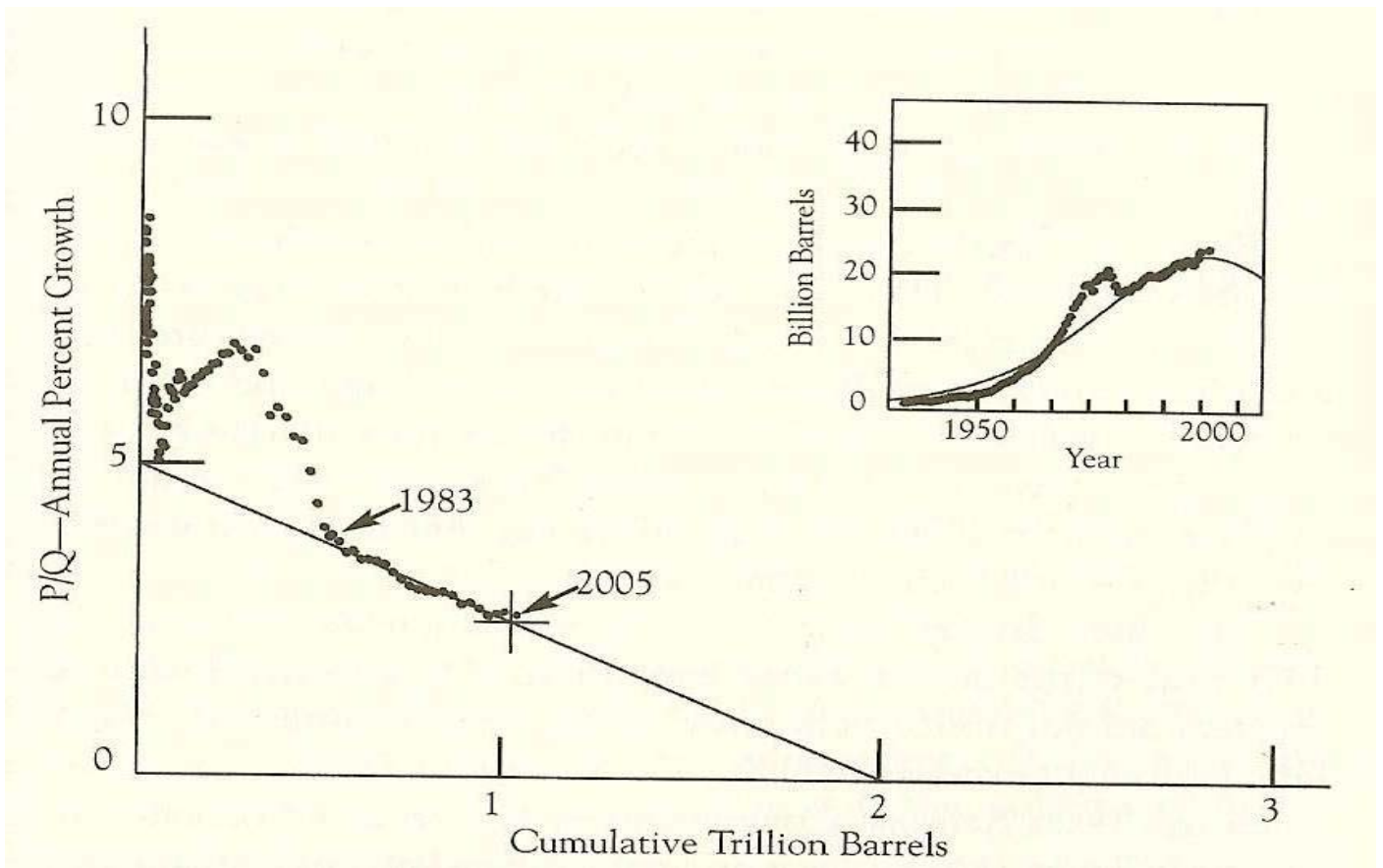
⁴⁶ Kts. Deffeyes 2001, s. 105.

ja kasvuvauhti hidastuu pysähtyäkseen lopulta siinä vaiheessa, jossa lisääntyminen tulee mahdottomaksi (vapaa tila on loppunut). Teorian soveltuvuutta öljyntuotannon mallintamiseen voidaan perustella sillä, että yksittäisen öljykentän löytyminen johtaa yleensä myös muiden samalla alueella sijaitsevien öljykenttien löytymiseen, vaikkei öljyn määrä ”lisäänykään” biologisten organismien tapaan. Teorian tukena on luonnollisesti myös ymmärrys öljyn rajallisuudesta maailmassa. Näin ollen öljynetsinnässä öljylöytöjen vuosittainen määrä on lineaarisesti riippuvainen vielä löytämättömän öljyn kokonaismäärästä. Öljylöytöjen kasvuvauhti riippuu siis löytämättömistä öljyvaroista. Niinikään öljyntuotannon kehittymisen ja vielä tuottamattomien öljyvarojen välillä vallitsee suora lineaarinen riippuvuus. Edellä mainittuja ilmiöitä voidaan havainnollistaa koordinaatistossa, missä öljyn kumulatiivisen tuotannon määrä Q esitetään vaaka-akselilla ja pystyakselilla vuosittaisen öljyntuotannon P osuus kumulatiivisesta tuotannosta eli P/Q . Yksittäisten vuosien öljyntuotanto esitetään graafissa pisteinä, jotka muodostavat vasemmalta oikealle alaspäin kulkevan linjan, jota voidaan havainnollistaa suoralla.⁴⁷

Kuvio 4 näyttää maailman öljyntuotannon kehittymisen edellä mainitun mukaisesti. Alun voimakkaan heilahtelun jälkeen pisteet asettuvat vuoden 1983 jälkeen vakaaseen suoraan, joka leikkaa x-akselin noin 2000 miljardin barrelin kohdalla. Suoran puoliväli, joka saavutetaan vuonna 2005, tarkoittaa samalla tuotantohuipun ajankohtaa. Pienempi kuva oikealla näyttää maailman öljyntuotannon logistista käyrää vasten.⁴⁸

⁴⁷ Kts. Deffeyes 2005, s. 36-42.

⁴⁸ Kts. Deffeyes 2005, s. 43. Deffeyesin ennustetta maailman öljyntuotannon kehittymistä koskien on käsitelty tarkemmin luvussa 4.3.



Kuvio 4. Maailman öljyntuotannon kehittyminen Deffeyesin mukaan.

Koordinaatistossa kulkevan suoran muoto saadaan seuraavalla kaavalla:

$$Y = a + mX$$

Missä Y kuvaa y-akselia ja X x-akselia. A on Y:n arvo X:n ollessa 0 ja m on suoran kulmakerroin. Sijoitettaessa yhtälöön öljyntuotannon parametrit yhtälö muuttuu muotoon:

$$P/Q = a - (a/Q_t)Q$$

Missä P on tuotannon määrä, Q kumulatiivisen tuotannon määrä, a tuotannon osuus kumulatiivisesta tuotannosta ja Q_t lopullinen kumulatiivinen tuotanto ajassa t. Tuotannon määrä P johdetaan seuraavasti:

$$P = a(1 - Q/Q_t)Q$$

Tuloksena on Deffeyesin mukaan Hubbertin teorian algebrallinen esitys, jossa $1-Q/Q_t$ ilmoittaa vielä tuottamatta olevan öljyn määrän kullakin hetkellä. Tuotannon eri arvoista saadaan johdettua logistinen kellokäyrä, jolla tuotantohuippu osuu siihen hetkeen, jolloin suunnilleen puolet kaikesta öljystä on tuotettu. Varsinaisen tuotantohuipun voidaan kuitenkin odottaa tapahtuvan jo ennen kuin tämä matemaattinen rajapyykki saavutetaan, koska tuotantokapasiteetin rajoituksista johtuen tuotannon hetkellinen nostaminen vaikeutuu sitä enemmän mitä vähemmän öljyä on jäljellä. Yhdysvaltain tapauksessa matemaattinen tuotantohuippu tapahtui käyrällä vuonna 1975 ja oikea huippuvuosi vastaavasti vuonna 1970.⁴⁹ Ero voi tosin johtua siitä, että Deffeyes laskee Alaskan osaksi Yhdysvaltain öljyntuotantoa. Koordinaatistossa tätä hetkeä kuvaa iso + -merkki.⁵⁰

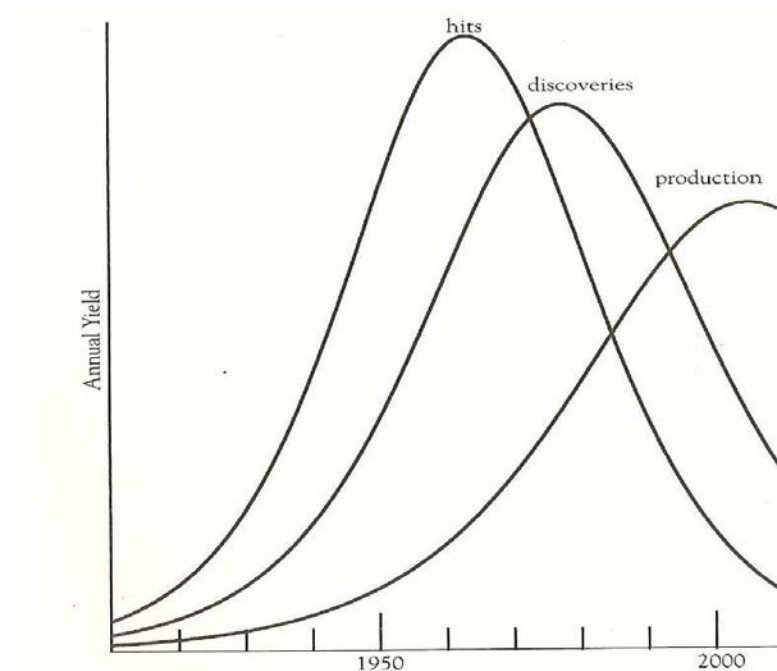
Deffeyes erottaa toisistaan – toisin kuin Hubbert – öljykenttälöytöjen ”osumien” (hits), jotka kuvaavat kentän ensimmäisen öljykaivon asennusta, kertoman hyödynnettävissä olevan öljyn määrän vuosittain öljylöydöistä (discoveries), jotka pitävät sisällään öljyn kumulatiivisen tuotannon ohella senhetkiset todetut öljyvarat. Osumien ja löytöjen kehittymistä voidaan havainnollistaa samantyyppisillä käyrillä kuin tuotantoa, mutta käyrät eivät ole keskenään symmetrisiä: osumien kasvua kuvaava käyrä on luonteeltaan jyrkin ja kapein, kun taas tuotantokäyrä on matalin ja levein. Löytöjen käyrä on vastaavasti edellisten välimuoto. Käyrien huipputasot eivät myöskään vastaa toisiaan, vaan laskevat oikealle tultaessa. Lisäksi käyrien välillä vallitseva aika-akseli ei ole symmetrinen toisin kuin Hubbertilla. Tämä on toinen keskeinen ero Hubbertin ja Deffeyesin menetelmien välillä. Osumat, löydöt ja tuotanto alkavat kaikki samalla hetkellä, mutta kehittyvät eri tahtiin. Osumien on lisääntyttävä nopeammin kuin löytöjen ja löytöjen vastaavasti nopeammin kuin tuotannon, jotta öljyntuotannon mallintamisessa olisi ylipäättään järkeä.⁵¹ Siis ensin osuma, sitten määräärä ja lopuksi pumppu hommiin. Kuvio 5 näyttää tilanteen graafisesti.⁵²

⁴⁹ Kts. Deffeyes 2005, s. 43.

⁵⁰ Kts. Kuvio 4 edellisellä sivulla.

⁵¹ Kts. Deffeyes 2005, s. 45-49.

⁵² Kts. Deffeyes 2005, s. 50.



Kuvio 5. Öljylöytöjen osumien, kokonaislöytöjen ja tuotannon käyrät Deffeyesin mukaan.

3.4 Kritiikki Hubbertin teoriaa ja menetelmiä kohtaan

Huolimatta kiistattomasta onnistumisestaan Yhdysvaltain öljyntuotannon kehittymisen ennustamisessa on Hubbertin ennustemenetelmä saanut osakseen myös kovaa kritiikkiä. Merkittävin kritiikki kohdistuu teorian kykyyn arvioida hyödynnettävissä olevien öljyvarojen lopullisia määriä ja näin ennustaa näiden avulla tuotannon tulevaa kehitystä. Teorian paikkansapitävyyteen lopullisten öljyvarojen määrien arvioinnin suhteen vaikuttaa puolestaan suuresti sen kyky ottaa huomioon öljyvarojen kasvu vanhoissa – ja useimmiten erittäin suurissa – öljykentissä uudempien, tarkempien arvioiden perusteella. Tarkasteltaessa öljyntuotannon kehitystä vuosivälillä 1964-2000 kahdella Yhdysvaltain viidestä suurimmasta öljyntuotantoalueesta, San Joaquinin laaksossa Kaliforniassa ja Permikautisen syvänteen alueella Uuden-Meksikon ja Teksasin osavaltioiden välisellä rajalla, voidaan havaita Hubbertin menetelmän epäonnistuminen öljyntuotannon ennustamisessa.⁵³

Molemmilla alueilla kumulatiivisten öljylöytöjen määrä lisääntyi useilla miljardeilla barreleilla noina aikoina ja näistä lisäyksistä vanhojen, jo vuotta 1950 edeltäneenä aikana löydettyjen suurten kenttien osuus oli jopa 83-98 %, josta vain pieni murto-osa kyettiin ennustamaan. Tällaisia kasvumääriä ei pystytä selittämään Hubbertin menetelmällä, jonka eräs keskeinen oletamus on, että kaikki lopullisten

⁵³ Kts. Nehring 24.4. 2006, s. 45-46 Oil & Gas Journal-aikakausjulkaisussa.

öljyvarojen lisäykset tulevat viime kädessä aina *uusista* öljylöydöistä sekä löytöjen asteittaisesta kehittämisestä, mikä ei edellä mainittujen alueiden tapauksessa pitänyt paikkaansa. Tämän oletuksen kaatuessa kaatuu lisäksi toinen Hubbertin mallin tärkeä oletamus eli öljyntuotannon seuraaminen öljylöytöjen kehittymistä tietyllä pysyvällä aikavälillä. At. San Joaquinin laakson ja Permikautisen syvänteen tapauksessa tämä periaate piti paikkansa vuoteen 1964 asti, minkä jälkeen öljylöydöt ja –tuotanto alkoivat kehittyä hyvin eri tavoin. Vuonna 2000 öljylöytöjen huippuajankohta oli siirtynyt huomattavasti aikaisemmaksi ja tuotantohuippu vastaavasti myöhäisemmäksi. Löytöjen ja tuotannon huipputasojen välinen aika oli venynyt jopa 80 vuoteen, koska tuotanto oli kehittynyt huomattavasti löytöjä hitaammin. Alueiden öljylöytöjen ja –tuotannon käyrät eivät ole lisäksi muodoiltaan lainkaan symmetrisiä vaan löytöjen käyrä on hyvin jyrkkä vasemmalta puoleltaan ja tuotantokäyrä vastaavasti hieman joko oikealta tai vasemmalta puoleltaan. Öljylöytöjen määrä molemmilla alueilla painottuu 1900-luvun alkuun indikoiden suurten kenttien löytymistä yleisesti jo öljynetsinnän alkuvaiheessa. Tuotantohuippu ei myöskään vastaa barrelimäärältään löytöjen huipputasoa vaan on tätä huomattavasti matalampi. Kumulatiivisen tuotannon määräksi molempien alueiden tapauksessa oli tullut vuoden 2004 öljyvarojen määrääarvioiden mukaan noin 50 %, mutta arvioiden kasvaessa luku pieneni kaataen lopulta tämänkin Hubbertin mallin oletuksen.⁵⁴

Kyseisiä öljyntuotantoalueita tarkastellessa on huomioitava lisäksi niiden luonne kauan tutkittuina, öljynetsinnällisesti kypsinä alueina jo vertailujakson alkuvaiheessa 1960-luvulla. Kyseessä ovat siis alueet, joiden tulisi kaiken ymmärryksen mukaan olla todella suotuisia Hubbertin menetelmän soveltamiselle käytännössä. On kuitenkin huomioitava, että esimerkiksi San Joaquinin laakso on luonteeltaan erityistapaus siinä mielessä, että monet sen raskaan öljyn kentät olivat kaupallisesti hyödynnettävissä merkittävässä määrin vasta vuoden 1975 jälkeen,⁵⁵ mihin varmasti oli vaikutuksensa raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan nousulla ensimmäisen öljykriisin aikana. Näin San Joaquinin öljyntuotanto oli kehittynyt hitaammin kuin muuten olisi ollut teknisesti mahdollista. Permikautisen syvänteen alueen öljyntuotannon käyrä muistuttaa sen sijaan muodoltaan paljon enemmän Hubbertin esittämää logistista kellokäyrää yksine selkeine huippuineen, vaikka onkin tätä matalampi ja leveämpi. Lisäksi on myönnetty, että huolimatta epävarmasta kyvystään ennustaa öljyntuotannon kehittymistä soveltuu Hubbertin menetelmä joka tapauksessa hyvin tavanomaisen öljyn tuotannon ennustamiseen,

⁵⁴ Kts. Nehring 24.4.2006, s. 48. Oil & Gas Journal.

⁵⁵ Kts. Nehring 24.4.2006, s. 47-48. Oil & Gas Journal.

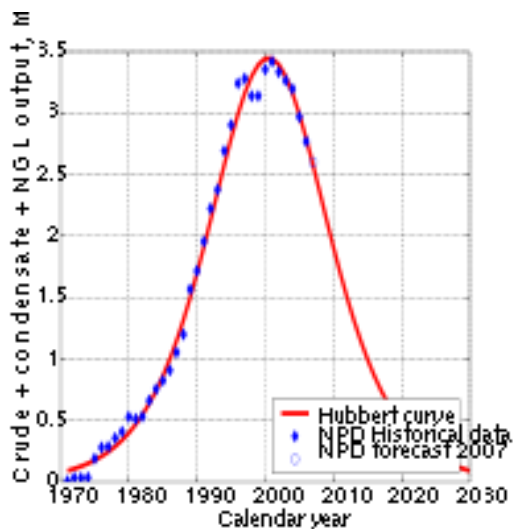
koska suurin osa uusista öljyvaroista on ollut luonteeltaan epätavanomaiseksi luokiteltavaa öljyä ja siksi jossain määrin Hubbertin menetelmän tutkimuskohteen määritelmän ulkopuolella.⁵⁶

3.5 Yhteenveto

Hubbert kehitti teoriaansa ja menetelmiään pääasiassa 1950- ja 60-luvuilla, jolloin aika oli erilainen. Maailman, ja erityisesti Yhdysvaltain taloudellinen kehitys oli tuolloin ennustettavampaa ja vakaampaa kuin nykyään. Öljykriisejä edeltänyt aika Toisen maailmansodan jälkeen oli tasaisen taloudellisen kasvun aikaa. Raaka-aineiden hinnat olivat tuolloin paljon alhaisemmalla tasolla kuin nykyisin, minkä vuoksi paitsi luonnonvarojen etsintä myös niiden hyödyntäminen oli paljon tehottomampaa kuin tänä päivänä. Hinta ei toiminut tuotannon tehostamisen kannustimena. Näin ollen Hubbertin kehittämien ennustemenetelmien kaltaiset erittäin deterministiset lähestymistavat saattoivat tuolloin olla sangen vartenotettavia ja toimivia tapoja luonnonvarojen hyödyntämisen mallintamisessa. Nykyään asia on toisin. Öljynetsintä ja -tuotanto ovat kehittyneet paljon. Kuitenkin huolimatta epäonnistumisestaan edellä mainittujen Yhdysvaltain öljyntuotantoalueiden tuotannon ennustamisessa on Hubbertin menetelmän avulla kyetty näkemään myös oikein tulevaisuuteen, mistä erinomaisena esimerkkinä on hänen jo aikaisemmin mainitun ennusteensa koko Yhdysvaltain öljyntuotannon kehittymisestä osuminen hyvin yksin toteutuneen kehityksen kanssa. Tästä on johdonmukaisesti vedettävissä johtopäätös, jonka mukaan öljyntuotannon on täytynyt noudattaa monilla muilla Yhdysvaltain öljyntuotantoalueilla erittäin hyvin Hubbertin mallia. Näin ollen ainakin Yhdysvaltain kehityksessä on nähtävissä selvää konkreettista näyttöä menetelmän paikkansapitävyydestä tietyissä tapauksissa.

Toinen valtio, jonka öljyntuotannon kehitys on noudattanut selkeästi Hubbertin käyrää on Norja. Norjan tapauksessa merkillepantavaa on myös tuotantosyklin kehittymisen nopeus: aluksi tuotanto kasvaa erittäin jyrkästi kunnes lyhyen tasanteen jälkeen alkaa laskea yhtä nopeasti. Suurin osa tuotannosta osuu vuosien 1990 ja 2010 välille. Kuvio 6 havainnollistaa Norjan öljyntuotannon (mukaan luettuna maakaasunesteet) kehittymistä.

⁵⁶ Kts. Nehring 24.4.2006, s. 50. Oil & Gas Journal.



Kuvio 6. Norjan öljytuotannon kehitys.⁵⁷

Norjan öljytuotannon kehittymistä voidaan pitää hyvänä esimerkkinä uudemman öljytuotantoalueen elinkaaren luonteesta. Kehittyneemmän teknologian valjastamisesta on seurannut öljyvarojen tehokkaampi hyödyntäminen, mikä on johtanut vastaavasti nopeampaan ehtymiseen. Marvin Harrisin teoria tuotannon ja teknologian suhteesta näyttää pitäneen myös tässä tapauksessa paikkansa. Yhdysvallat sen sijaan on öljytuotannosta puhuttaessa pioneerialue, jonka kehitys on näin ollut paljon hitaampaa. Verrattaessa Norjan ja Yhdysvaltain öljytuotannon kehittymistä mielenkiintoinen yksityiskohta on niiden öljyteollisuuksien erilaisuus. Norjassa öljytuotannosta vastaa käytännössä yksin valtionyhtiö Statoil, kun taas Yhdysvalloissa on kymmeniä tuhansia yksityisiä öljykenttien omistajia, jotka ovat periaattessa toisistaan hyvin riippumattomia. Tästä huolimatta öljytuotanto on kehittynyt näissä maissa hyvin samalla tavalla. Ehkä oleellisin tieto koskien Hubbertin menetelmän paikkansapitävyyttä on sen toimiminen jo edellä mainitun mukaisesti *tavanomaisen öljyn* tuotannon kehittymisen ennustamisessa. Tämä on merkittävää ottaen huomioon, että tavanomaisen öljyn osuus maailman kaikesta öljytuotannosta on edelleen erittäin suuri. Hubbert ei ottanut ennusteissaan huomioon epätavanomaisia öljytyyppejä. Hän käsitteli niitä erillisenä energianlähderyhmänä.

Öljytuotannon kehittymiseen vaikuttavat luonnollisesti myös monet ei-geologiset syyt, kuten politiikka, luonnonmullistukset ja suhdannevaihtelut, joita Hubbertin kaltaiset jäykän deterministiset menetelmät eivät yksinkertaisesti voi ottaa huomioon. Hubbertin menetelmiin verrattuna professori Deffeyesin menetelmä sitä vastoin on luonteeltaan vähemmän deterministisempi ja siksi kehittyneempi. Menetelmä ei sisällä rankkoja olettamuksia öljylöytöjen ja öljytuotannon käyrien muodoista ja

⁵⁷ Kuvio on nähtävissä Wikipediassa artikkelissa Hubbert Peak Theory.

staattisesta kehittämisestä vaan tunnistaa syyt, joiden vuoksi löytöjen ja tuotannon on kehityttävä eri tahtiin: öljyn löytäminen on nopeampaa suurten kenttien helpommasta löydettävyydestä johtuen kun taas tuotannon aloittaminen edellyttää laajempaa tietämystä öljylähteen luonteesta, rakenteesta ja tuotettavuudesta. Deffeyesin lähestymistapaa voitaneen täten pitää yleisesti luotettavampana ja ajankohtaisempana tapana mallintaa öljyn tuotantoa.

Teknologian merkitystä ei myöskään pidä jättää huomiotta. Kuitenkin, öljyntuotannon kehittämisestä puhuttaessa voidaan teknologialla olettaa olevan lähinnä vain seuraavanlainen merkitys: vanhojen, jo pitkään tuotannossa olleiden kenttien tuotantoa voidaan tehostaa uusilla tuotantoteknologioilla, mutta tällöin seurauksena on luonnollisesti myös kentän nopeampi ehtyminen. Vastaavasti uusien kenttien tuotanto voi teknologian ansiosta nousta aluksi hyvinkin nopeasti laskeakseen tuotantohuipun jälkeen myös nopeasti, jolloin tuotantokäyrä tulee muodoltaan hyvin kapeaksi. Joissain tapauksissa kentän tuotanto voi kuitenkin nopean romahtamisen jälkeen jäädä pitkäksi aikaa tietylle tasolle ja muodostaa näin käyrän loppuun pitkän ”hännän”. Teknologialla voi näin ollen olla merkitystä lähinnä tuotantocyklin muodolle muttei sen kehityksen luonteelle. Tuotannon kehitys tulee täten vääjäämättä noudattamaan muodoltaan enemmän tai vähemmän yksisyklistä kellokäyrää, jonka jyrkkyyssasteen teknologia eli tuotannon tehostamisen aste viime kädessä määrää.

4. Öljyhuipun ajankohdan ennustaminen

4.1 Maailman öljylöytöjen kehitys 1900-luvun alusta lähtien

*“Economists all believe that if you show up at the cashier’s cage with enough currency, God will put more oil in ground”.*⁵⁸ –Kenneth S. Deffeyes

Ennen kuin tarkastellaan maailman öljyntuotannon tulevaa kehitystä koskevia ennusteita on luonnollisesti ensiksi käytävä läpi maailman öljylöytöjen historiaa, koska tuotannon ennustaminen on mahdotonta jollei löytöjen historiaa ensin tunneta. Kuvioista 7 voidaan nähdä maailman öljylöytöjen määrän laskeneen tasaisesti 1960-luvulta lähtien, jolloin niiden määrä saavutti huippunsa. Merkittävä havainto on öljylöytöjen jääminen vuosittaista öljyntuotantoa (mikä vastaa samalla määrältään lähes täysin vuosittaista kulutusta) matalammalle tasolle 1980-luvun alusta alkaen. Tuotannon ja löytöjen välinen ero on kasvanut lisäksi vuosi vuodelta, mistä voidaan päätellä suurimman osan maailman öljyvaroista tulleen jo löydettyiksi. Öljylöytöjen jatkuva väheneminen 1970-luvun öljykriisien aiheuttamista hinnannousuista huolimatta tukee tätä näkemystä. Öljyn hinnannousulla ei näytä olleen – taloustieteilijöiden näkemysten vastaisesti – vaikutusta öljyn löytymiseen. Uusien kenttien keskikoko on lisäksi pienentynyt tasaisesti.⁵⁹ Maailman kaikki suurimmat öljykentät löydettiin jo yli viisikymmentä vuotta sitten,⁶⁰ minkä perusteella suurten kenttien löytyminen ensin näyttää todistetulta. Esimerkiksi maailman kaksi suurinta öljykenttää, Saudi-Arabian Ghawar ja Kuwaitin Burgan, löydettiin jo vuosina 1948 ja 1938.⁶¹ Saudi-Arabian kaikki kuusi suurinta öljykenttää, joiden osuus maan öljyntuotannosta oli vielä vuonna 2003 noin 90 %, löydettiin jo yli neljäkymmentä vuotta sitten.⁶²

Suurten öljylöytöjen nopea väheneminen on merkittävää, sillä *maailman 400 suurimman öljykentän (alle 1 % kaikista kentistä) osuus kaikesta tähän mennessä löydetystä öljystä on jopa 75 %.*⁶³ Kun lisäksi otetaan huomioon, että monet näistä kentistä ovat olleet tuotannossa jo monta vuosikymmentä, on olemassa kasvava mahdollisuus maailman öljyntuotannon kääntymiselle laskuun

⁵⁸ Kts. Deffeyes 2001, s. 80.

⁵⁹ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 34.

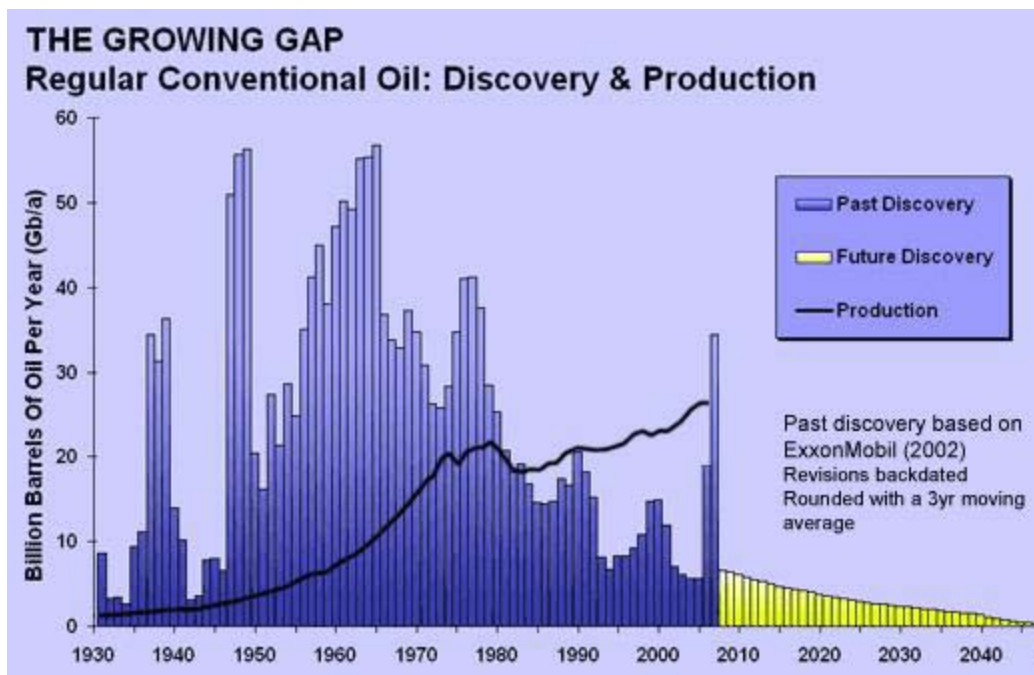
⁶⁰ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 46.

⁶¹ Kts. sama kuin viite 59 edellä.

⁶² Kts. Simmons 2005, s. 117 ja 366.

⁶³ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 47.

lähivuosikymmeninä. Pieni valopilkku öljylöytöjen saralla oli Brasilian valtiollisen öljy-yhtiön Petrobrasin ilmoitus suuresta öljylöydöstä Brasilian rannikolla vuonna 2007. Arviot kentän koosta vaihtelevat 10 ja 30 miljardin barrelin välillä.⁶⁴ Brasilian esimerkin perusteella maailmassa olisi mahdollisesti vielä muutamia suuria kenttiä löytäjiänsä odottamassa. Kuitenkin, ottaen huomioon tosiasian maailman suurimpien kenttien löytymisestä jo useita vuosikymmeniä sitten, voi näillä löydöillä olla korkeintaan hyvin rajallinen merkitys maailman öljyntuotannolle tulevaisuudessa, koska niiden saaminen tuotantoon kestää aina muutaman vuoden, minä aikana vanhojen kenttien tuotanto voi vastaavasti kääntyä laskuun. Epämiellyttävä totuus on lisäksi, että kaikki maailman öljyn esiintymisen kannalta suotuisat alueet on laajalti tutkittu vaikeapääsyisiä arktisia meri- ja maa-alueita sekä Etelä-Kiinan merta lukuun ottamatta.^{65 66}



Kuvio 7. Maailman öljylöytöjen kehitys vuodesta 1930 lähtien.⁶⁷

4.2 Maailman tunnettujen öljyvarojen määrä ja niihin liittyvä epävarmuus

Puhuttaessa maailman öljyntuotannon tulevaisuudesta ja sitä kautta oman energiantuotantomme tulevista haasteista on tärkeää, että tietämys maailman öljyvarojen lopullisesta määrästä on

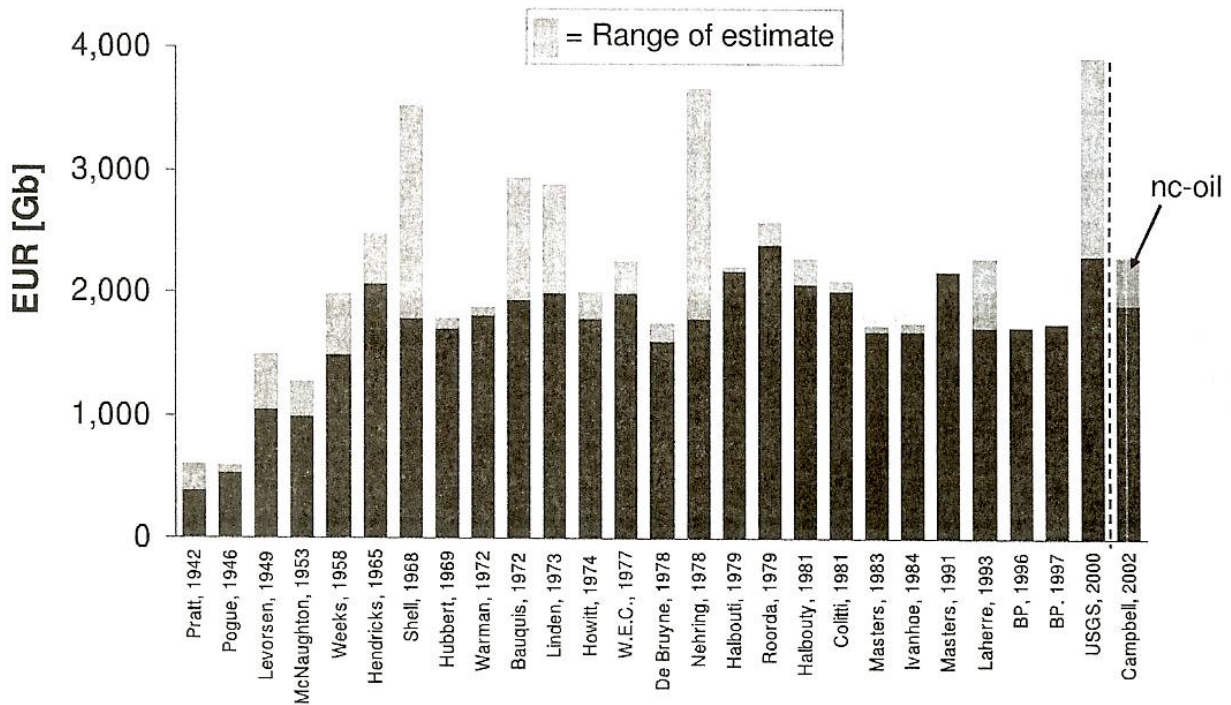
⁶⁴ Kts. Deffeyes 2008, s. Xiii. Vuonna 2001 kirjoitetun kirjan esipuhe on päivitetty vuodelta 2008.

⁶⁵ Kts. Deffeyes 2001, s. 173.

⁶⁶ Mäkinen 20.10.2007.

⁶⁷ Kuvio on katsottavissa Internetissä osoitteissa www.peakoil.net sekä www.samassaveneessä.info.fi.

mahdollisimman oikea. Kuvio 8 tiivistää eri asiantuntijatahojen arvioita maailman lopullisten öljyvarojen määrästä 1940-luvulta lähtien.⁶⁸ Suurin osa arvioista osuu lähelle 2000 miljardia barrelia minimi- ja maksimimäärien välisen vaihteluvälin ollessa niissä hyvin pieni. Optimistisimmat arviot, kuten Yhdysvaltain geologian tutkimuskeskuksen (USGS) arvio vuodelta 2000, esittävät lopullisten öljyvarojen määräksi enimmillään jopa 4000 miljardia barrelia. Kuitenkin, verrattaessa näitä näkemyksiä maailman öljylöytöjen kehitykseen voidaan todeta niiden *paikkansapitävyyden edellyttävän öljylöytöjen trendin kääntymistä täysin päinvastaiseen suuntaan kuin mitä se on ollut jo neljänkymmenen vuoden ajan*. Niinikään on loogista ajatella, että öljylöytöjen määrän olisi tullut tässä tapauksessa pysytellä hyvin lähellä 1960-luvun tasoja huomattavasti pidempään kuin on todellisuudessa tapahtunut. Esimerkiksi USGS:n arvion mukaan vuosina 1995-2005 öljyä olisi tullut löytyä vähintään 165 miljardin barrelin verran. Todellisuudessa vain 146 miljardia löydettiin. Tämä on merkittävää, sillä monet instituutiot käyttävät raportin korkeampia arvioita öljylöytöjen ja -varojen määristä omien näkemystensä taustamateriaalina.⁶⁹ Optimististen näkemysten minimiarviot asettuvat sen sijaan samaan kategoriaan muiden arvioiden kanssa. Hubbert arvioi öljyvarojen lopulliseksi määräksi vuonna 1969 noin 1800 miljardia barrelia. Deffeyesin vastaava arvio vuodelta 2005 oli 2013 miljardia.⁷⁰



⁶⁸ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 37.

⁶⁹ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 78 ja 24. Esimerkiksi kansainvälinen energiajärjestö IEA ja Yhdysvaltain energiainministeriö käyttävät USGS:n raporttia lähteinään.

⁷⁰ Kts. Deffeyes 2005, s. 49.

Kuvio 8. Eri tahojen arvioita maailman hyödynnettävissä olevien öljyvarojen määristä.

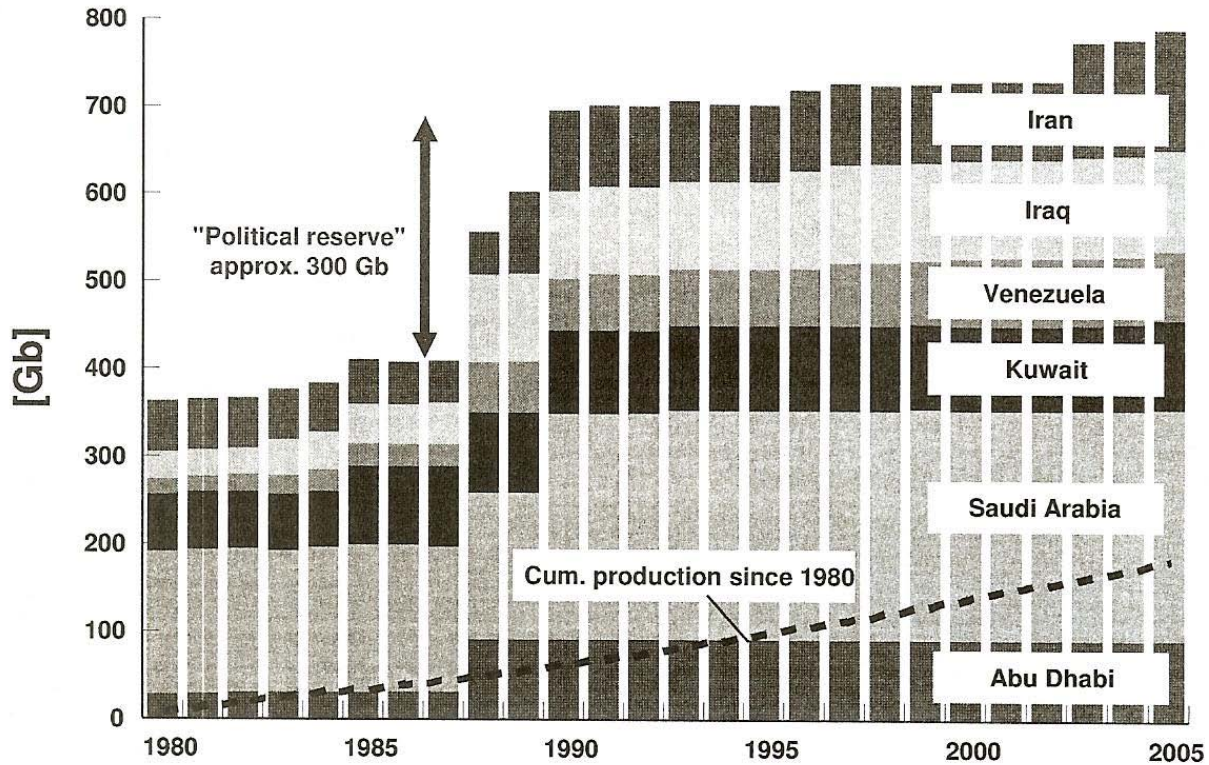
Erityisen tarkastelun kohteena ovat erikseen OPEC-maiden omat viralliset arviot todettujen öljyvarojensa määristä. OPEC on kartellijärjestö, jossa yksittäisten tuottajamaiden tuotantokiintiöt perustuvat maiden ilmoittamien öljyvarojen määriin. 1980-luvulla OPEC-maiden ilmoittamat öljyvarat kasvoivat huomattavasti. Ensimmäinen varojen lisäyksistä ilmoittanut maa oli Irak vuonna 1983, minkä jälkeen muut jäsenmaat seurasivat perässä. Kuvio 9 havainnollistaa suurimpien OPEC-maiden öljyvarojen kehittymistä.⁷¹ Kaiken kaikkiaan OPEC:in öljyvarojen määrä lisääntyi yli 300 miljardilla barrellilla tuona aikana. On olemassa erittäin päteviä syitä epäillä näiden lisäysten aitoutta ottaen huomioon tosiasian, ettei näissä maissa oltu tehty yhtään merkittäviä öljylöytöjä 1980-luvulla eikä sen jälkeen. Esimerkiksi Saudi-Arabiassa ei ole tehty suuria löytöjä vuoden 1968 jälkeen huolimatta maailman korkeatasoisimpiin kuuluvasta öljynetsintäteknologiasta ja valtavista investoinneista.⁷²

Poliittisilla taustatekijöillä on tosiasiallisesti saattanut olla suuri vaikutus OPEC-maiden toimintaan 1980-luvulla. Saddam Husseinin hallitsema Irak tarvitsi tuolloin rahaa käymäänsä sotaan Irania vastaan ja nosti näin öljyvarojensa määriä. Muut maat seurasivat myöhemmin Irakin esimerkkiä. Huomionarvoinen seikka on lisäksi ilmoitettujen öljyvarojen säilyminen ennallaan vuodesta toiseen huolimatta vuosittaisten tuotantomäärien aiheuttamasta varojen vähenemisestä. Maiden halu puolustaa tuotantokiintiöitään selittäisi tällaisen raportoinnin. Toisaalta on olemassa mahdollisuus, että monet näistä lisäyksistä ovat peräisin vanhojen kenttien öljyvarojen uudelleenarvioinneista. Tämä näkemys ei kuitenkaan ole täysin vakuuttava kun pidetään mielessä näiden maiden ja erityisesti Saudi-Arabian öljynetsintään käyttämät suuret panostukset. Saksalainen tutkijaryhmä Energy Watch Group arvioi vuonna 2007 maailman jäljellä olevien öljyvarojen määräksi 854 miljardia barreliä, mikä oli yli 400 miljardia vähemmän kuin öljyteollisuuden tietokannoista saatavilla oleva arvio 1255 miljardia. Suurin ero arvioiden välillä johtui juuri OPEC-maiden ilmoittamien öljyvarojen, joista tutkimusjärjestö oli eliminoinut ”poliittisina” pitämänsä varat, uudelleenarvioinneista.⁷³ Öljyvarojen määriin liittyvästä suuresta epävarmuudesta johtuen voidaan niistä saatavilla olevaa tietoa pitää hyvin riittämättömänä maailman öljyntuotannon kehitystä ennustettaessa. Öljyvarojen kehittymistä korkeamman huomion ansaitsee sen sjaan itse öljyntuotannon kehittymisen seuranta.

⁷¹ Kts. Energy Watch Group 2007, s.30.

⁷² Saudi-Arabian öljynetsintäteknologiasta ja tutkimusyksiköistä kts. tarkemmin Simmons 2005, s. 37 ja 108-112.

⁷³ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 32. OPEC-maiden lisäksi tutkijaryhmä oli tehnyt tarkennuksia myös muiden suurten öljyntuottajamaiden öljyvara-arvioihin, kuten Venäjän ja Brasilian. Näistä Brasilian öljyvarojen lopullinen määrä on osoittautumassa huomattavasti EWG:n arviota suuremmaksi viimeaikaisten öljylöytöjen ansiosta, joten maailman öljyvarojen määrän selvittämiseksi tarvitaan lisätutkimuksia.



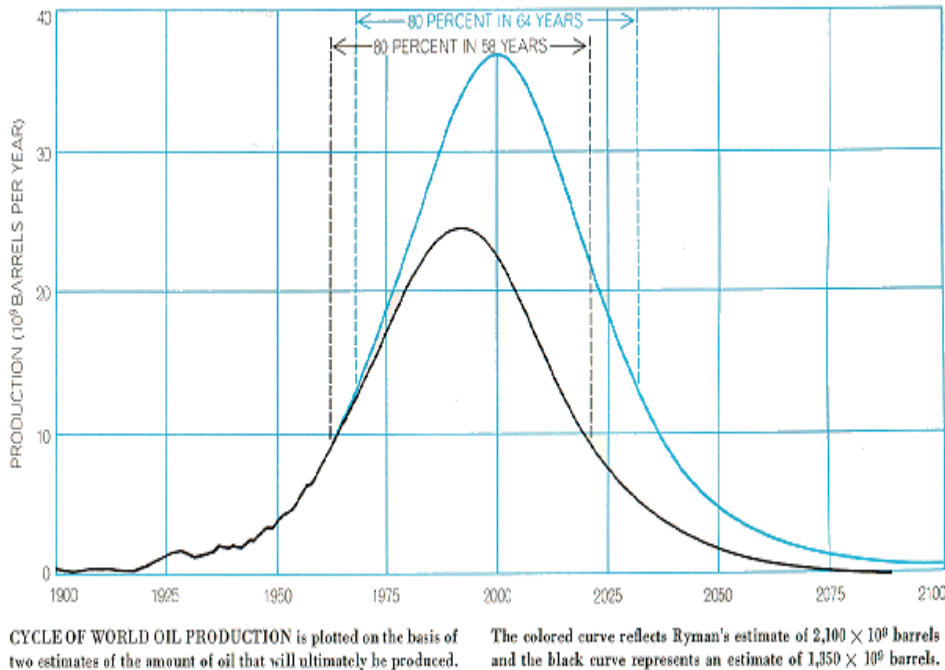
Kuvio 9. Suurimpien OPEC-maiden todettujen öljyvarojen kehitys vuoden 1980 jälkeen.

4.3 Öljygeologien (Hubbert, Deffeyes, Campbell) ennusteet⁷⁴

Vuonna 1969 Hubbert esitti ennusteensa koskien maailman öljyntuotannon tulevaa kehittymistä. Ennusteessa oli kaksi eri arvioihin lopullisten öljyvarojen määrästä perustunutta skenaariota. Pessimistisemmän skenaarion mukaan maailman öljyvarat käsittäisivät kaiken kaikkiaan noin 1350 miljardia barrelia raakaöljyä, jolloin tuotantokuippu saavutettaisiin noin vuonna 1990. Toisen, optimistisemmän skenaarion mukaan öljyvaroja olisi kolmannes enemmän eli 2100 miljardia barrelia ja öljyhuippu saavutettaisiin tällöin noin vuonna 2000. Öljyvarojen oikean määrän Hubbert arvioi sijoittuvan jonkin näiden skenaarioiden välille. Suurin osa tuotannosta – 80 prosenttia – tapahtuisi arviolta 60 vuoden ajanjakson aikana huippuvuoden molemmin puolin. Korkeamman skenaarion huipputuotannoksi tulisi noin 37 miljardia barrelia ja matalamman noin 24 miljardia. Tuotannon puoliintumiseen kuluisi aikaa optimistisemmässä skenaariossa noin 25 vuotta ja pessimistisemmässä

⁷⁴ Edellä mainittujen geologien lisäksi monet muut geologit ovat tehneet omia, vastaaventyypisiä ennusteitaan maailman öljyntuotannon kehittymistä koskien. Tutkielmaan on valittu kolme allekirjoittaneen mielestä keskeisintä henkilöä. Heidän ja muiden asiantuntijoiden työpapereita ja artikkeleita on luettavissa öljyhuippua käsittelevällä sivustolla osoitteessa www.hubbertpeak.com. Lisää ennusteita öljyhuipun ajankohdaksi löytyy myös Wikipediasta ja ASPO:n sivuilta osoitteista www.wikipedia.org ja www.peakoil.net.

viitisen vuotta vähemmän. Kuvio 10 havainnollistaa Hubbertin ennustetta vuodelta 1969.⁷⁵ Vuonna 1974 Hubbert esitti uuden ennusteen, jonka mukaan öljyhuippu saavutettaisiin vuonna 1995 öljyvarojen käsittäessä noin 2000 miljardia barrelia. Tämän ennusteen mukaan huipputuotannoksi tulisi noin 40 miljardia barrelia ja tuotannon puoliintumiseen menisi aikaa niinkään 25 vuotta.⁷⁶ Öljy hyödynnettäisiin energianlähteenä siis erittäin nopeasti. Öljyn varsinaiseen ”loppumiseen” olisi kuitenkin vielä hyvin pitkä aika, ja tapahtuma olisi jossain vuoden 2100 jälkeisessä ajassa.



Kuvio 10. Hubbertin ennuste öljyhuipun ajankohdasta vuodelta 1969.

Deffeyes puolestaan ennusti vuonna 2001 öljyntuotannon matemaattisen huipun ajankohdan osuvan vuosien 2002 ja 2008 välille. Hänen mukaansa näköpiirissä ei ollut yhtään sellaista tekijää, joka olisi voinut siirtää öljyhuipun ajankohdan vuoteen 2009 tai tätä myöhemmäksi.⁷⁷ Vuonna 2005 hän tarkensi ennustettaan ja arvioi matemaattisen huipun ajankohdaksi joulukuun 16. päivää vuonna 2005. Laajempi arvio käsitti vuodenvaihteen 2005-2006. Huippuvuoden tuotannoksi hän arvioi noin 25 miljardia barrelia. Vastaavat huippuvuodet öljylöytöjen osumille ja kokonaislöydöille olivat osuneet vuosiin 1964 ja 1978. Osumien perusteella löydetyn öljyn osuus koko öljyvaroista olisi ollut noin 94 % ja kokonaislöytöjen perusteella 82 %. Lopullisten öljyvarojen määrän hän arvioi olevan 2013 miljardia

⁷⁵ Kts. Hubbert 1969, s. 196.

⁷⁶ Kts. Hubbert 1976, s. 8.

⁷⁷ Kts. Deffeyes 2001, s. 156-158.

barrelia.⁷⁸ Deffeyesin päivän tarkuudella laatimaa ennustetta on perusteltua pitää erikoisena ottaen huomioon öljyvarojen lopulliseen määrään liittyvän epävarmuuden. Toisaalta jokaisella öljyvarojen määräarviolla voidaan laatia tällainen hypoteettinen ennuste yksinkertaista matematiikkaa käyttäen.

Monta vuosikymmentä öljyteollisuuden palveluksessa työskennellyt brittiläinen öljygeologi ja ASPO-yhdistyksen (Association for the Study of Peak Oil and Gas) perustaja Colin J. Campbell ennusti vuonna 2002 maailman tavanomaisen öljyn tuotannon asettuvan vaihtelevalle tasanteelle vuosien 2000 ja 2010 väliselle ajalle ja alkavan sen jälkeen vähentyä. Kaikkien öljylaatujen osalta tuotantohuippu tapahtuisi vuonna 2010. Tuotannon puoliintumiseen kuluisi aikaa noin 40 vuotta. Lopullisten öljyvarojen määrän hän arvioi olevan noin 1925 miljardia barrelia, josta Persianlahden maiden osuus olisi noin 40 %. Vuoden 2001 taantuma olisi Campbellin mukaan ollut osittain seurausta öljyntuotannon heikkenevästä kyvystä vastata kasvavaan kysyntään. Öljyn maailmanmarkkinahinnan nousu olisi ollut tämän ongelman kaupallinen oire. Tavanomaisen öljyn tuotannon tasannevaiheelle hän ennusti raakaöljyn hinnan suuria vaihteluita, taloudellista epävakaisuutta ja poliittisia jännitteitä. Epätavanomaisten öljylaatujen tuotannon lisäämisellä tulisi lisäksi olemaan vain rajallinen merkitys öljyhuipun ajankohdalle. Maakaasun tuotantohuipun hän ennakoisi saavutettavan noin vuonna 2015.⁷⁹

4.4 Järjestöjen ja instituutioiden (ASPO, EWG, IEA, CERA, EIA) ennusteet

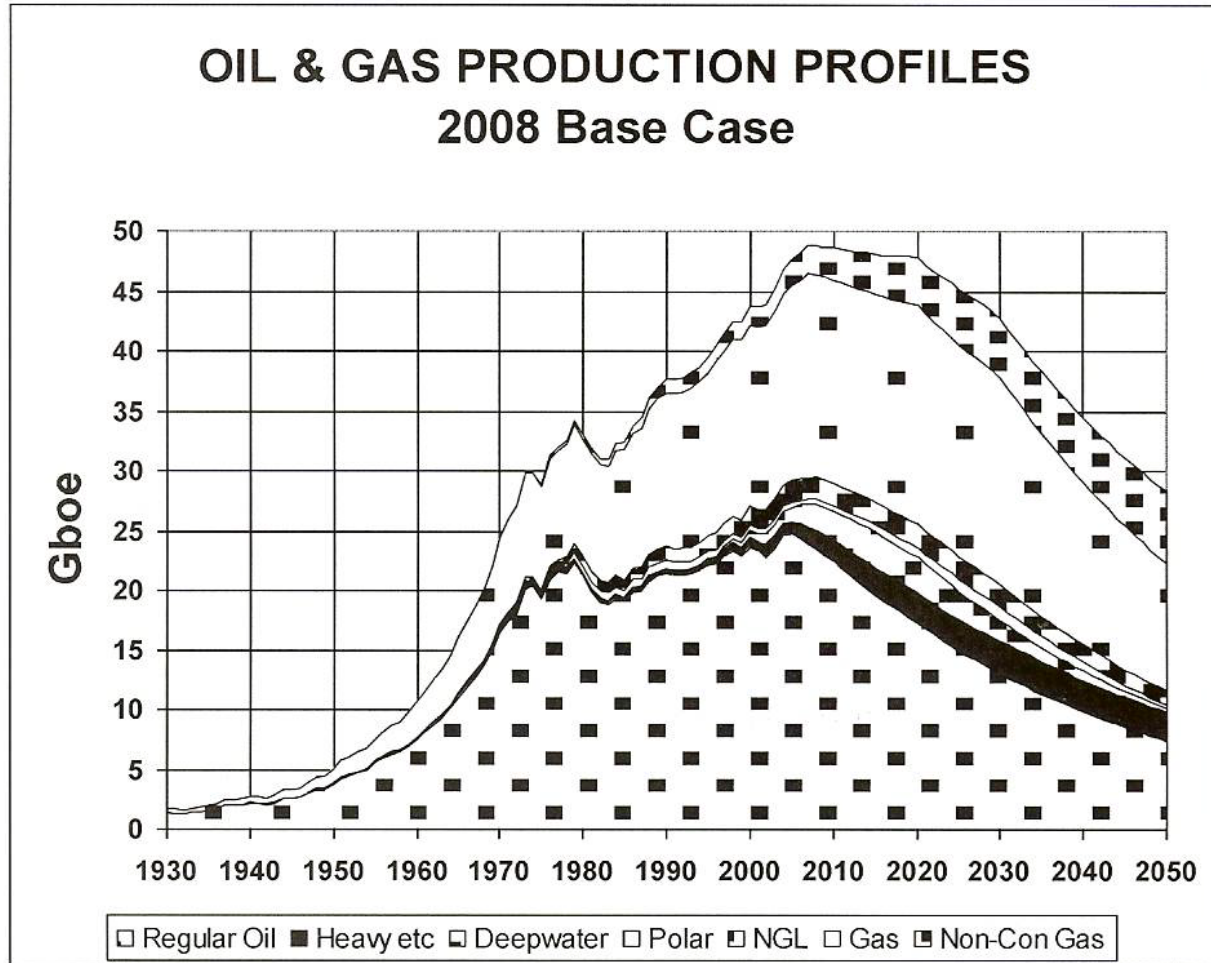
ASPO

ASPO:n vuoden 2008 perusennusteen mukaan öljyhuippu saavutettiin vuonna 2005 tavanomaisen öljyn osalta ja vastaavasti vuonna 2008 kaikkien öljylaatujen osalta mukaan luettuina raskaat öljyلاادut, kuten tervahiekat. Ennusteen mukaan tavanomaisen öljyn tuotanto vähenisi lisäksi yli 40 %:lla vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 keskimääräisen päivätuotannon ollessa 64 miljoonaa barrelia ja vuoden 2030 tuotannon 36 miljoonaa. Kaikkien öljyلاادujen osalta päivätuotanto vähenisi vuoden 2008 81 miljoonasta barrelista 55 miljoonaan barreliin 2030 mennessä, missä pudotusta olisi noin kolmannes. Lisäksi vastaava tuotantohuippu maakaasun osalta saavutettaisiin noin vuonna 2020. Huomioitavaa on, että ASPO:n määritelmä tavanomaiselle öljylle ei sisällä arktisten alueiden raakaöljyä, syvänveden kenttien öljyä eikä maakaasunesteitä, jotka luokitellaan kaikki epätavanomaisiksi öljyلاaduiksi. Tavanomaisen öljyn määritelmä on siis tiukasti rajattu, mikä voi saada tuotannon ehtymisen näyttämään nopeammalta kuin mitä se todellisuudessa olisi. Toisaalta merkille pantavaa on

⁷⁸ Kts. Deffeyes 2005, s. 49-50 sekä xi, joka on osa vuodelta 2008 olevaa päivitettyä esipuhetta.

⁷⁹ Kts. Campbell 2002, s. 3-5.

tuotantohuipun varhainen ajankohta kaikkien öljylaatujen osalta, jolloin epätavanomaisilla öljyalaaduilla olisi tuotannolle vain vähäinen vaikutus. Lopullisten öljyvarojen määrä käsittää ASPO:n arvion mukaan tavanomaisen öljyn osalta noin 1900 miljardia barrelia ja kaikkien öljyalaatujen osalta 2425 miljardia. Kuvio 11 havainnollistaa ASPO:n näkemyksiä.⁸⁰



Kuvio 11. ASPO:n ennuste maailman öljyn- ja maakaasuntuotantojen kehittämisestä.

EWG

Saksalainen Energy Watch Group arvioi vuoden 2007 raportissaan öljyhuipun tapahtuneen kaikkien öljyalaatujen osalta vuoden 2006 aikana. Ennusteen mukaan maailman öljyntuotanto tulisi lisäksi laskemaan 50 prosentilla vuoteen 2030 mennessä huippuvuoden keskimääräisen päivämuotannon ollessa 81 miljoonaa barrelia. Vuonna 2020 tuotanto olisi laskenut 58 miljoonaan barreliin ja vuonna 2030 39 miljoonaan barreliin päivässä. Vuosittainen tuotannon laskuvauhti olisi keskimäärin noin kolme

⁸⁰ Kts. ASPO:n uutiskirje nro. 99 maaliskuulta 2009, s. 1. osoitteessa www.peakoil.net. ASPO:n kaikki uutiskirjeet ovat luettavissa yhdistyksen sivuilta. Uutiskirjeissä käsitellään yksityiskohtaisesti eri öljyntuottajamaiden tuotannon kehittymistä, eri öljytyyppejä sekä öljyhuipun mahdollisia yhteiskunnallisia seuraamuksia.

prosenttia, mikä vastaisi Yhdysvaltain öljyntuotannon laskuvauhtia vuoden 1970 tuotantohuipun jälkeen. Maailman jäljellä olevien todettujen öljyvarojen määräksi ryhmä arvioi 854 miljardia barreilia. Merkittävä huomio raportissa annetaan vedenalaisten öljykenttien tuotannon kehittymiselle, sillä maailman öljystä yhä suurempi osuus tuotetaan niissä. Vedenalaisten öljykenttien tuotannossa käytetään yleisesti hyväksi monia tehostetun öljyntuotannon (enhanced oil recovery) menetelmiä, joihin kuuluu muun muassa veden, lämmön ja kemikaalien pumppaaminen öljylähteen sisään sedimenttikerrosten paineen ylläpitämiseksi riittävän korkealla tasolla öljyn jatkuvan pumppaamisen mahdollistamiseksi. Tällaisten tekniikoiden avulla saadaan nostettua kentän tuotantoa väliaikaisesti, mutta sen hintana on kentän nopeampi ehtyminen ja usein tapahtuva tuotannon suoranainen romahtaminen tuotantohuipun saavuttamisen jälkeen, mistä varoittavana esimerkkinä on Meksikon suurimman ja maailman suurimman vedenalaisen öljykentän Cantarellin tuotannon kehitys viime vuosina.⁸¹ Kentän tuotantoa yritettiin nostaa pumppaamalla sedimenttikerrokseen tyypeä. Cantarell saavuttikin tammikuussa 2006 kahden miljoonan barrelin päivätuotannon, mutta seurauksena oli tuotannon romahtaminen neljäsosalla jo saman vuoden aikana.⁸² Raportin mukaan kaikki maailman merkittävät öljyntuotantoalueet Afrikkaa ja Etelä-Amerikkaa lukuun ottamatta ovat jo joko saavuttaneet tai saavuttamassa pian tuotantohuippunsa ja että öljyhuipun tapahtuminen maailman osalta jo vuonna 2006 olisi täten erittäin todennäköistä. Erityisen painoarvon tutkijaryhmän näkemyksessä saa Lähi-itä, jonka öljyntuotannon arvioitiin kääntyneen laskuun jo päättyneen vuosikymmenen aikana.⁸³ Tämä johtuisi OPEC-maiden harjoittamasta valheellisesta öljyvarojen määrän raportoinnista.

IEA

Kansainvälisen energiajärjestön IEA:n (International Energy Agency) vuoden 2008 ennusteen mukaan maailman öljyntuotanto kasvaa kaikkien öljylaatujen osalta vuoteen 2030 mennessä 104 miljoonaan barreliin päivässä vuoden 2007 82 miljoonasta barrelistä. Tässä öljyksi on laskettu kuitenkin myös synteettiset polttoaineet biopolttoaineita lukuun ottamatta. Tavanomaisen öljyn päivätuotannon ennustetaan kasvavan vain viidellä miljoonalla barrellilla ollen näin 75 miljoonaa vuonna 2030. Noin 70 % tästä kasvusta ennustetaan tapahtuvan OPEC-maissa. Epätavanomaisten öljylaatujen osuuden koko tuotannosta ennustetaan olevan 8,5 % vuonna 2030 verrattuna vuoden 2007 2 %:iin. Maakaasunesteiden tuotannon ennustetaan kasvavan merkittävästi erityisesti Saudi-Arabiassa. Vielä

⁸¹ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 69-71.

⁸² Kts. Energy Watch Group 2007, s. 58 ja 45. Cantarellin tuotanto on tähän päivään mennessä romahtanut neljäsosaan huipputasostaan. Cantarellin tuotannosta tarkemmin kts.esimerkiksi investointipankkiiri Matthew Simmonsin esitelmistä osoitteesta simmons&companyinternational.com.

⁸³ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 12-13.

löytämättömien öljykenttien osuuden tavanomaisen öljyn kokonaistuotannosta IEA arvioi olevan neljäsosan vuonna 2030, minkä vuoksi nämä tuotannon lisäykset tulevat edellyttämään valtavia investointeja öljynetsintään.⁸⁴ Lopullisten öljyvarojen määrän IEA arvioi olevan noin 3577 miljardia barreilia. Lähteekseen tälle arviolle järjestö ilmoittaa Yhdysvaltain Geologian tutkimuskeskuksen raportin vuodelta 2000.⁸⁵ Näkyvissä ei ole – toisin kuin ASPO:n ja EWG:n mukaan – öljyntuotannon lopullista huipputasoa vaan IEA olettaa öljyntuotannon voivan vastata jatkuvasti kasvavaan kysyntään. Tätä näkemystä on perusteltua kritisoida, koska IEA:n skenaarioiden taustamateriaalina toimivan Yhdysvaltain Geologian tutkimuskeskuksen raportin paikkansapitävyyttä on syytä epäillä, sillä öljylöytöjen kehitystrendi ei tue raportin näkemyksiä. Lisäksi IEA olettaa öljyntuotannon voivan kasvaa merkittävästi OPEC-maissa, mitä ei kuitenkaan voida pitää varmana ottaen huomioon OPEC-maiden ilmoittamiin öljyvaroihin liittyvän epävarmuuden ja uusien löytöjen vähäisyyden.

CERA

Energia-alan konsultointiyritys CERA:n (Cambridge Energy Research Associates) näkemykset poikkeavat IEA:n ohella huomattavasti ASPO:n ja EWG:n vastaavista. CERA ennustaa lokakuun 2009 raportissaan maailman tavanomaisen öljyn tuotantokapasiteetin kasvavan tämänhetkisestä 79 miljoonasta barrelista päivässä 88 miljoonaan barreliin vuoteen 2030 mennessä. Kaikkien öljylaatujen osalta kapasiteetti kasvaisi vuoden 2009 92 miljoonasta barrelista 114 miljoonaan barreliin vuonna 2030. Epätavanomaisen öljyn tuotannon – mukaan luettuina synteettiset öljyt – ennustetaan lisäksi kasvavan huomattavasti ja vastaavan tuolloin jo 46 prosentista kaikesta tuotannosta nykyisen osuuden ollessa 29 %. CERA:n mukaan merkkejä öljyntuotannon lopullisen huipun saavuttamisesta ei täten ole havaittavissa. Tavanomaisen öljyn tuotantokapasiteetin ennustetaan tästä huolimatta jäävän melko muuttumattomaksi vuoden 2020 jälkeen, vaikka onnistuneilla öljynetsintäoperaatioilla ja vanhojen kenttien tuotannon tehostamisella uskotaan olevan sen kehittymiselle suuri merkitys.⁸⁶ Öljyntuotannon ennustetaan kasvavan paljon etenkin Brasiliassa, Kazakstanissa ja OPEC-maissa.⁸⁷ Suurin osa tuotantokapasiteetin lisäyksestä tulee johtumaan epätavanomaisten öljylaatujen tuotannon kasvamisesta sekä uusista öljylöydöistä. CERA perustaa näkemyksensä uusien öljylöytöjen määristä Yhdysvaltain Geologian tutkimuskeskuksen vuoden 2000 raporttiin, jonka mukaan vielä löytämättömien öljyvarojen määrä käsittäisi kaiken kaikkiaan 700 miljardia barreilia.⁸⁸ Tämä on arvelluttavaa, sillä ottaen huomioon

⁸⁴ Kts. IEA:n World Energy Outlook 2008, s. 249-251.

⁸⁵ Kts. IEA:n World Energy Outlook 2008, s. 205.

⁸⁶ Kts. Jackson et al. 2009, s. 2-4.

⁸⁷ Kts. Jackson et al. 2009, s. 6 ja 12.

⁸⁸ Kts. Jackson et al. 2009, s. 21-22.

edellä käsitellyn maailman öljylöytöjen kehitystrendin olisi loogista olettaa, että öljyä olisi löydetty huomattavasti enemmän kuin on tähän mennessä tehty mikäli kyseisen raportin arvioihin on luottamista. CERA myöntää, että mikäli tuotantokapasiteetin kasvuennusteiden oletetaan toteutuvan, pitäisi öljyä löytyä seuraavien kahden vuosikymmenen aikana kaksinkertainen määrä kahteen edelliseen vuosikymmeneen verattuna. Lisäksi myönnetään, *ettei öljyä ole löytynyt ennakko-odotuksia vastaavasti viime vuosina*. Toivo pannaan Lähi-idän maihin, joiden uskotaan voivan nostaa tuotantoaan tarvittaessa paljon. Ottaen huomioon OPEC-maiden öljyvaroihin liittyvän suuren epävarmuuden voidaan tätä pitää vähintään riskialttiina lähestymistapana.

EIA

Yhdysvaltain energiaministeriön hallinnon alaisen tiedonvälityselimen, Energy Information Administrationin (EIA) vuoden 2009 energiakatsauksen mukaan maailman tavanomaisen öljyn päivätuotanto kasvaa vuoteen 2030 mennessä vuoden 2006 81 miljoonasta barrelistä 93 miljoonaan barreliin vuosittaisen kasvuvauhdin ollessa 0,6 %. Tavanomaisen öljyn määritelmä käsittää tässä raakaöljyn ohella kaasukondensaattit, maakaasunesteet sekä jalostamosyötöt. Kaikkien nestemäisten polttoaineiden osalta tuotanto kasvaa vuoden 2006 85 miljoonasta barrelistä 107 miljoonaan barreliin 2030 mennessä. Tähän on kuitenkin laskettu mukaan epätavanomaisten öljylaatujen ohella myös synteettiset polttoaineet, kuten kivihiilestä valmistettava öljy ja biopolttoaineet. Nopeinta kasvua EIA ennustaa synteettisille polttoaineille OPEC:in ulkopuolisissa maissa. Merkittävä yksityiskohta katsauksessa on ennuste OPEC:in ulkopuolella olevien maiden öljyntuotannon suuresta kasvusta. Kasvua ennustetaan muun muassa Yhdysvalloille. Maailman jäljellä olevien todettujen öljyvarojen määräksi EIA arvioi 1342 miljardia barreliä ja lähteenä tälle tiedolle toimivat Oil and Gas Journal sekä öljyntuottajamaiden virallisesti ilmoittamat määrät.⁸⁹ Katsauksessa ei käsitellä öljyhuippu-ilmioitä eikä sen mahdollisuutta edes mainita, mikä kertoo EIA:n näkemysten perustuvan oletukselle maailman öljyvarojen riittävydestä tuotannon jatkuvalla kasvulla tulevaisuudessa. Ennustettu 0,6 prosentin keskimääräinen öljyntuotannon vuosikasvu on kuitenkin erittäin matala ottaen huomioon maailman öljyntuotannon tähänastisen historian. EIA on lisäksi jo muutaman vuoden ajan alentanut ennusteitaan maailman öljyntuotannon kasvusta. Vuonna 2007 virasto arvioi tavanomaisen öljyn päivätuotannoksi vuonna 2030 107 miljoonaa barreliä, mutta vuonna 2008 enää 103 miljoonaa,⁹⁰ mikä viittaa öljyntuotannon kehittymisen vastaamattomuuteen viraston aiempiin näkemyksiin. EIA:n ennusteidensa pohjana käyttämät arviot maailman todettujen öljyvarojen määristä ovat tunnetusti epäluotettavia.

⁸⁹ Kts. EIA:n International Energy Outlook 2009, s. 21-22.

⁹⁰ Kts. vastaavat EIA:n katsaukset vuosilta 2007 ja 2008 viraston Internet-sivuilta www.eia.gov.

Ennusteisiin on näin ollen suhtauduttava varauksellisesti. EIA on mahdollisesti ennusteitaan alentamalla tullut astuneeksi askeleen lähemmäksi öljyhuipun lähestymisen myöntämistä.

4.5 Epätavanomaisen öljyn merkitys öljyhuipun ajankohdalle

Suurimmat erot edellä käsitellyissä ennusteissa koskevat tavanomaisen öljyn tuotantoa. Tavanomaisen öljyn lisäksi ovat olemassa vielä erikseen epätavanomaiset öljytyypit, joista merkittävimpiä ovat Kanadan ja Venezuelan tervahiekka- ja bitumivarannot sekä Yhdysvaltain Kalliovuorten öljyliuskevarannot. Joissain määrittelyissä myös raskaat raakaöljyalaadut ja syvänveden raakaöljylähteet on luettu epätavanomaisiksi öljyiksi, mutta yleisimmin ne kuitenkin luetaan tavanomaiseen öljyyn. Epätavanomaisista öljytyypeistä suurimmat varannot ovat Kanadan Albertan Athabasca-joen ympäristössä sijaitsevissa tervahiekkakerrostumissa sekä Venezuelan Orinoco-joen ympäristössä olevissa bitumivarannoissa. Näiden varantojen hyödynnettävissä olevien öljyvarojen määrän arvioidaan olevan yhteensä noin 600 miljardia barreliä, mikä on kuitenkin vain noin neljännes kaikesta öljystä. Yhdysvaltain öljyliuskevarojen määräksi arvioidaan noin 2000 miljardia barreliä, josta kuitenkin vain noin 130 miljardia arvioidaan hyödyntämiskelpoiseksi.⁹¹

Epätavanomaisten öljytyyppien määrien perusteella voisi ajatella niillä olevan tulevaisuudessa suuri merkitys maailman öljyntuotannolle ja sitä kautta öljyhuipun ajankohdalle. Todellisuudessa niiden rooli on melko rajallinen, mikä johtuu monimutkaisista tuotantoprosesseista, jotka ovat erittäin energiaintensiivisiä. Epätavanomaisen öljyn osuus koko maailman öljyntuotannosta oli sitä paitsi vuonna 2008 vain runsaat kolme prosenttia, josta Kanadan osuus oli noin puolet (1,3 miljoonaa barreliä/päivä).⁹² Näin ollen – olettaen öljyhuipun tapahtuvan tavanomaisen öljyn osalta lähivuosina – tulisi epätavanomaisen öljyn tuotannon voida kasvaa moninkertaiseksi samassa ajassa, jotta tarjonta saataisiin pidettyä riittävänä kasvavaan kysyntään nähden. Kanadan tervahiekkkojen jalostaminen synteettiseksi raakaöljyksi vaatii suuria määriä vettä ja vetyä, joka tuotetaan maakaasulla. Kanadan maakaasuntuotanto on lisäksi jo saavuttanut oman huipputasonsa, minkä johdosta alueelle on suunnitteilla kivihiihi- ja ydinvoimaloita vedyn tuottamiseksi. Lisäksi tervahiekkkojen tuotantoon liittyy paljon ympäristöongelmia, koska ne sisältävät öljyn ohella paljon rikkiä. Venezuelan epävakaa poliittinen ilmapiiri puolestaan on vaikeuttanut huomattavasti laajamittaisen tuotannon aloittamista. Kanadan tavoitteena on tuottaa vuonna 2030 5 miljoonaa barreliä tervahiekoista tehtäviä öljytuotteita

⁹¹ Epätavanomaisten öljytyyppien varojen määräarvioista kts. Hirsch et al 2005, s. 40 ja 86.

⁹² Kts. The Oil Drum sivuilta kohdasta Oil Watch Monthly, February 24th, 2010, www.theoil Drum.com.

päivässä, joista synteettisen raakaöljyn osuus olisi 3 miljoonaa ja bitumin 2 miljoonaa,⁹³ mikä on vähän edellä käsiteltyjen tavanomaisen öljyn tuotannon kehittymistä koskevien pessimististen ennusteiden (ASPO, EWG) perusteella johdettaviin tarpeisiin nähden. Tilanne on luonnollisesti päinvastainen optimistisemmissä (IEA, CERA, EIA) ennusteissa, jolloin epätavanomaisen öljyn tuotannon lisäämistarve on vähäisempi. Huomioitava yksityiskohta on, että edellä mainittujen tahojen ennusteet koskien epätavanomaisen öljyn tuotantoa eivät poikkeakaan kovinkaan paljon.

Öljyliuskeessa puolestaan on hiilivetyjen ohella huomattavasti jätemateriaaleja, kuten rikkiä, jotka ovat ympäristölle vaarallisia. Öljyliusketta ei pidetä yleisesti ottaen laajassa mitassa hyödynnettävissä olevana energianlähteenä, sillä sen jalostaminen käyttökelpoiseksi polttoaineeksi kuluttaa valtavia määriä energiaa.⁹⁴ Kokonaisuutena voidaan todeta epätavanomaisten öljytyyppien olevan luonteiltaan energianlähteinä huomattavasti vaikeammin hyödynnettäviä tavanomaiseen öljyyn nähden. Ne eivät ole ”vapaita” luonnonvaroja, vaan niiden tuottaminen edellyttää jonkin toisen energiamuodon tuottamista aluksi, jotta niiden tuotanto puolestaan mahdollistuu. Epätavanomaisten öljyjen EROEI on toisin sanoen hyvin matala. Niillä ei siis ole suurta merkitystä öljyhuipun ajankohdalle, vaikka niiden avulla voidaan paikata jossain määrin tavanomaisen öljyn tuotannon vähenemisen jättämää tarjontavajetta.

4.6 Kysynnän, tarjonnan sekä muiden geologiasta riippumattomien tapahtumien ja toimenpiteiden vaikutus öljyhuipun ajankohtaan

Öljyntuotantoon vaikuttavat tekijät voidaan jakaa karkeasti ottaen kahteen ryhmään: ”maanalaisiin”, jotka viittaavat öljylähteiden geologisiin piirteisiin ja niiden tuotannolle asettamiin haasteisiin, sekä ”maanpäällisiin” tekijöihin, joihin kuuluvat kaikki geologiasta riippumattomat ulottuvuudet, kuten politiikka, suhdannevaihtelut sekä luonnononnettomuudet. Toinen tapa jaotella öljyntuotantoon vaikuttavia tekijöitä on erottaa toisistaan toisaalta kysyntäpuolen elementit, joihin kuuluvat esimerkiksi väestönkasvu, talouskasvu sekä julkisen vallan harjoittama talouspolitiikka, ja toisaalta tarjontapuolen elementit, joita ovat öljyntuotantoalueiden geologisten piirteiden ohella eri tahojen käyttämä valtiopolitiikka, luonnononnettomuudet sekä tuotantotoimintojen ja infrastruktuurin toimivuudet. Käsiteltäessä kysynnän merkitystä öljyntuotannolle on olennaista huomioida öljyn aseman muuttuminen sen hyödyntämishistorian aikana ylellisyshyödykkeestä välttämättömyshyödykkeeksi.

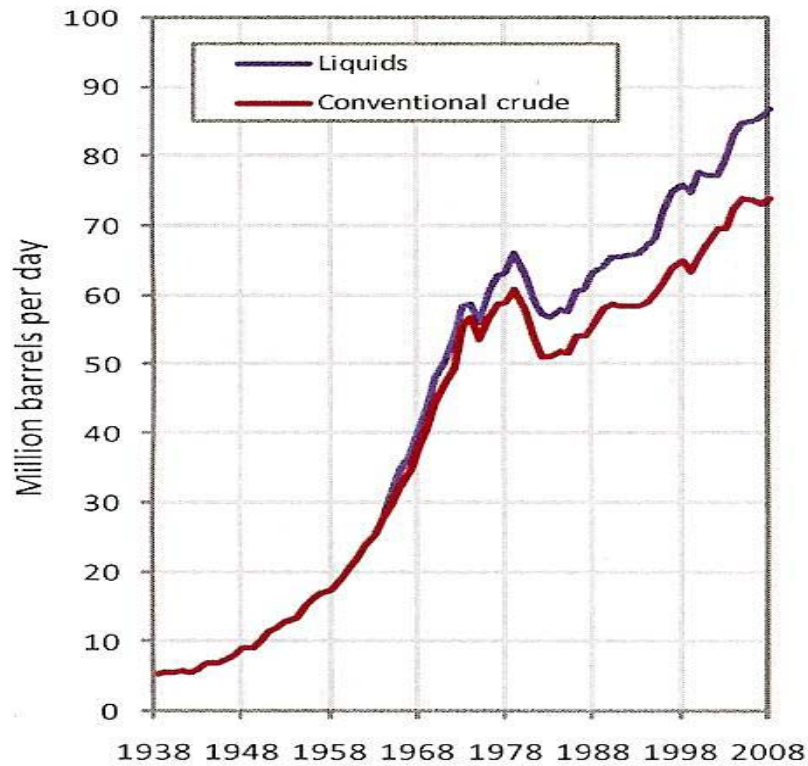
⁹³ Tervahiekkojen jalostamisesta synteettiseksi raakaöljyksi kts. Hirsch et al 2005, s. 41-42. sekä Energy Watch Group 2007, s. 93-96.

⁹⁴ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 22.

Öljyn aikakauden alkuvaiheessa, jolloin maailman väestömäärä oli paljon nykyistä pienempi ja elintaso matalampi, öljyä tarvittiin vähän. Väestön kasvaessa ja energiantarpeen kasvaessa myös öljyn kulutus kasvoi ja se muuttui luonteeltaan yhä tarpeellisemmaksi. Nykyaikaisessa, globaalissa maailmantaloudessa, jonka toiminta perustuu täysin öljypohjaisiin liikennekulkuneuvoihin, öljyn välttämättömyys on kiistatonta.

Lisäksi tarkasteltaessa öljyn kysynnän kehittymistä eri aikoina ja siinä ilmenneitä muutoksia voidaan havaita kaikkien viimeisten sadan vuoden aikana tapahtuneiden kysynnän vähentymisten ehkä 30-luvun lamaa lukuun ottamatta johtuneen ensisijaisesti tarjontapuolen häiriöistä, jotka ovat johtaneet ensin öljyn maailmanmarkkinahinnan jyrkkään nousuun ja sitä kautta kysynnän vähenemiseen. Vuoden 1973 öljykriisi oli ensimmäinen kerta, jolloin OPEC-maat leikkasivat tuotantoaan poliittisten tarkoituksiensa vuoksi. Suurin yksittäinen muutos maailman öljyntuotannossa tapahtui toisen öljykriisin aikana vuosina 1979-1982, jolloin OPEC-maat vähensivät tuotantoaan huomattavasti Iranin islamilaisen vallankumouksen alullepaneman kriisin seurauksena. Tämä johti syvään maailmanlaajuiseen taantumaan ja kysynnän vähenemiseen useiksi vuosiksi. Öljyntuotanto saavutti vuoden 1981 tason vasta 1990-luvun puolivälissä. Muita isoja tarjontapuolen häiriöitä ovat olleet vuosina 1990-91 tapahtuneet Neuvostoliiton luhistuminen sekä Persianlahden sota. Öljyntuotannon hitaampi kasvu näiden tarjontapuolen häiriöiden vuoksi johti siihen, ettei Hubbertin vuonna 1974 ennustamaa 40 miljardin barrelin vuosituotantoa koskaan saavutettu vaan tuotanto jäi paljon matalammaksi. Öljyhuipun ajankohtaa ennustettaessa voidaan kiteyttää tarjontapuolen tekijöillä olevan kysyntää huomattavasti suurempi merkitys tuotannon tasolle. Kysymys ei ole öljyn kysynnän riittävydestä vaan tarjonnan kyvystä vastata sen jatkuvaan kasvuun. Kuviosta 12 nähdään 70-luvun öljykriisien vaikutus maailman öljyntuotannolle.⁹⁵

⁹⁵ Kts. The Oil Drum in sivuilta Oil Watch Monthly, February 24th, 2010, www.theoil Drum.com.



Kuvio 12. Maailman raakaöljyn- ja kaikkien nestemäisten polttoaineiden tuotantojen kehitys.

4.7 Maailman toteutunut öljyntuotanto ja hintakehitys (EIA & IEA)

“There is nothing plausible that could postpone the peak of world oil production until the year 2009.

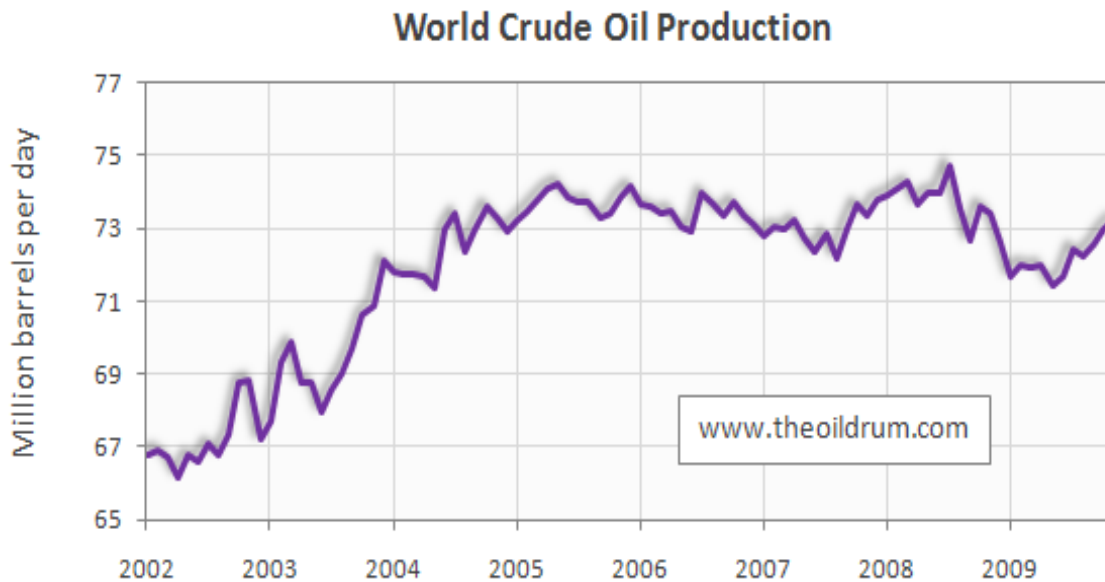
*Get used to it”.*⁹⁶ –Kenneth S. Deffeyes

EIA:n tilastoista saatavilla olevan tiedon mukaan maailman raakaöljyntuotanto, joka pitää sisällään myös kaasukondensaattit, on pysytellyt enemmän tai vähemmän vaihtelevalla tasanteella vuoden 2004 loppupuolelta lähtien. Eniten öljyä on tuotettu heinäkuussa 2008 (74,7 miljoonaa barreliä/päivä), mutta vuositasolla korkein tuotantomäärä on saavutettu vuonna 2005 (26,9 miljardia barreliä). Vuoden 2005 toukokuun luku on lisäksi hyvin lähellä heinäkuun 2008 vastaavaa, minkä johdosta molempia kuukausia voitaneen pitää ehdokkaina maailman öljyntuotannon tähänastisesti korkeimman tason ajankohdiksi. Raakaöljyntuotanto kääntyi toukokuun 2005 jälkeen tasaiseen laskuun, joka jatkui elokuuhun 2007 saakka. Tuolloin tuotanto kääntyi uudelleen nousuun. Vuoden 2005 tasoja ei kuitenkaan koskaan ylitetty koko ajan kiihtyvään tahtiin kohoavista maailmanmarkkinahinnoista huolimatta, vaan tuotanto alkoi jälleen laskea heinäkuun 2008 jälkeen. Vuoden 2009 päivätuotanto on

⁹⁶ Kts. Deffeyes 2001, s. 158.

tähän mennessä ollut keskimäärin 72,0 miljoonaa barrelia, jossa on pudotusta vuoden 2005 tasosta runsaat kaksi prosenttia,⁹⁷. EIA:n laajemman öljyntuotantotilaston, jossa öljyksi on luettu muun muassa maakaasunesteet ja synteettiset polttoaineet, luvut ovat hyvin samantyyppisiä suppeampaan tilastoon nähden. Eniten nestemäisiä polttoaineita on tuotettu vuonna 2008, joskin ero vuoteen 2005 ei ole kovin suuri. Nämä luvut ovat kuitenkin hämääviä johtuen juuri synteettisten polttoaineiden, kuten biopolttoaineiden, sisällyttämisestä tilastoihin. Kuvio 13 näyttää maailman raakaöljyntuotannon EIA:n mukaan vuodesta 2002 lähtien.⁹⁸

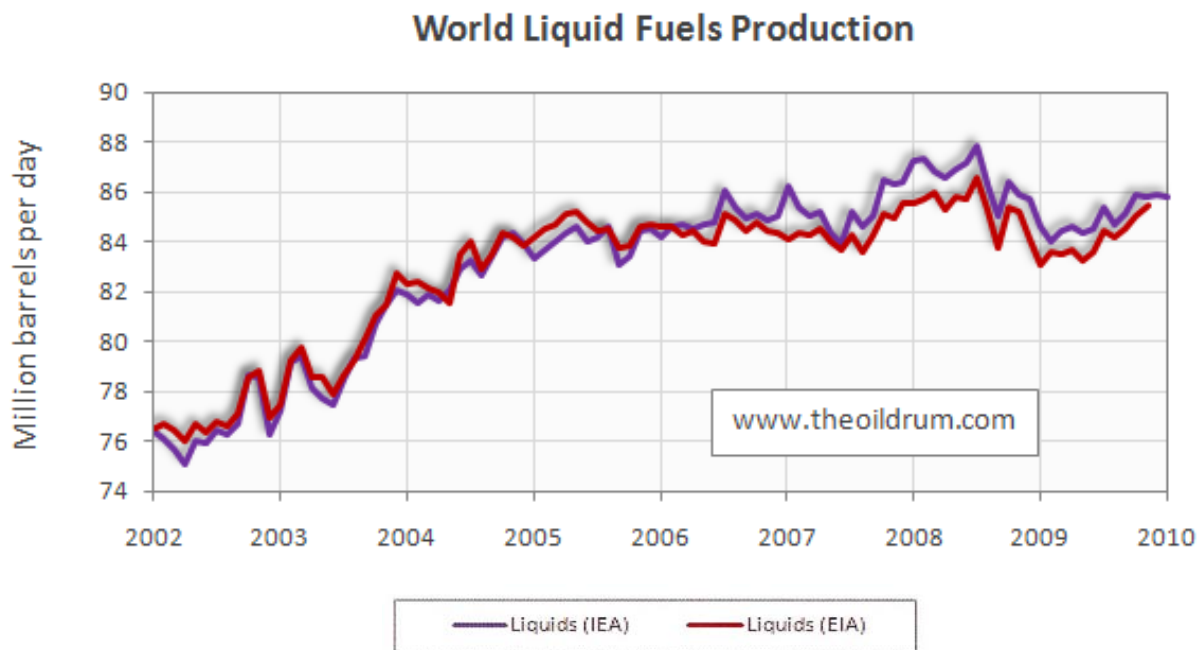
IEA:n vastaavien tilastojen mukaan maailman kaikkien nestemäisten polttoaineiden tuotanto kasvoi hitaasti vuodesta 2004 vuoteen 2008, jolloin saavutettiin korkeimmat tuotantotasot. Tuotanto säilyi vuodesta 2004 vuoteen 2007 vaihtelevalla tasanteella, mutta alkoi sen jälkeen nousta. Suurin kuukausittainen tuotantoluku on tähän mennessä saavutettu heinäkuussa 2008. Näihinkin lukuihin sisältyy kuitenkin epävarmuutta, koska ne sisältävät öljyn ohella synteettiset polttoaineet, kuten etanolin ja kivihielestä tehtävän öljyn. Kuvio 14 havainnollistaa kaikkien nestemäisten polttoaineiden tuotannon kehittymistä sekä IEA:n että EIA:n mukaan vuodesta 2002 alkaen.



Kuvio 13. Maailman raakaöljyntuotanto vuodesta 2002 lähtien EIA:n mukaan.

⁹⁷ Kts. EIA:n sivuilta osoitteesta www.eia.gov., kohdasta International, International Petroleum Monthly, Oil Production.

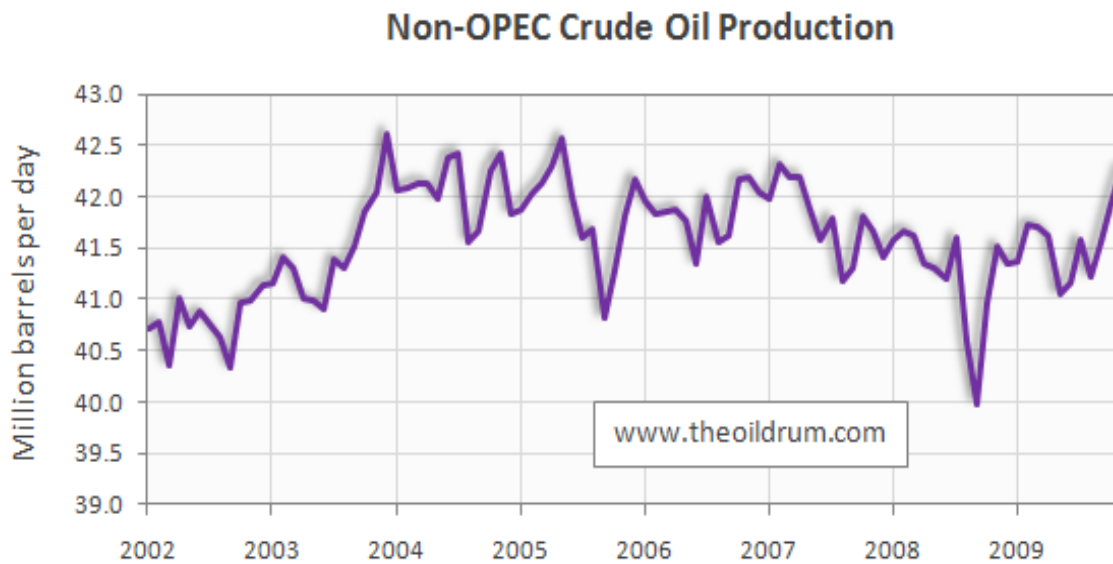
⁹⁸ Tämän kappaleen kaikki kuvat ovat katsottavissa aikaisemmin mainitun The Oil Drummin sivuilta osoitteesta www.theoildrum.com., kohdasta Oil Watch Monthly, February 24th, 2010.



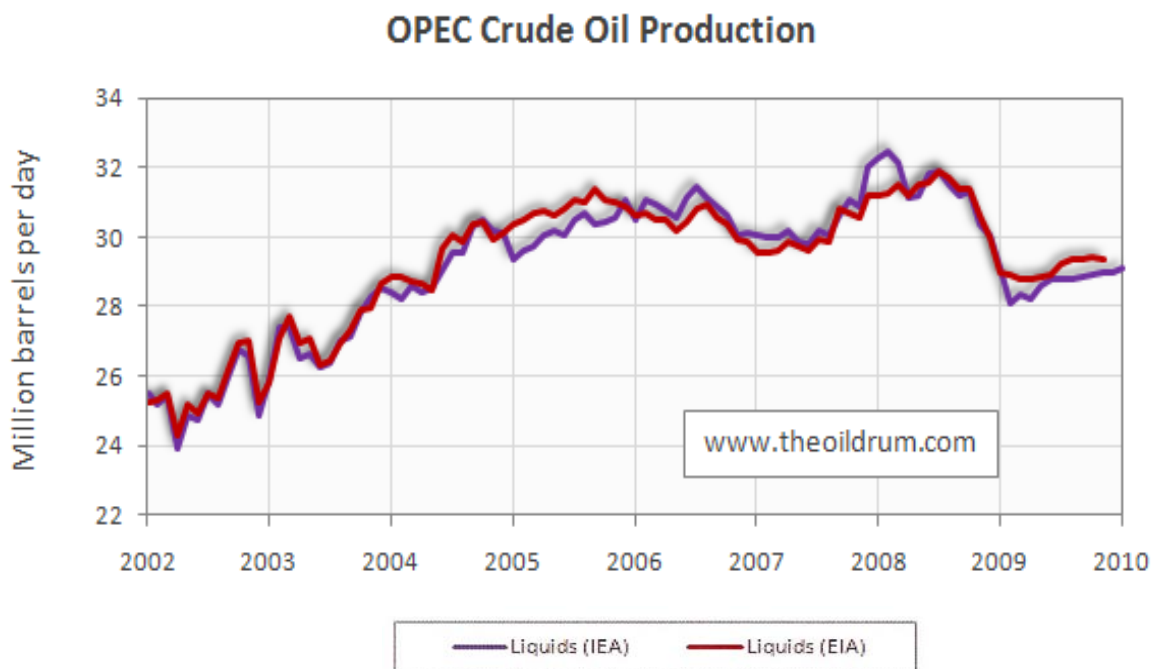
Kuvio 14. Maailman nestemäisten polttoaineiden tuotanto IEA:n ja EIA:n mukaan.

Erittäin suurena huolenaiheena voidaan pitää raakaöljyntuotannon kehittymistä OPEC:in ulkopuolisissa maissa viime vuosina. Kuvio 15 voidaan nähdä näiden maiden yhteenlasketun raakaöljyntuotannon osoittaneen laskevaa kehitystä vuodesta 2004 lähtien. Kuviossa erottuvat vuosina 2005 ja 2008 hurrikaanien Meksikonlahden öljyntuotannolle aiheuttamat vahingot. Maailman suurista öljyntuotantoalueista esimerkiksi Pohjanmeri saavutti oman tuotantohuippunsa vuonna 2000 ja Pohjois-Amerikka vuonna 1985.⁹⁹ Mikäli muun maailman raakaöljyntuotannon voidaan todeta jo kääntyneen pysyvään laskuun, on ainoa mahdollisuus maailman tuotannon säilymisestä kasvu-uralla OPEC-maiden kyvyssä lisätä tuotantoaan. OPEC:in tuotantoluvut näyttävät kuitenkin noudattavan samantyyppistä kehityslinjaa kuin maailma, mikä ei ole erityisen toivoa herättävää (Kuvio 16).

⁹⁹ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 14-15.



Kuvio 15. OPEC:in ulkopuolisten maiden raakaöljyntuotanto EIA:n mukaan.

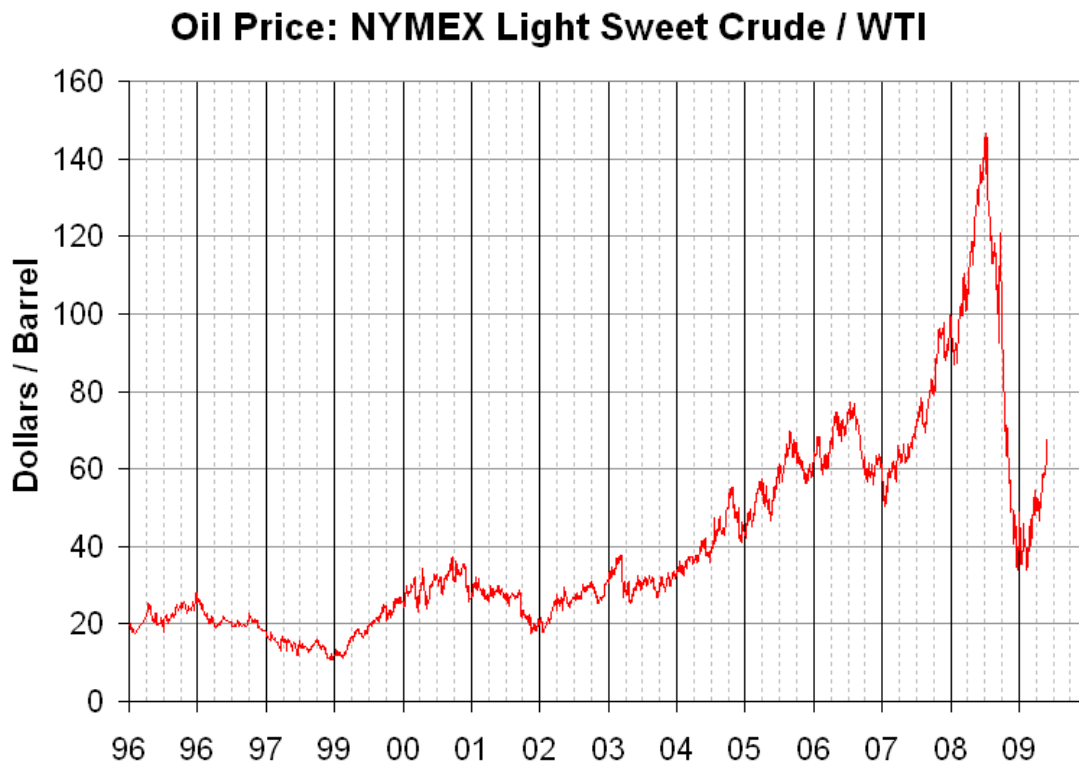


Kuvio 16. OPEC-maiden raakaöljyntuotanto IEA:n ja EIA:n mukaan.

Kuviossa 17 on esitetty WTI-raakaöljyn (West Texas Intermediate) maailmanmarkkinahinnan kehitys 1990-luvun puolivälistä lähtien.¹⁰⁰ Hinta pysytteli vuosina 1996-1999 lähellä OPEC:in ilmoittamaa tavoitetasoa, joka oli välillä 22-28 \$/barreli, vaikka kävikin vuonna 1999 niinkin alhaalla kuin 10 dollarissa mahdollisesti Aasian talouskriisin seurauksena. Hinta sen sijaan ylitti OPEC:in tavoitetason

¹⁰⁰ Kuvio on nähtävissä Wikipediassa artikkelissa Peak Oil, www.wikipedia.org.

selkeästi vuonna 2000. Tuolloin Pohjanmeren öljyntuotanto saavutti lopullisen huipputasonsa. Vuoden 2001 taantumien aikoihin hinta laski takaisin 20-30 dollariin alkaakseen kuitenkin nousta uudelleen vuonna 2003, jolloin Yhdysvallat hyökkäsi Irakiin. Tällä ei kuitenkaan näytä olleen suurta merkitystä raakaöljyn hinnalle. Vuonna 2004 öljyn hinta ylitti pysyvästi OPEC:in tavoitetasoa ja alkoi heilahdella yhä voimakkaammin. Vuoden 2005 elokuussa hinta ylitti ensi kerran 70 \$ hurrikaani Katrinan aiheuttama Meksikonlahden öljyntuotannolle suuria ongelmia. Lisäksi Meksikon öljyntuotanto oli saavuttanut huippunsa vuonna 2003.¹⁰¹ Vuoden 2007 alusta vuoden 2008 heinäkuuhun hinta kohosi kiihtyvään tahtiin huippunoteeraus ollessa 147 \$, kunnes romahti tämän jälkeen 35 \$:iin seuraavan puolen vuoden aikana Yhdysvalloista vuonna 2007 käynnistyneen pankkikriisin laajennuttua koko maailmaa koskevaksi talouskriisiksi. Tämän jälkeen hinta on alkanut uudelleen kohota ja on tätä kirjoitettaessa runsaat 70 \$/barreli eli uudelleen historiallisen korkealla tasolla.



Kuvio 17. WTI-raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan kehitys.

Raakaöljyn hinnan kohoamisen syiksi on esitetty monia tekijöitä, kuten eläkerahastojen ja sijoittajien harjoittamaa spekulatiivista kaupankäyntiä öljyfutuureilla, öljyntuottajamaiden ja -tuottajayritysten välinpitämättömyyttä lisätä tuotantoaan sekä kasvanutta kysyntää erityisesti Kiinassa ja Intiassa. Myös Yhdysvaltain dollarin, jossa raakaöljy hinnoitellaan, heikentymisen on uskottu olleen pääsyy

¹⁰¹ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 55.

kohonneisiin hintoihin. Öljyn riittävyyden problematiikka sen sijaan ei ole saanut kannatusta vaan vallitsee edelleen yleinen usko öljyntuotannon kyvystä vastata kasvavaan kysyntään. Merkille pantavaa on kuitenkin maailman raakaöljyntuotannon pysyminen ennätyskorkeista hinnoista huolimatta vuodesta toiseen lähes samalla tasolla. Tuotanto on osoittanut jopa laskevan trendin merkkejä, kunnes hinnan lähdettyä melkein pystysuoraan nousuun saavutti juuri ja juuri vuoden 2005 tason. Tästä voidaan vetää looginen johtopäätös, jonka mukaan maailman öljyntuottajatahojen kyky kasvattaa tuotantoaan on ratkaisevasti heikentynyt. Lisäksi EIA:n tilastoista saatavilla olevan tiedon mukaan *maailman öljyn kysyntä on ylittänyt tarjonnan jo kolmena peräkkäisenä vuotena (2006-2008)*,¹⁰² mikä on huolestuttavaa. Tämä selittäisi raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan kohoamisen kaikkein ymmärrettävimmän.

Koko maailman kumulatiivisen öljyntuotannon määräksi on tullut tähän mennessä arviolta runsaat 1100 miljardia barrelia.¹⁰³ Useiden eri arvioiden maailman öljyvarojen määristä osuessa lähelle 2000 miljardia barrelia voidaan öljyhuipun tapahtumista pitää hyvin todennäköisenä jo lähivuosien aikana ellei se ole jo tapahtunut. Lisäksi on tärkeää muistaa, että tuotannon matemaattinen huippu saavutetaan yleensä muutaman vuoden viipeellä maksimituotantotasoon nähden. Vertailtaessa eri tahojen ennusteita öljyhuipun ajankohdaksi näyttävät ASPO:n, EWG:n, Campbellin ja Deffeyesin näkemykset osuvan lähemmäksi totuutta kuin esimerkiksi IEA:n, EIA:n ja CERA:n. Sen sijaan Hubbertin 1960- ja 70-luvuilla tekemät ennusteet eivät ole toteutuneet, mihin oli syynä poliittisin perustein aikaansaattujen öljykriisien aiheuttamat leikkaukset öljyntuotannolle.

¹⁰² Nämä tilastot löytyvät EIA:n sivuilta kohdasta International, International Petroleum Monthly, World Oil Balance, www.eia.gov.

¹⁰³ Kts. Deffeyes 2005, xi. Deffeyesin laskelmassa jo tuotetun raakaöljyn määräksi oli arvioitu noin 1000 miljardia barrelia, mutta ottaen huomioon laskelman tekemisestä kuluneen muutaman vuoden ajan on mahdollista arvioida tuotetun raakaöljyn määräksi tähän mennessä noin 1100 miljardia barrelia.

4.8 Yhteenveto

Maailman öljylöytöjen määrä saavutti huippunsa 1960-luvulla ja on laskenut siitä lähtien enemmän tai vähemmän tasaisesti huolimatta öljykriisien luomista motiiveista tuottajatahoille panostaa öljynetsintään tai öljynetsintäteknologian kehittymisestä. Maailman kaikki suurimmat öljykentät löydettiin jo yli viisikymmentä vuotta sitten. Öljyä tuotetaan lisäksi nykyään paljon enemmän kuin uutta löydetään, mikä antaa aihetta huoleen koskien maailman jäljellä olevien öljyvarojen riittävyyttä.

Suurin osa maailman öljyvaroista on OPEC-maissa. 1980-luvulla OPEC-maat nostivat todettujen öljyvarojensa määriä suuresti. Näihin lisäksi liittyy valtavasti epävarmuutta ja on mahdollista, että ne ovat suureksi osaksi huijauksellisia ja poliittisin perustein laskettuja. Eri asiantuntijatahojen ennusteet maailman öljyhuipun ajankohdasta perustuvat näiden varojen joko kokonaiseen tai osittaiseen poissulkemiseen toisten tahojen pitäytyessä virallisten öljyvaratietojen tarjoamiin tietoihin. Suurin osa maailman öljyntuotantoalueista on tähän päivään tultaessa saavuttanut tuotantohuippunsa. Maailman raakaöljyntuotanto on säilynyt jo viiden vuoden ajan tasanteella huolimatta raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan moninkertaistumisesta samalla ajanjaksolla. Eniten raakaöljyä on tuotettu vuonna 2005 ja näiden tasojen ylittäminen näyttää haasteelliselta. Kun lisäksi verrataan maailman kumulatiivisen öljyntuotannon määrää eri arvioihin öljyvarojen määristä voidaan päätellä maailman öljystä mahdollisesti puolen tulleen jo tuotetuksi. On mahdollista, että öljyhuippu saavutettiin joko vuonna 2005 tai vuonna 2008. Mahdollisuus huipun tapahtumisesta vasta useiden vuosien kuluttua on käymässä vähäiseksi. Edessämme on aukeamassa uusi aikakausi: maailma Hubbertin huipun jälkeen.

5. Öljyhuipun mahdolliset taloudelliset ja yhteiskunnalliset seuraukset ja verotuksen merkitys öljyriippuvuuden vähentämisessä

”Petroleum Man will be virtually extinct this Century, and Homo sapiens faces a major challenge in adapting to his loss”.¹⁰⁴ –Colin J. Campbell

5.1 Öljyn odotettu hintakehitys tuotantohuipun saavuttamisen jälkeen ja sen vaikutukset

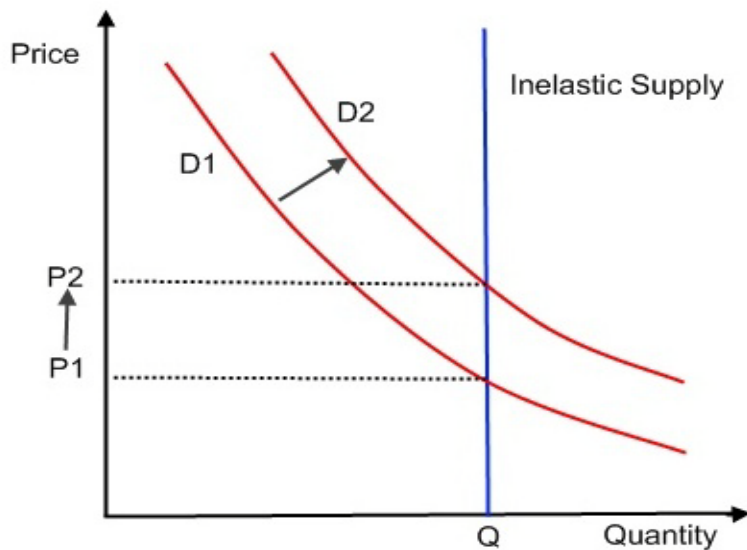
On tärkeää huomata, että öljyhuipussa ei ole kyse öljyn loppumisesta vaan vain maailmanlaajuisen maksimaalisen tuotantokapasiteetin saavuttamisesta. Öljyhuippu merkitsee yksinkertaisimmillaan maailman tärkeimmän energianlähteen muuttumista vapaan kasvun mahdollistajasta pullonkaulaksi, millä voi olla pitkäkantoisia seurauksia ottaen huomioon öljyn välttämättömyyden useimpien hyödykkeiden valmistuksessa. Öljyhuipun vaikutukset tulevat luonnollisesti näkymään ensiksi raakaöljyn maailmanmarkkinahinnoissa. Hintojen käyttäytyminen ei kuitenkaan ole helposti ennustettavaa, koska siihen vaikuttavat hyvin monet toisistaan riippumattomat tekijät. Hintakehitystä voidaan kuitenkin pyrkiä mallintamaan erilaisilla taloustieteellisillä menetelmillä, kuten kysynnän ja tarjonnan tasapainolla.

Ideaalitilanteessa hyödykkeen kysyntä- ja tarjontakäyrät ovat luonteeltaan toistensa peilikuvia, ts. niiden hintajoustopot ovat arvoiltaan samoja. Tällöin kysynnän ja tarjonnan sopeutuminen toistensa muutoksiin on vakaata ja johdonmukaista, koska ei ole olemassa mitään sellaista tekijää, joka voisi rajoittaa tätä mukautumista jomman kumman taholta. Olennaista on myös tarjonnan kyky tarvittaessa vastata kysynnän kasvuun. Sen sijaan mallinnettaessa maailman öljyn kysyntää ja tarjontaa tilanteessa, jossa öljyhuippu on saavutettu, tilanne on erilainen. Öljyn tarjontakäyrä voidaan olettaa tällöin pystysuoraksi, koska kysynnän lisääntyminen ei johda vastaavaan tarjonnan lisääntymiseen tuotantorajoitteesta johtuen. Tämä on ainoa ei-taloustieteellinen elementti tässä relaatiossa. Öljyn kysyntäkäyrä on lisäksi tällöin hyvin jyrkkä, koska kysymyksen ollessa välttämättömyshyödykkeestä hinnan muutoksilla on kysynnän määrälle vain vähäinen merkitys (kysynnän hintajousto on heikko).

Talous- ja väestönkasvun seurauksena öljyn kysynnän voidaan olettaa kasvavan tasaisesti. Kysyntäkäyrä siirtyy tällöin ylöspäin. Tämä johtaa hinnan kiihtyvään nousuun, koska hyödykkeen

¹⁰⁴ Kts. ASPO:n etusivulta osoitteesta www.peakoil.net kohdasta Peak Oil.

tarjonnasta on tullut niukempaa. Hinnannousu ei kuitenkaan voi jatkua loputtomiin. Kysynnän on ennemmin tai myöhemmin voitava sopeutua rajalliseen tarjontaan. Tästä on seurauksena taloudellinen taantuma, joka leikkaa kysyntää. Kysyntäkäyrä siirtyy alaspäin joko takaisin lähtötasoonsa tai sen alle riippuen taantumien syvyydestä. Hinta laskee tällöin nopeasti tiukan markkinatilanteen hellittäessä. Öljyn tarjonta alkaa kuitenkin nyt supistua, osittain öljyntuotannon ehtymisen vuoksi, mutta myös tuottajatahojen korkean hintatason puolustamiseksi tekemien tuotantoleikkausten vuoksi. Tarjontakäyrä siirtyy vasemmalle. Tämä johtaa hinnan kohoamiseen uudelleen koska tarjonta saavuttaa jossain vaiheessa kysynnän tason ja markkina muuttuu jälleen tiukaksi. Uusi tasapaino löytyy matalammalla tuotantotasolla ja korkeammalla hinnalla. Tämä tilanne ei kuitenkaan välttämättä kestä kauan, sillä talouden elpessä myös öljyn kysyntä elpyy ja törmää jälleen jossain vaiheessa niukkenevaan tarjontaan, jolloin edessä on uusi taantuma. Kuvio 18 näyttää tilanteen graafisesti.



When demand D1 is in effect, the price will be P1. When D2 is in effect, the price moves up to P2. Supply is perfectly inelastic, so the quantity supplied to the market = Q for both demand curves. Any shifts in demand will affect only price.

Kuvio 18. Öljyn kysynnän ja tarjonnan käyttäytyminen öljyhuipun tapahduttua.

Johtopäätöksenä voidaan todeta pystysuoran tarjontakäyrän ja erittäin jyrkän kysyntäkäyrän muodostavan tilanteen, jossa voimakkaat hinnanvaihtelut ovat todellisuutta. Puhtaan markkinamekanismin lisäksi hintoihin vaikuttavat ulkopuoliset tekijät, kuten politiikka ja luonnonkatastrofit. Näiden tekijöiden tapahtumistiheys on kuitenkin niin epävarmaa, että niitä on vaikeaa ottaa lukuun hintakehitystä ennustettaessa. Raakaöljyn tulevasta hintakehityksestä voidaan siis sanoa vain sen olevan luonteeltaan lähes kaottista vaihdellen suuresti. Tärkeämpää on havainto öljyn

hintavolatiliteetin vaikutuksesta suhdannevaihteluille: *suhdannevaihtelut voimistuvat tulevaisuudessa, minkä johdosta koko talouden kehitys muuttuu epävakammaksi.*

5.2 Hirschin raportti

Yhdysvaltain energiaministeriö valtuutti 2000-luvun alussa työryhmän selvittämään öljyhuipun mahdollisia seurauksia, niihin varautumista sekä tämän aiheuttamia energiapolitiittisia haasteita. Työryhmän raportti valmistui helmikuussa 2005. Tämän niin sanotun Hirschin raportin mukaan teollinen sivilisaatio ei ole koskaan kohdannut öljyhuippuun verrattavissa olevaa uhkakuvaa, minkä vuoksi riittävän varhainen varautuminen siihen on välttämätöntä. Aikaisemmat siirtymät energianlähteestä toiseen, kuten puusta kivihiileen ja kivihielestä öljyyn, olivat luonteeltaan asteittaisia ja evolutionaarisia. Sen sijaan siirtyminen öljystä muihin energianlähteisiin tulee olemaan yhtäkkistä ja haasteellista. Öljyhuipussa on pohjimmiltaan kyse hiilivetypohjaisten, nestemäisten polttoaineiden uhkaavasta pulasta, joka heijastuu erityisesti liikenteeseen, koska nykyisille liikennepolttoaineille ei ole lähivuosikymmenien aikana olemassa kaupallistettavissa olevia vaihtoehtoja. Sähköntuotannon lisääminenäkään ei siksi pysty korvaamaan niukkenevaa öljyä.¹⁰⁵

Työryhmä esitti raportissaan kolme sopeutumisvaihtoehtoa, jotka olivat seuraavat: 1) ei toimenpiteitä ennen huippua, 2) toimenpiteitä 10 vuotta ennen huippua ja 3) toimenpiteitä 20 vuotta ennen huippua. Ensimmäinen vaihtoehto johtaa työryhmän mukaan yli 20 vuotta kestäväan vakavaan polttoainepulaan ja suuriin taloudellisiin ja yhteiskunnallisiin mullistuksiin. Myös toisessa vaihtoehdossa maailma ajautuu polttoainepulaan, jonka arvioitu kesto on kymmenisen vuotta. Kolmannessa vaihtoehdossa polttoainepula voidaan sen sijaan mahdollisesti välttää oikea-ajoitteisten toimenpiteiden ansiosta. Työryhmän ehdottamat toimenpiteet jakautuvat kahteen ryhmään: öljyn lopputuotteiden käytön tuntuviin tehostamisvaatimukseen (kysynnän vähentäminen) ja öljyn korvaavien muiden nestemäisten polttoaineiden tuotannon laajaan lisäämiseen (tarjonnan kasvattaminen). Työryhmän mukaan öljyn käytön vähentämiseksi olisi otettava käyttöön huomattavasti kiristettyjä ajoneuvojen polttoainetehokkuusstandardeja. Nopeimmin hyödynnettäviä vaihtoehtoisia energianlähteitä vähenevän öljyntuotannon jättämän vajeen kattamiseksi ovat maakaasusta tehtävät nesteytetty polttoaineet sekä kivihielestä Fischer-Tropsch-menetelmällä valmistettava öljy, jonka tuottamiseen muun muassa Kiina investoi tällä hetkellä.¹⁰⁶

¹⁰⁵ Kts. Hirsch et al 2005, s. 76-78.

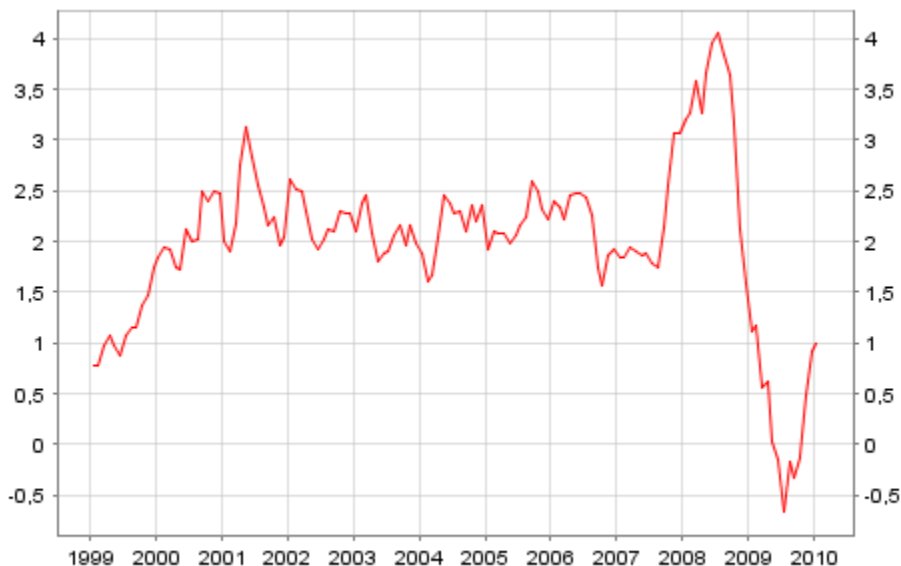
¹⁰⁶ Kts. Hirsch et al 2005, s. 76-78 ja 83.

Näiden investointien läpivieminen maailmanlaajuisessa mittakaavassa tulee kuitenkin kestämään vähintään kymmenen vuotta, koska vanhan ajoneuvokannan uusiutuminen ja uusien tuotantolaitosten rakentaminen tulee viemään paljon aikaa. Nopeita ratkaisuja ei ole olemassa. Öljyhuippua voidaan työryhmän mukaan tarkastella esimerkillisenä riskinhallintaongelmana. Liian varhainen varautuminen saattaa johtaa resurssien tehottomaan käyttöön. Toisaalta liian myöhäinen varautuminen johtaa suuriin taloudellisiin vaikeuksiin, minkä vuoksi ensimmäinen vaihtoehto on näistä viime kädessä tavoiteltavampi. Onnistunut riskinhallinta vaatii varautumisen oikein ajoitettua suunnittelua ja toteutusta. Lisäksi valtiiovallan väliintulo on välttämätöntä, koska taloudelliset ja sosiaaliset seuraukset voisivat muutoin olla kaaottisia.¹⁰⁷

5.3 Öljyn hintakehityksen tähänastiset ja mahdolliset tulevat seuraukset

5.3.1 Käynnissä oleva talouskriisi

Raakaöljyn hinnan viimeaikaisen kohoamisen ensimmäinen näkyvä seuraus oli kuluttajahintojen nousu eli kiihtynyt inflaatio. Inflaation kiihtyminen puolestaan söi kuluttajien ostovoimaa, mikä näkyi kulutuksen laskuna. Kuvio 19 havainnollistaa inflaation kehittymistä euroalueella vuosina 1999-2010:



Kuvio 19. Euroalueen inflaatio vuodesta 1999 lähtien.¹⁰⁸

¹⁰⁷ Kts. Hirsch et al 2005, s. 64-66.

¹⁰⁸ Kuvio on nähtävissä Euroopan keskuspankin sivuilla osoitteessa <http://sdw.ecb.europa.eu/>.

Vuosien 2007-2008 inflaatiopiikki osuu ajallisesti yksiin raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan huipputasojen kanssa, joten sen on suureksi osaksi täytynyt johtua raakaöljyn hinnannoususta, joka oli ennennäkemätöntä. Niinikään inflaation hidastuminen ja kääntyminen myöhemmin jopa deflaatioksi vuoden 2009 aikana oli osittain raakaöljyn hinnan romahtamisen seuraus. Inflaation kiihtymisen seuraukset olivat moninaiset. Maailma on tällä hetkellä keskellä syvintä taloudellista kriisiänsä sitten 1930-luvun suuren laman. Kriisi sai alkunsa Yhdysvalloista, jossa pitkään jatkunut asuntojen ja kiinteistöjen hintojen nousu pysähtyi vuosien 2005 ja 2006 välillä. Hintojen nousu oli pysähtynyt suuressa osassa maata jo elokuussa 2005. Asuntojen hinnat kääntyivät tämän jälkeen jyrkkään laskuun, joka on jatkunut nyt yli neljä vuotta. Varsinainen kriisi käynnistyi vuoden 2007 keväällä, jolloin kuluttajien asuntolainojen maksuvaikeudet alkoivat tulla esille. Suurimmat ongelmat liittyivät korkeariskisiin, pienituloisille ihmisille annettuihin subprime-asuntolainoihin, joita ei kyetty maksamaan takaisin liian korkeiden korkojen vuoksi. Lisäksi pankit olivat arvopaperistaneet subprime- ja muita asuntolainoja sijoitusvälineiksi, joita ne olivat myyneet eteenpäin toisilleen tietämättä niihin sisältyvistä läpinäkymättömistä riskeistä. Kuluttajien maksuvaikeudet levisivät lisäksi nopeasti asuntolainoista muihin luottoihin, kuten auto- ja kulutustavaraluottoihin. Riskien realisoiduttua lainanottajien maksuvaikeuksien myötä pankkien välinen luottamus romahti lopullisesti syyskuussa 2008, jolloin investointipankki Lehman Brothers ajautui konkurssiin.¹⁰⁹ Tämä johti syvään luottolamaan ja finanssikriisin laajentumiseen Yhdysvalloista koko maailmaa koskevaksi talouskriisiksi, joka jatkuu edelleen. Kriisin lopullisista syistä ei ole varmuutta. Asuntolainojen arvopaperistaminen sijoitusvälineiksi ei välttämättä ollut ongelmien pohjimmainen syy, koska sen avulla eri arvopapereihin liittyvät riskit oli mahdollista jakaa, vaan todellinen riski sisältyi itse asuntojen hintoihin, joiden uskottiin olevan vakaiden.¹¹⁰

Asuntojen hinnat kuitenkin kääntyivät selvään laskuun Yhdysvalloissa samoihin aikoihin, kun hurrikaanit Katrina ja Rita olivat aiheuttaneet suuria tuhoja Louisianan ja Teksasin osavaltioille sekä Meksikonlahden öljyntuotannolle elokuussa 2005. Raakaöljyn hinta ylitti tuolloin ensi kerran 70 \$ barreilta ja inflaatio alkoi kiihtyä. Keskuspankit yrittivät torjua sitä nostamalla ohjauskorkojaan, mikä vaikutti korkotason nousuun sekä Yhdysvalloissa että euroalueella. Kiihtyvä inflaatio ja nousevat korot söivät Yhdysvaltain keskiluokan ostovoimaa, mikä alkoi lopulta näkyä yksityisen kulutuksen vähentymisenä. Lisäksi kuluttajien velkaantuneisuusaste paheni entisestään energian ja ruoan hintojen

¹⁰⁹ Kts. Torstila, Financial Institutions, luennot, Helsingin kauppakorkeakoulu, syksy 2008.

¹¹⁰ Bengt Holmströmin haastattelu Talouselämä-lehdessä, nro 18/2009.

nousteissa nopeimmin, millä on täytynyt olla suuri merkitys ihmisten lainojenmaksukykyyn. Subprime-lainat olivat lisäksi vain murto-osa koko Yhdysvaltain asuntolainakannasta. Niihin liittyvät ongelmat eivät selitä kriisin leviämistä, mihin yleinen kustannustasojen nousu tarjoaa paremman selitysmallin. Raakaöljyn hinnannousuun liittyneitä kerrannaisvaikutuksia voidaan pitää vähintään osasyllisenä meneillään olevan talouskriisin käynnistymisessä, mikä on huolestuttavaa ottaen huomioon kriisin äkkinäisyyden ja laajenemisnopeuden. Maailma ei ollut ollut varautunut raakaöljyn hinnannousuun.

Edellä käsitellyn perusteella voidaan Hirschin raportissa esitetyistä skenaarioista ensimmäistä pitää mahdollisesti todennäköisimpänä vaihtoehtona. Maailman öljyntuotannon kyky vastata kysyntään näyttää suuresti heikentyneen, mikä viittaa öljyhuipun lähestymiseen. Lisäksi raakaöljyn maailmanmarkkinahinta on alkanut heittelehtiä kaaottisesti. Polttoainepulasta ei sen sijaan ole toistaiseksi näkynyt juuri minkäänlaisia merkkejä. Maailmantalouden sopeutuminen korkeaan öljyn hintaan on sen sijaan nähty tapahtuneen vakavimman talouskriisin muodossa moniin vuosikymmeniin. Talouden elpyminen näyttää lisäksi käynnistyvän hitaasti. On luonnollisesti olemassa vielä mahdollisuus öljyntuotannon kääntymiselle kasvuun, mutta sen todennäköisyyttä on syytä suuresti epäillä öljyn tuotantohistorian huomioiden. Hirschin raportin toiset vaihtoehdot näyttävät tämän perusteella epätodennäköisemmiltä. Tämä tosiasia asettaa suuria haasteita mitä öljyriippuvuuden nopeaan vähentämiseen tulee. Pelivara kapenee lisäksi sitä mukaa mitä kauemmin toimenpiteiden aloittaminen kestää.

5.3.2 Öljyhuippu ja moderni maatalous

Taloudellinen lama on koetellut tähän mennessä pahiten lähinnä teollisuusmaita. Kehitysmaat sen sijaan ovat joutuneet kokemaan pahimman elintarvikkeiden hintakriisin vuosikymmeniin, kun raakaöljyn kohonnut hinta nosti samalla ruoantuotannossa käytettävien lannoitteiden ja polttoaineiden hintoja. Koko moderni maataloutemme on lähes täysin riippuvainen fossiilisten polttoaineiden saannista. Traktorien ja monien muiden maatalouskoneiden polttoaineet ovat ensisijaisesti öljyjalosteita. Kastelupumput käyttävät energianlähteenään pääsääntöisesti dieselöljyä. Torjunta-aineiden pääraaka-aine on öljy. Typpilannoitteet tehdään ilman typestä vedyllä, joka puolestaan erotetaan maakaasusta. Muiden lannoitteiden, kuten fosforin, tuottaminen on täysin riippuvaista öljystä,

jota ilman louhinta-, valmistus- ja kuljetuskoneet eivät toimi. Lisäksi ruoan jalostus, pakkaaminen ja kuljetus kuluttavat kaikki paljon energiaa.¹¹¹

Toinen merkittävä syy elintarvikkeiden ja erityisesti viljojen hintojen kohoamiselle on ollut niiden laajentunut käyttö biopolttoaineiden tuotannossa Yhdysvalloissa ja Euroopassa, jotka ovat pyrkineet vähentämään riippuvuuttaan tuontiöljystä. Vuonna 2007 Yhdysvalloissa käytettiin arviolta viidennes koko viljantuotannosta etanolin jalostamiseen polttoaineeksi. Tämä johti Yhdysvaltain viljojen viennin vähenemiseen, mikä näkyi viljantuonnista riippuvaisissa maissa korkeampina hintoina ja sitä kautta mielensosoituksina ja ruokamellakoina. Öljyriippuvuuden vähentäminen on johtanut tilanteeseen, jossa samoista viljoista kilpailevat tällä hetkellä sekä maailman kaksi miljardia köyhintä ihmistä että 860 miljoonaa autonomistajaa.¹¹² Ruoka-aineiden käyttö polttoaineina on näin ollen kyseenalaista eettis-moraalisista syistä johtuen. Toinen syy vastustaa ruoka-ainepohjaisten biopolttoaineiden käyttöä on niiden fossiilisia polttoaineita korkeammat tuotantokustannukset.¹¹³

5.3.3 Pitkän aikavälin ennuste

Edellä käsitellyn perustella on pääteltävissä, että ellemme onnistu ajoissa siirtymään pois öljyn käytöstä muiden energianlähteiden käyttöön, voi elintasomme laskea huomattavasti tulevaisuudessa. Öljyn niukkeneminen voi johtaa toisiaan seuraavien lamojen ketjukierteeseen, koska talouden elpyminen epäonnistuisi aina öljyn vääjäämättömän hinnannousun vuoksi. Talous kutistuisi asteittain asettuen jokaisen hintashokin jälkeen pienempään kokoon. Lopulta elintasomme laskisi öljyn käyttöä edeltäneelle tasolle. Samalla myös maapallon väkimäärän olisi pakko vähentyä, koska öljyn ehtyminen johtaisi ilman toimenpiteitä maataloustuotannon vähenemiseen. Öljyn asema eniten hyödynnettynä energianlähteenä tulee johtamaan joka tapauksessa pitkäkestoiseen siirtymävaiheeseen. Öljyn tuotanto yhtä maapallon asukasta kohti saavutti huippunsa jo 1970-luvun alussa ja on laskenut siitä lähtien.¹¹⁴ Väestö on kasvanut nopeammin kuin öljyntuotanto. Maapallon väestönkasvun ennustetusta pysähtymisestä huolimatta tilannetta voidaan pitää huolestuttavana. On mahdollista, että elintasomme tulee laskemaan väliaikaisesti lähivuosikymmeninä, sillä siirtyminen öljystä muihin energianlähteisiin tulee viemään aikaisemmin mainitun mukaisesti monta vuosikymmentä. Malthusilaisen katastrofin tapahtuminen ei ole mahdottomuus, joten sopeutumisprosessi on aloitettava välittömästi.

¹¹¹ Kts. Brown 2008, s. 34-35.

¹¹² Kts. Brown 2008, s. 38-41.

¹¹³ Mäkinen 20.10.2009.

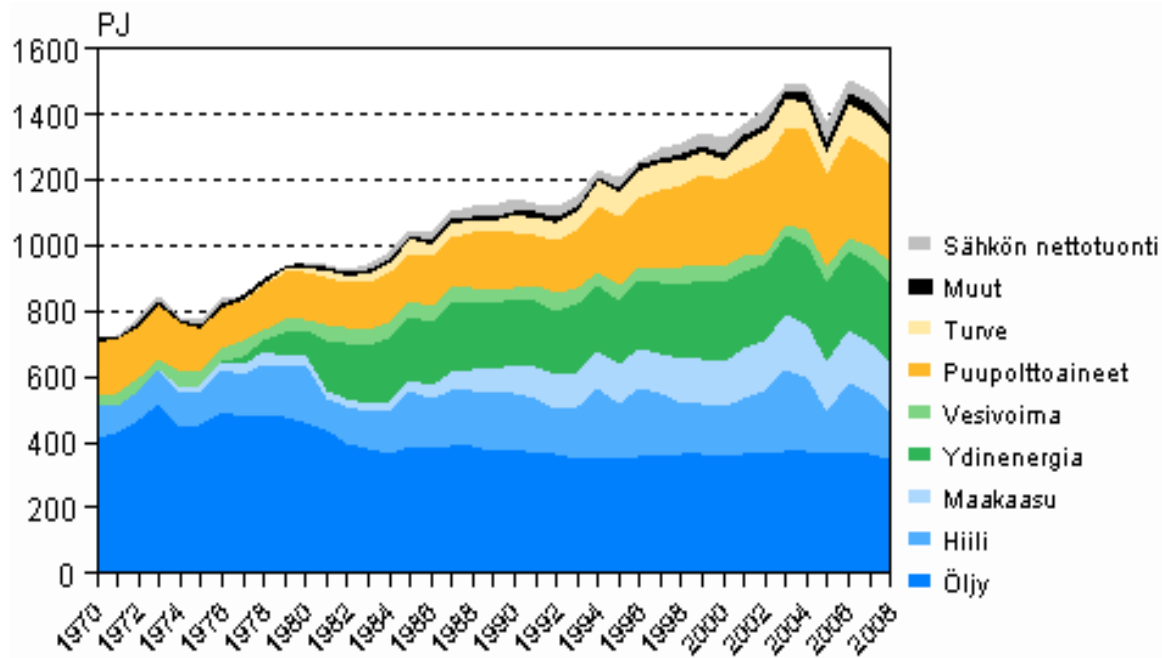
¹¹⁴ Kts. Deffeyes 2005, s. 178.

5.4 Öljyhuippu ja Suomi

5.4.1 Öljyn merkitys Suomelle

Kuvio 20 havainnollistaa Suomen energiankulutuksen jakaantumista eri energiaryhmittäin eriteltynä vuodesta 1970 lähtien petajouleina (PJ) mitattuna.¹¹⁵ Kuviossa erottuvat pieninä notkahduksina ensimmäinen öljykriisi vuosina 1973-74 ja 1990-luvun lama. Vuoden 2005 yhtäkkäinen sukellus energiankulutuksessa selittynee paperiteollisuuden työtaistelulla kesällä 2005, jolloin paperitehtaat olivat käyttämättöminä parin kuukauden ajan. Kuvioista voidaan havaita öljyn aseman säilyminen suurimpana yksittäisenä energianlähteenä koko tarkastelujakson ajan. 1960-luvulla tapahtunut nopea autoistuminen ja elintason nousu oli 1970-luvun alkuun tultaessa tehnyt Suomesta huomattavan öljyriippuvaisen maan. Öljyn osuus energiankulutuksestamme oli tuolloin yli puolet, millä oli luultavasti vaikutusta öljykriisien aiheuttamien taantumien syvyyteen. Öljykriisien jälkeen tapahtunut öljyn käytön tehostuminen vähensi öljyn kulutusta 1980-luvulla. Öljyriippuvuutemme on prosentuaalisesti pienentynyt, mutta öljyn asema merkittävimpänä energianlähteenämme säilynyt. Lisäksi öljyn kulutus näyttää viimeisten viidentoista vuoden aikana tasaantuneen samalle tasolle, mikä voi johtua öljyn kulutuksen lisääntymisestä nopeammin kuin sen käyttöä saadaan tehostettua. Yhdessä hiilen ja maakaasun kanssa fossiilisten polttoaineiden osuus energiankulutuksestamme on edelleen noin puolet eli olemme niistä melko riippuvaisia. Toinen puoli energiankulutuksestamme muodostuu etupäässä ydinvoiman, turpeen, vesivoiman ja puupolttoaineiden kulutuksesta, joista ainoastaan kahta viimeksi mainittua voidaan pitää täysin uusiutuvina luonnonvaroina.

¹¹⁵ Kuvio on nähtävissä Tilastokeskuksen sivuilla osoitteessa www.tilastokeskus.fi, kohdasta energiatilastot.



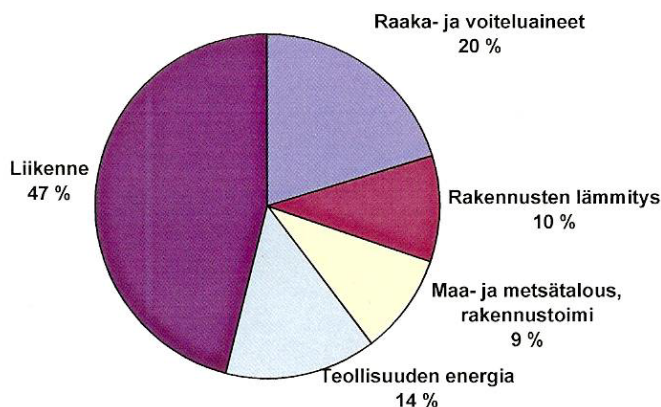
Kuvio 20. Suomen kokonaisenergiankulutus energianlähteittäin vuodesta 1970.

Kuviossa 21 on esitetty Suomen öljynkulutuksen jakautuminen käyttäjäryhmittäin vuonna 2008.¹¹⁶ Ylivoimaisesti suurin öljyn kuluttaja on liikenne, jonka osuus kokonaiskulutuksesta on lähes puolet. Liikenteen suuri öljynkulutus selittyy suuren henkilöautokantamme ohella yksiselitteisesti sen lähes täydellä riippuvuudella öljypohjaisista polttoaineista. Toiseksi suurin käyttökohde ovat raaka- ja voiteluaineet, joiden osuus kulutuksesta on viidennes. Rakennusten lämmityksen osuus on kymmenesosa, samoin kuin maa- ja metsätalouden sekä rakentamisen. Rakennusten lämmityksen osuus selittyy osaksi Suomen suurella öljylämmitteisellä pientalokannalla. Teollisuuden osuus öljynkulutuksesta oli 14 %. Toisin kuin esimerkiksi hiiltä öljyä ei nykyisin käytetä enää Suomessa sähkön tuottamiseen.¹¹⁷

¹¹⁶ Kts. Öljy- ja kaasualan keskusliiton sivuilta kohdasta tilastoja, osoitteessa <http://www.oil-gas.fi/>.

¹¹⁷ Kts. kuvio 26 kappaleessa 7.1.3.

Öljytuotteiden kulutus käyttäjäryhmittäin vuonna 2008



Lähde: Öljy- ja Kaasualan Keskusliitto

Kuvio 21. Suomen öljynkulutuksen jakautuminen käyttäjäryhmittäin.

5.4.2 Öljyhuipun mahdolliset seuraukset Suomelle

Suomi on pohjoinen maa, jonne monet maailmanlaajuiset taloudelliset ja kulttuuriset muutokset saapuvat yleensä enemmän tai vähemmän viipeellä. Öljyhuipusta tekee Suomelle erityisen uhkakuvan maamme täysi riippuvuus tuontiöljystä, koska Suomella ei ole omia öljyvaroja. Suurin osa Suomen käyttämästä öljystä tuodaan Venäjältä, joka on jo saavuttanut oman tuotantohuippunsa.¹¹⁸ Öljyhuipun vaikutukset näkyvät todennäköisimmin Suomessa maailmantalouden suhdannevaihtelujen mukanaan tuomien kerrannaisvaikutusten muodossa. Inflaatiomme voi ajoittain kiihtyä huomattavasti tulevaisuudessa öljyn hinnannousun takia. Raakaöljyn hinnan ennustettu voimakas volatilitiitti voimistaa todennäköisesti suhdannevaihteluita tulevaisuudessa. Talouselämämme muuttuisi tällöin epävakaammaksi. Taantumien syvetessä työttömyys kasvaisi. Lisääntynyt työttömyys saattaisi vaikuttaa pahimmillaan jopa yhteiskuntarauhaan ja yleiseen turvallisuuteen. Korkea valmisteverotus voisi tosin hillitä jonkin verran öljypohjaisten polttoaineiden hintojen vaihtelua. Inflaation kiihtyminen heikentäisi kansalaisten ostovoimaa, kasvattaisi tuloeroja ja muuttaisi yhteiskuntaamme epäoikeudenmukaisemmaksi. Lisäksi vientimaamallista seuraava Venäjän ja muiden öljyntuottajamaiden vähenevä öljynvienti saattaisi vaarantaa Suomen öljynsaannin ja johtaa jopa öljypulaan. Kiina tulee tulevaisuudessa kilpailemaan yhä kovemmin Venäjän öljystä Suomen kanssa,

¹¹⁸ Kts. Energy Watch Group 2007, s. 59.

missä olemme altavastaajan asemassa. Ellemme ehtisi sopeutua öljynsaannin vaikeutumiseen, saattaisivat seuraukset edellä mainitun mukaisesti olla katastrofaalisia. Epäonnistunut politiikka johtaisi elintasomme laskuun ja ehkä paluuseen maatalousyhteiskuntaan.

5.4.3 Öljyn korvaaminen muilla energianlähteillä Suomessa

Maailman öljyntuotannon ehtymisen nopeudesta ei ole olemassa varmaa tietämystä, mutta jonkinasteisia arvioita voidaan tehdä. Mikäli öljyhuipun oletetaan tapahtuneen vuonna 2005 ja tuotannon puoliintumisvauhdiksi noin 25 vuotta, tulisi öljynkulutuksen vastaavasti voida puoliintua samassa ajassa niin Suomessa kuin maailmanlaajuisesti mikäli polttoainepula halutaan välttää. Tämän lisäksi vaihtoehtoisten energianlähteiden tuotantoa tulisi lisätä samassa ajassa paitsi öljyn korvaamiseksi myös talouskasvun edellytysten turvaamiseksi. Suomen tilanne öljyriippuvuuden kannalta muistuttaa jossain määrin Hirschin raportissa kuvailtua Yhdysvaltain tilannetta. Noin puolet Suomessa kulutetusta öljystä käytetään liikennepolttoaineisiin. Toinen puoli öljyn kulutuksesta jakautuu tasaisemmin eri alojen kesken, joskin maatalous ja rakennusten lämmitys kuluttavat paljon öljyä.

Suomen öljyriippuvuuden vähentymisen voi olettaa Yhdysvaltain tapaan tapahtuvan kahdelta suunnalta: öljyn kulutusta on kokonaisuutena vähennettävä ja vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttöä lisättävä. Öljyn kulutuksen vähentämiseen pyrittäessä kulutusta on luonnollisesti vähennettävä ensin niistä käyttökohteista, joista se on helpointa ja nopeinta toteuttaa. Näistä kulutuskohteista merkittävin Suomen tapauksessa on rakennusten lämmittäminen, jossa öljy olisi melko nopeasti korvattavissa muilla energiamuodoilla, kuten sähköllä tai maalämmöllä. Liikenteessä tilanne on haasteellisempi. Suomen liikenne nojaa toistaiseksi raideliikennettä lukuun ottamatta täysin öljypohjaisten polttoaineiden käyttöön. Öljyn monopoliasema polttomoottoreiden energianlähteenä tulee lisäksi säilymään nykyisellään todennäköisesti vielä muutaman vuosikymmenen ajan, koska nykyisillä teknologiaratkaisuilla ei ole mahdollista korvata öljyä liikenteessä. Liikenteen öljynkulutuksen on siis toistaiseksi vähennyttävä öljyn täyden korvaamisen asemesta energiatehokkuutta hyväksi käyttäen.¹¹⁹

Öljyn korvaavista energianlähteistä merkittävimpiä ovat muut fossiiliset polttoaineet maakaasu ja kivihiili, joista on mahdollista valmistaa synteettistä raakaöljyä Fischer-Tropsch-menetelmän avulla.

¹¹⁹ Mäkinen 20.10.2007.

Näitäkään polttoaineita Suomella ei kuitenkaan ole, joten niitä jouduttaisiin tuomaan ulkomailta öljyn tapaan. Lähimmät suuret maakaasuvarat sijaitsevat Barentsinmerellä Suomen koillispuolella. Suomi voisi tulevaisuudessa ostaa maakaasua Venäjältä rakentamalla tulevasta Itämeren kaasuputkesta haaran esimerkiksi Helsinkiin. Kivihiihtä olisi puolestaan mahdollista ostaa maakaasun tapaan ulkomailta. Kivihiihtä käytön lisääminen on kuitenkin äärimmäisen vaikeaa nykyisessä poliittisessa ilmapiirissä, koska ilmastonmuutoksen torjuminen kasvihuonekaasupäästöjä vähentämällä käytännössä estää kivihiihtä kaltaisen hiilidioksidipäästöjä aiheuttavan polttoaineen hyödyntämisen. Maakaasun kohdalla tätä ongelmaa ei niinkään ole. Fossiilisten polttoaineiden ohella öljy on korvattavissa myös bioperäisillä energianlähteillä, joista Suomen tapauksessa tärkeimpiä ovat puu ja turve, joiden jalostamiseen Fischer-Tropsch-menetelmä soveltuu samoin kuin fossiilisiin polttoaineisiin. Turvevaramme muodostavat suuren, toistaiseksi melko vähän hyödynnetyn energiavarannon, jonka tuotannon lisäämiseen tulisi investoida. Suurin ongelma turpeen käytöstä puhuttaessa on sen määrittely Suomessa uusiutumattomaksi luonnonvaraksi, vaikka se todellisuudessa on luonteeltaan hitaasti uusiutuva. Viljapohjaiset biopolttoaineet eivät ole tämänhetkisten kokemusten perusteella kannatettavia vaihtoehtoja. Suomen valttina energiansaantimme turvaamisesta puhuttaessa voidaan pitää monipuolista panostustamme erityyppisiin energianlähteisiin ja tällä linjalla olisi hyvä jatkaa tulevaisuudessa.¹²⁰

5.5 Verotus valtiovallan keinona öljyriippuvuuden vähentämiseksi

*”Emme voi ratkaista ongelmia ajattelemalla samalla tavalla kuin silloin, kun loimme ne”.*¹²¹ – Albert Einstein

Öljyhuipun mukanaan tuomiin haasteisiin sopeuduttaessa on voitava tehdä valintoja markkinavoimien ja valtiovallan ratkaisukeinojen välillä. Kysymys on pohjimmiltaan siitä, uskommeko markkinavoimien (näkyvätön käsi) kykyyn allokoida yhteiskunnan resurssit oikein, jotta siirtyminen vähitellen pois öljyn käytöstä muihin energianlähteisiin sujuu jouhevasti ja onnistuneesti, vai puutummeko itse tähän siirtymisprosessiin valtiovallan toimien kautta aktiivisella, reagoivalla lähestymistavalla. Raakaöljyn hintakehityksen erittäin voimakasta volatilitteettia voidaan pitää osoituksena markkinavoimien toiminnan epätäydellisyydestä, mihin on vaikutuksensa luonnollisesti myös öljyntuotantoon ja -kaupankäyntiin vaikuttavilla ulkoisilla häiriötekijöillä, kuten politiikalla ja sijoittajien harjoittamalla

¹²⁰ Sama kuin edellinen.

¹²¹ Kts. The Oil Drum in etusivulta www.theoil Drum.com.

spekulatiivisella kaupankäynnillä öljyfutuureilla. Markkinoiden ollessa epätäydelliset niiden kyky toimia oikein talouden kannalta on vajavainen eivätkä ne mahdollista yhteiskunnan tuotannontekijöiden allokoimista tehokkaasti. Tällöin investoinnit vaihtoehtoihin energianlähteisiin eivät toteudu toivottavissa määrin, koska niiden kannattavuus on öljyn hintakehityksestä ja talouden epävakaisesta kehityksestä johtuen epävarmaa ja edessä voi aikaisemmin mainitun mukaisesti olla pienenevän talouden ketjukierre. Siirtymäprosessia ei tällöin voida jättää yksin markkinavoimien vastuulle vaan valtiovallan tehtävänä on paitsi pyrkiä vakauttamaan markkinoita myös yrittää omilla toimillaan nopeuttaa muiden energianlähteiden käyttöön siirtymistä.

Yksi merkittävimmistä valtiovallan toimenpiteistä on *verotus*, joka on lakien määräämää vastikkeetonta pakkoperintää. Verotuksen tavoitteet ovat moninaiset ja vaihtelevat ajan ja kulttuurin mukaan. Kaikista verotuksen tavoitteista tärkeimpiä ovat fiskaaliset tavoitteet eli huolehtiminen valtion verotulojen riittävästä saannista. Toinen merkittävä tavoiteryhmä ovat jakopoliittiset tavoitteet, joilla pyritään tasaamaan kansalaisten välisiä tulo- ja varallisuuseroja. Kolmantena merkittävänä tavoiteryhmänä mainittakoon suhdannepoliittiset tavoitteet, joilla pyritään vähentämään suhdannevaihtelujen haitallisia vaikutuksia talouden kehitykselle. Verotus voi olla luonteeltaan joko neutraalia, jolloin sillä ei ole tarkoitettu vaikutettavan talouden toimijoiden käyttäytymiseen, tai ohjaavaa, jolloin sillä nimenomaan pyritään saamaan aikaiseksi tällaisia vaikutuksia. Ohjaavalla verotuksella on tunnetusti suuret vaikutukset ihmisten käyttäytymiseen, joten sitä voidaan pitää tehokkaana valtiovallan keinona ohjattaessa taloutta haluttuun suuntaan. Kuluttajat pyrkivät minimoimaan maksamiensa verojen määrän ja käyttäytyvät tällöin useimmiten julkisen vallan haluamalla tavalla.

Öljyriippuvuuden vähentämisessä on pohjimmiltaan kyse öljyn kulutuksen vähentämisestä ja öljyn korvaamisesta muilla energianlähteillä. Öljyn käyttöä voidaan verottaa monin tavoin aina sen tuotannosta ja jalostuksesta sen lopputuotteiden kulutukseen. Kulutuksen määrään on ymmärrettävästi suuri vaikutus tuotteen hinnalla. Kysynnän hintajousto vaihtelee paljon eri hyödykkeittäin ja on matalampi välttämättömyyhyödykkeiden kohdalla verrattuna ylellisyshyödykkeisiin. Kuitenkin riittävän suuri hinnanmuutos aikaansaa aina jossain vaiheessa jonkinasteisen muutoksen kysynnän määrässä. Verotuksella voidaan näin uskoa olevan selkeä ohjaava vaikutus kulutushyödykkeiden kysyntään. Öljy on luonteeltaan sekä välttämättömyys- että kulutushyödyke. Siksi öljyriippuvuuden vähentämiseksi olisi perusteltua siirtää öljyn verotuksen painopistettä juuri sen jalostustuotteiden lopulliseen kulutukseen. Muiden energianlähteiden kulutuksen verotusta tulisi vastaavasti keventää, jotta niiden kilpailukyky öljyyn nähden paranisi. Kulutusverojen käyttö on tähän erinomainen keino.

Öljyn kulutuksen vähentämispyrkimyksiin liittyy myös yhteiskunnan autoistumisen ongelma ja sen hillitseminen. Verotuksella on pyrittävä parantamaan paitsi autojen energiatehokkuutta myös vähentämään niiden käyttöä kokonaisuutena. Tämä heijastuu puolestaan moniin autoistumiseen liittyviin lieveilmiöihin, kuten yhdyskuntarakenteen tiivistämisen ja joukkoliikenteen kehittämisen tarpeisiin.

5.6 Suomen verojärjestelmän keskeiset osat öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta

Suomen verojärjestelmä nojaa vahvasti kahteen suureen veroon, tuloveroon ja arvonlisäveroon. Ensimmäinen on nimensä mukaisesti tuloihin kohdistuva välitön vero ja jälkimmäinen puolestaan välillinen, kulutukseen perustuva vero. Näiden lisäksi merkittävä asema Suomen verojärjestelmässä on erilaisilla valmisteveroilla. Suomen verojärjestelmän osasista voidaan erottaa öljyriippuvuuden vähentämisen tavoitteiden kannalta karkeahkosti kaksi ryhmää, joista ensimmäinen käsittää melko suorasti öljynkulutukseen vaikuttavan, pääsääntöisesti liikenteeseen kohdistuvan verotuksen. Tähän ryhmään kuuluvia veroja ovat autovero, ajoneuvovero, polttoainevero sekä polttoainemaksu, joita viimeksi mainittua lukuun ottamatta käsitellään tutkielmassa laajalti. Näiden lisäksi ryhmään voidaan lukea myös erilaiset teidenkäyttö- ja ruuhkamaksut, vaikka näitä ei Suomessa tällä hetkellä ole.

Toinen ryhmä käsittää vastaavasti sellaiset verot, joiden yhteys öljyn kulutukseen on luonteeltaan epäsuorempi ja vaikeammin määritettävissä. Nämä verot ovat tämän vuoksi jossain määrin vähämerkityksellisempiä öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta. Tämä ryhmä on lisäksi vaikeammin rajattavissa, koska useilla yksittäisillä veroilla voi olla öljynkulutukseen jonkinasteisia vaikutuksia, joita on vaikeaa arvioida. Keskeistä on tietämys, paljonko öljyä jonkin yksittäisen hyödykkeen valmistaminen kuluttaa (mikä on kunkin hyödykkeen öljyintensiteetti). Esimerkiksi maapallon toiselta puolelta tuotujen elintarvikkeiden tuottaminen kuluttaa paljon öljyä, mutta niin tekee myös kotimainen tuotantomme. Tällaiset tekijät tulisi jotenkin voida ottaa huomioon verotuksessa. Merkittävimpiä tähän ryhmään kuuluvia veroja ovat muun muassa sähkö- ja muut energiaverot sekä kiinteistövero, jotka ovat tutkielman käsittelyn kohteena.

Edellä mainittuihin ryhmiin kuuluvat verot ovat kiinteistöveroa lukuun ottamatta kulutukseen perustuvia veroja, joten niihin tehtäviä mahdollisia muutoksia tulee tarkastella niiden kulutukselle aiheuttamien vaikutusten kautta. Kulutusverojen ohella ne ovat luonteeltaan ympäristöveroja, jolloin myös ympäristöpoliittiset ulottuvuudet tulee huomioida niitä kehitettäessä. Huomioon on otettava

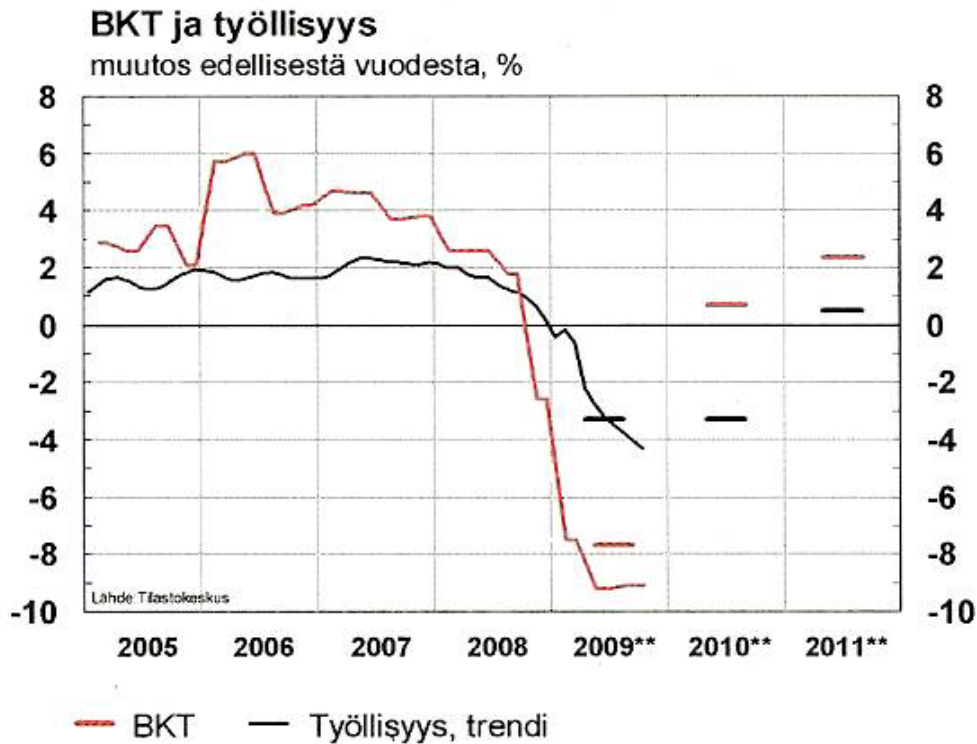
lisäksi meneillään oleva vaikea taloustilanne. Kovin ankarat veronkorotukset voisivat kurittaa liiaksi kuluttajia, mikä kulutuksen vähentymisen kautta voisi vaikeuttaa talouden elpymistä ja jopa laskea verotuloja.

Edellä mainittujen ryhmien ohella muillakin verojärjestelmämme haaroilla voi olla jonkinasteisia yhteyksiä öljytuotteiden kulutukseen. Esimerkiksi tulo- ja kunnallisverojen sekä yleisen arvonlisäveron suuruudella voi olla todella suuri merkitys ihmisten kulutukselle. Tällaisten suurten verojen mahdollisia vaikutuksia ei tutkielmassa kuitenkaan ole mahdollista käsitellä, koska kohteen lähestyminen liian monelta taholta käsin johtaisi tutkimustulosten pinnallisuuteen ja ohuuteen. Tässä yhteydessä todettakoon kuitenkin, että monilla veroillamme voi olla vaikutusta öljyn ja sen lopputuotteiden kulutukseen, joiden tarkemman merkityksen selvittäminen vaatii erillisten tutkimusten suorittamista.

5.7 Verotuksen tavoitteet ja öljyriippuvuuden vähentäminen

Öljyriippuvuuden tuntuva vähentäminen on pitkäkestoinen ja monimutkainen prosessi. Sen eteen tehtävien toimenpiteiden merkitys muuttuu kuitenkin sitä kriittisemmäksi mitä ilmeisemmiksi öljyn niukkenemisestä kertovat taloudellisen kehityksen tekijät tulevat. Suomi on muiden maiden joukossa saanut kokea osansa meneillään olevasta talouskriisistä, joka on ollut pahin moniin vuosikymmeniin. Kaiken lisäksi kyseisen kriisin yhtenä alullepanijana näyttää toimineen ennätyskorkealle tasolle kohonnut raakaöljyn maailmanmarkkinahinta, jonka aiheuttamat kustannukselliset kerrannaisvaikutukset ulottuivat kaikkialle maailmantalouteen. Kuvio 22 havainnollistaa Suomen bruttokansantuotteen kehitystä 2000-luvulla. Vuoden 2009 talouden supistumiseksi Valtiovarainministeriö ennustaa 7,6 prosenttia, mikä on enemmän kuin 1990-luvun laman aikana. Talouden elpymisen ennustetaan lisäksi käynnistyvän hyvin hitaasti. Vuoden 2010 kasvuksi ennustetaan vain vajaata yhtä prosenttia.¹²²

¹²² Kts. Valtiovarainministeriön kansantalousosaston suhdannekatsaus 18.12.2009, s. 1. www.vm.fi.



Kuvio 22. Suomen bruttokansantuotteen muutos valtiovarainministeriön mukaan.

Viisautta alkaa tunnustaa tosiasioiden tunnustamisesta. Siksi ensisijaisen tärkeää valtiovallalle olisi paitsi ymmärtää öljyhuippu-ilmion olemassaolo myös ryhtyä konkreettisiin toimenpiteisiin öljyriippuvuuden vähentämiseksi. Tämän olisi lisäksi tapahduttava mahdollisimman nopeasti. Vaihtoehtoisten energianlähteiden tuotantoon tehtävien investointien lisäksi verotusta tulisi muuttaa öljynkulutusta painottavaan ja muiden polttoaineiden käyttöä keventävään suuntaan. Nämä muutokset on luonnollisesti toteutettava niin, etteivät ne ole ristiriidassa Euroopan unionin asettamien säännösten kanssa. Veropoliittisten toimien pelivara pienenee lisäksi sitä mukaa mitä myöhemmin ne aloitetaan. Siirtyminen pois öljyn käytöstä on joka tapauksessa niin laajamittainen ja kauskantonen siirtymävaihe, että se tulisi allekirjoittaneen mielestä ottaa kokonaan Suomen verotuksen kehittämisen yhdeksi päätavoitteeksi tulevaisuudessa. Tutkielman yleinen verotuksen muutosehdotus on seuraava:

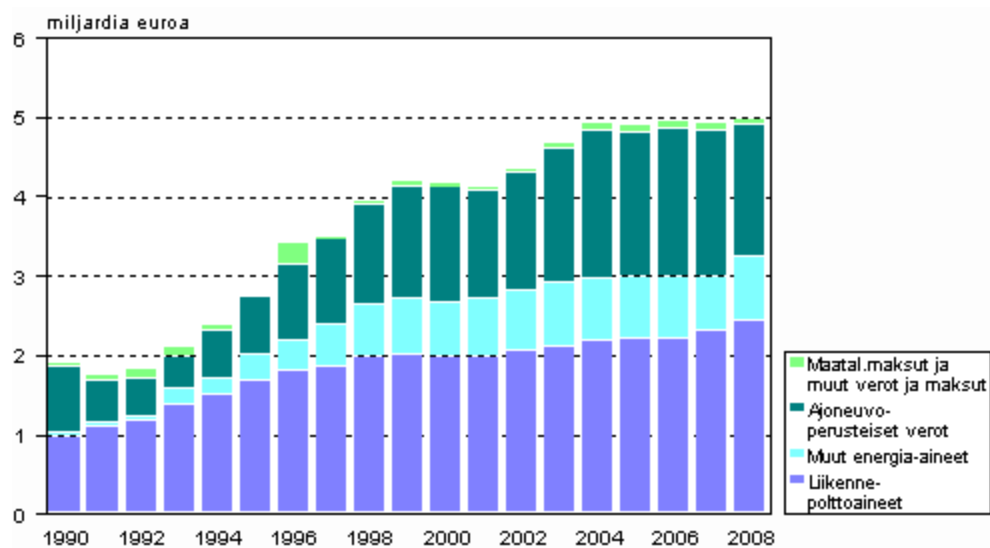
Suomessa tulisi verotusta tulevaisuudessa kehitettäessä ottaa verotuksen yleiseksi tavoitteeksi siirtyminen pois öljyn käytöstä muiden energianlähteiden käyttöön.

Ehdotettu muutos Suomen verotusperiaatteisiin merkitsisi lähinnä kahden viime vuosikymmenen aikana vallinneen verojärjestelmämme keskeisen kehityslinjan kääntymistä osittain päinvastaiseen suuntaan. Suomessa on pyritty 1980-luvun alusta lähtien aktiivisesti liberalisoimaan taloutta ja elinkeinoelämää muun maailman tapaan. Vapaan markkinatalouden on uskottu olevan paras tie yleisen hyvinvoinnin kasvuun erityisesti Neuvostoliiton hajoamisen jälkeen. Tähän prosessiin on kuulunut keskeisenä osana yleisten yritystoimintaa säätelevien lainsäädännöllisten esteiden ja kilpailurajoitteiden purkaminen. Myös Suomen liittyminen Euroopan Unionin jäseneksi vuonna 1995 kiihdytti tätä kehitystä. Talouden sääntelyn purkamisessa keskeisessä roolissa on ollut myös verojärjestelmän liberalisointi. Verotuksessa on siirrytty vähitellen lähemmäksi neutraalia järjestelmää, joka pyrkii puuttumaan talouden toimintaan mahdollisimman vähän. Vuonna 1993 toteutettu verouudistus, jossa siirryttiin eriytettyyn tuloverojärjestelmään muuttamalla pääomatulojen vero tasaveroksi, on näytellyt tässä keskeistä sijaa. Viime vuosina verojärjestelmäämme kohdistuvia muutospaineita on kiihdyttänyt lisäksi kansainvälinen verokilpailu. Elinkeinoelämä ja sitä lähellä olevat vaikuttajatahot ovat ajaneet Suomeen matalaa yhteisö- ja pääomaverotusta kilpailukyvyn tukemiseksi ja yritysten maastapaon ehkäisemiseksi. Vaatimukset ovat menneet usein läpi, joten nykyistä veropoliittista ilmapiiriämme voidaan nimittää vahvojen lobbausjärjestöjen ja heikkojen poliitikkojen ajaksi.

Aktiivinen siirtyminen pois öljyn käytöstä muiden energianlähteiden käyttöön verotuksen keinoin tarkoittaisi samalla siirtymistä jossain määrin takaisin ohjaavan verotuksen järjestelmään, mikä näyttää nykyisen talousajattelun vallitessa erittäin suurelta muutokselta ja siksi mahdollisesti vaikealta toteuttaa. Kuitenkin ottaen huomioon meneillään olevan finanssikriisin on perusteltua kysyä, kuinka oikealla tiellä valtioiden päättäjät ovat olleet purkaessaan talouden rajoitteita. Nykyinen talouskriisi on selkeä osoitus epäonnistuneen energiapolitiikan ohella puuttumattoman sääntelyn ja valvonnan talouden kehittymiselle aiheuttamien uhkakuvien toteutumisesta. Muutos yleisessä talousajattelussa tuntuisi näin ollen luultavalta ja jopa toivottavalta. Tässäkin suhteessa keskeiselle sijalle nousee verotus. Muutospaineita ohjaavamman verojärjestelmän suuntaan olisi siis odotettavissa tulevaisuudessa. Liikenneverotuksen osalta tämä ei kuitenkaan tarkoittaisi muutosta entiseen, sillä siinä on pyritty viime vuosien aikana nimenomaan ohjaavaa verotusta kohti.¹²³ Liikenneverotuksen tavoitteisiin on ollut vaikutusta ympäristöpoliittisilla tekijöillä ja näitä ohjausvaikutuksia on pyritty lisäämään.

¹²³ Kts. Linnakangas 2007, s. 760.

Mikäli öljyriippuvuuden vähentämisen tavoitteet otetaan osaksi verotuksen yleisiä tavoitteita Suomessa, ne eivät saa olla suuresti ristiriidassa verotuksen muiden tavoitteiden kanssa. Ristiriidan laajuus riippuu viime kädessä öljyriippuvuuden vähentämiseksi tehtävistä verotuksellisista toimenpiteistä ja niiden vaikutuksista. Tärkeimmät verotuksen tavoiteryhmät, joiden kanssa öljyriippuvuuden vähentämiskysymys saattaisi olla ristiriidassa, ovat fiskaaliset, ympäristölliset, jakopoliittiset sekä suhdannepoliittiset tavoitteet. Mikäli jonkin veron tavoitteeksi otettaisiin öljyn kulutuksen vähentäminen, tarkoittaisi tämä todennäköisimmin veron perusteiden muuttamista enemmän tai vähemmän öljytuotteiden kulutuksen mukaan määräytyviksi. Tällöin veron lopullinen tuotto riippuisi suoraan verotettavan hyödykkeen kulutuksen määrästä. Veron ohjausvaikutuksen tehokkaan toteutumisen aikaansaamiseksi vero olisi tällöin johdonmukaista porrastaa kulutustasoittain, joka johtaisi järjestelmään, jossa öljytuotteiden kulutusta rajoitettaisiin aktiivisesti. Ohjausvaikutusten toteutuminen (öljytuotteiden kulutuksen vähentyminen ja siirtyminen muiden polttoaineiden käyttöön) laskisi tällöin automaattisesti veron tuottoa, mikä heikentäisi veron fiskaalisen ulottuvuuden asemaa. Yksi ratkaisu tähän ongelmaan olisi säätää veroille minimitasot valtiontalouden turvaamiseksi. Toinen vaihtoehto olisi korottaa muutettuja veroja säännöllisin väliajoin, jotta niiden tuotto ei laskisi vaan säilyisi samalla tasolla. Veron porrastusasteikkojen ajoittainen päivittäminen olisi myös eräs keino. Merkillepantavaa on kuitenkin huomata, että öljyn kulutuksen kannalta tärkeiden verojen fiskaalinen merkitys on vähentynyt viimeisten vuosien aikana. Kuviosta 23 voidaan nähdä Suomen ympäristöverojen (polttoaineveron, ajoneuvoveron, autoveron ja sähköveron) tuoton kehittyminen vuosina 1990-2008.¹²⁴



Kuvio 23. Ympäristöverojen tuotto vuosina 1990-2008.

¹²⁴ Kts. Tilastokeskuksen Internet-sivuilta osoitteesta www.tilastokeskus.fi kohdasta ympäristöverot.

Verojen osuus valtion verotuloista on laskenut vuoden 2004 7,4 prosentista vuoden 2008 6,2 prosenttiin. Absoluuttisella tuottomäärällä mitattuna ainoastaan polttoaineveron tuotto on kasvanut tasaisesti viime vuosina verojen yhteistuoton säilyessä ennallaan. Verojen fiskaalinen merkitys saattaa laskea lähivuosina lisää, jollei niiden tasoja koroteta. Öljyriippuvuuden vähentämiseen tähtäävä kulutusveropolitiikka mahdollisesti nopeuttaisi tätä kehitystä. Vastuu verojen fiskaalisten tavoitteiden toteutumisesta näyttää olevan siirtymässä yhä enemmän suurille tulo- ja arvonlisäveroille, joihin kohdistuisi tällöin nykyistä enemmän korotuspaineita.

Kysymykseen verojen fiskaalisten ja öljyriippuvuuden vähentämisen tavoitteiden suhteista liittyy myös verotulojen lopullinen käyttö. Johdonmukaisinta olisi käyttää öljyn kulutukseen yhteydessä olevien verojen tuotoista osa investointeihin vaihtoehtoisten energianlähteiden tuotantoon. Käytännössä tämä saattaisi tarkoittaa esimerkiksi Fischer-Tropsch-laitoksen rakentamista verovaroin. Tähän olisi merkityksensä verotulojen tulevilla kehityksellä, mihin vaikuttaisivat veroihin mahdollisesti tehtävät muutokset. Edellä käsitelty ympäristöverojen tuoton kehitys huomioon ottaen todennäköistä on niiden tuottojen säilyminen melko muuttumattomana, jolloin tällaiset verotulojen käyttömahdollisuudet jäisivät vähäisemmiksi. Tutkielmassa ei ole mahdollista laatia ennusteita käsittelyn kohteeksi valittujen verojen tuottojen kehittymisestä, mutta tuottojen käytön osalta ehdotetaan seuraavaa:

Osa ympäristö- ja energiaverojen tuotoista tulisi korvamerkitä tulevaisuudessa vaihtoehtoisten energianlähteiden tuotannon lisäämistä varten tehtävien investointien rahoittamiseksi.

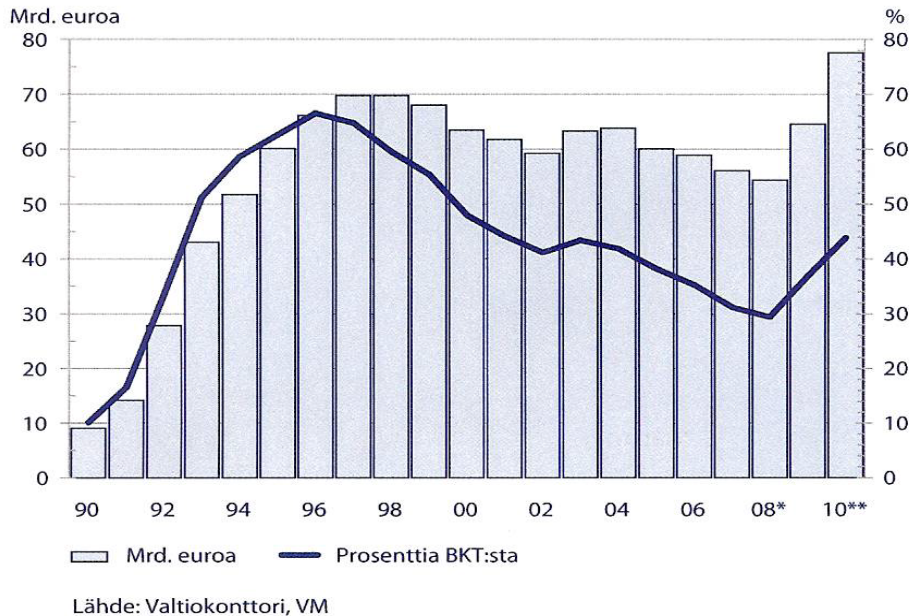
Tutkielmassa käsiteltävät verot ovat kiinteistövero lukuun ottamatta ympäristöveroja. Öljyriippuvuuden vähentämisessä ei ole kyse ympäristön suojelemisesta vaan yhteiskunnan energiansaannin jatkuvuuden varmistamisesta. Ympäristöpoliittisten tavoitteiden suhteen ristiriita riippuu siitä, millä energianlähteillä öljy pyrittäisiin Suomessa korvaamaan. Aikaisemmin mainitun mukaisesti öljy olisi nopeimmin korvattavissa maakaasulla ja kivihiilellä, jotka ovat uusiutumattomia fossiilisia polttoaineita. Niiden suosiminen verotuksen keinoin olisi selvässä ristiriidassa ympäristöpoliittisten tavoitteiden kanssa. Näistä ilmastonmuutoksen torjunta on merkittävin. Ilmastonmuutosta ja öljyriippuvuuden vähentämistä käsitellään jäljempänä tarkemmin. Uusiutuvien energianlähteiden kohdalla tätä ristiriitaa ei olisi. Öljyriippuvuuden vähentäminen verotuksen keinoin saattaisi johtaa Suomen ympäristöveropolitiikan uudelleenarviointiin, jolloin yleiset energiapolitiittiset ratkaisut tulisi myös voida määritellä laajemmin.

Kulutusveroilta on tyypillistä, että niiden rasitus jakaantuu epätasaisesti verosubjektien välillä. Pienituloisilla suhteellisesti suurempi osuus tuloista menee kulutukseen, kun taas suurituloisilla varoja jää myös säästämiseen ja investointeihin. Ankarana kulutuksen verottaminen olisi oikeudenmukaisuusmielessä kyseenalainen ratkaisu, koska se syrjisi pienituloisia ja voisi kasvattaa tuloeroja. Öljyriippuvuuden vähentämissyrkimys kulutusveroja hyväksi käyttäen saattaisi kuitenkin johtaa tämänkaltaiseen tilanteeseen. Edellä mainitut seikat vaikuttaisivat myös jossain määrin verotuksen ohjausvaikutusten toteutumiseen. Pienituloisempien taloudelliset mahdollisuudet öljyn kulutuksen vähentämiseksi ovat pienemmät, joten lisäverot saattaisivat muodostua heidän kohdallaan vain uudeksi kustannuseräksi ilman haettavaa ohjausvaikutusta. Siksi mahdolliset verojen muutokset tulee tehdä erittäin harkitusti ja varovaisuutta käyttäen. Toimivaan verojärjestelmään liittyy tietty läpinäkyvyys ja kustannustehokkuus, jotka linkittyvät myös oikeudenmukaisuuskysymyksiin. Korkeampien verojen kuluttajille aiheuttamat lisäkustannukset tulisi voida kompensoida öljynkulutuksen vähentämisestä aiheutuvilla säästöillä, jotka tarkoittaisivat todennäköisimmin käytännössä vähäkulutuksisempien autojen ostamisesta tai öljylämmityksen korvaamisesta muilla lämmitysmuodoilla syntyviä pitkäaikaisia investointisäästöjä.

Öljyhuipun mukanaan tuoma haaste liittyy raakaöljyn heittelehtivän maailmanmarkkinahinnan suhdannevaihteluja voimistavan elementin mukanaan tuomien haittavaikutusten torjuntaan. Verotuksen keskeinen asema suhdannevaihteluja tasaavana keinona korostuu tällöin öljyn kulutuksen kannalta tärkeiden energia- ja valmisteverotuksen alueilla. Raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan ollessa korkealla verotusta voitaisiin keventää ja vastaavasti hinnan ollessa matalalla veroja voitaisiin korottaa öljytuotteiden hinnanvaihtelujen pienentämiseksi. Samalla haittavaikutukset talouden toiminnalle vähenisivät. Tarkoituksena olisi kuitenkin samalla pyrkiä pitämään öljypohjaisten polttoaineiden hinnat riittävän korkealla vaihtoehtoisten energianlähteiden kilpailukykyyn parantamiseksi. Tässä kohtaa suhdannevaihtelujen tasaamisen ja öljyriippuvuuden vähentämisen tavoitteet saattavat olla ajoittain ristiriidassa keskenään. Öljyn muuttuminen energianlähteenä talouskasvun mahdollistajasta pullonkaulaksi tulee joka tapauksessa johtamaan öljyn kallistumiseen eikä valtiollaan tule pyrkiä poistamaan tämän tosiasian aiheuttamia kustannustekijöitä, jotka ohjaavat omalla tavallaan siirtymistä öljystä muihin energianlähteisiin. Kyse on enemmänkin näiden kustannusten ajallisesti tasaisemmasta jakamisesta ja markkinamekanismin toiminnan korjaamisesta.

Suomen verojärjestelmään tulee lähitulevaisuudessa kohdistumaan joka tapauksessa muutospainetta lähinnä yleisen verotustason kiristämisen suuntaan, sillä nykyisen talouskriisin valtiontaloudellemme aiheuttamat vauriot tulevat näkymään lähivuosina Suomen valtion erittäin nopeana velkaantumisenä. Kuvio 24 havainnollistaa Suomen valtionvelan kehittymistä vuodesta 1990 alkaen.¹²⁵

Valtionvelka



Kuvio 24. Suomen valtionvelan kehitys vuodesta 1990 alkaen.

Valtionvelka oli vuoden 2008 lopussa noin 54 miljardia euroa ja sen on arvioitu lisääntyvän vuosina 2009-2010 runsaalla 20 miljardilla eurolla lähes 80 miljardiin euroon. 1990-luvun laman aikaiseen kehitykseen verrattuna voidaan velkaantumisen kasvun olettaa lisäksi jatkuvan vielä muutaman vuoden ajan, joten lisävelan lopullinen määrä tulee olemaan huomattavasti edellä mainittua lukua suurempi. Varsinaisen velkamäärän kasvun lisäksi myös valtionvelan osuus Suomen bruttokansantuotteeseen verrattuna kasvaa paljon talouden supistumisesta johtuen. 90-luvun aikaisiin lukemiin on kuitenkin vielä matkaa. Valtionvelan voimakkaan kasvun luonnollinen seuraus on sen korkomenojen kasvu, koska suuremmasta velkamäärästä maksettavien korkojen määrä on suurempi. Velanantajat voivat myös vaatia korkeampaa korvausta velalle, vaikka valtion luottoluokitus ei olisikaan laskenut. Korkomenojen ja itse velanmaksuerien kasvu syö puolestaan julkisen talouden pelivaraa, mikä heijastuu väistämättä myös energiapolitiikkaan ja –verotukseen.

¹²⁵ Kts. VM 09/2009, s. 17.

Valtionvelan kasvulla voi olla öljyriippuvuuden vähentämiseen tähtäävien veropoliittisten keinojen toteutumiseen kahtalaisia vaikutuksia. Velkaantuminen lisää paineita kiristää verotusta yleisesti, jotta velkojen takaisinmaksusta pystyttäisiin huolehtimaan. Mikäli öljyriippuvuuden vähentämisen keskeiseksi keinoksi otetaan öljypohjaisten tuotteiden kulutuksen verottamisen kiristäminen, ei velkaantumisella ole tälle suurtakaan merkitystä. Päinvastoin veronkorotukset saadaan tällöin ajettua läpi nopeammin. Valtion velkaantuminen luo kuitenkin tarvetta myös valtion menojen leikkauksille. Tämä voi rajoittaa investointeja uusiin energiaratkaisuihin, koska julkisen rahoituksen saaminen niihin vaikeutuu. Mikäli öljyriippuvuuden vähentämiseksi kaavallaan esimerkiksi verohelpotuksia vaihtoehtoisia polttoaineita valmistaville yrityksille tai suoranaisia vero- ja investointitukia uusille energiaratkaisuille, valtionvelan kasvulla voi olla tällaista veropoliittikan pelivaraa rajoittava vaikutus. Oma lukunsa on lisäksi lähivuosina tapahtuva suurten ikäluokkien laajamittainen eläköityminen, mikä lisää entisestään julkisen talouden haasteita. Menojen ja tulojen yhteensovittaminen on tulevaisuudessa äärimmäisen vaikeaa, jolloin valtiiovallan toimintamahdollisuudet muuttuvat nykyistä rajallisemmiksi.

5.8 Öljyhuippu, ilmastonmuutos ja verotus

Suomen verojärjestelmään kohdistuu sekä nykyisin että tulevina vuosina muutospainetta paitsi edellä mainittujen valtion velkaantumisen, suurten ikäluokkien eläköitymisen ja suhdannevaihtelujen vaikutusten minimoimisen muodossa myös kansainvälisten poliittisten tekijöiden vuoksi. Suuri yksittäinen verotuksen muutosmomentti tällä hetkellä aiheutuu ilmastonmuutoksen torjumiseksi tehtävien toimenpiteiden läpiajamisesta. Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan viime vuosikymmeninä havaittua maapallon keskilämpötilan kohoamista, jonka väitetään johtuneen ihmisen toiminnan aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen, kuten hiilidioksidin, kasvusta, mikä olisi näkynyt maan ilmakehän koostumuksen muuttumisena. Lisäksi lämpötilan kohoamisen on pelätty kiihtyvän tulevaisuudessa, mikäli näitä kasvihuonekaasupäästöjä ei nopeasti vähennettäisi. Suurin osa kasvihuonekaasupäästöistä syntyy fossiilisten polttoaineiden, kuten öljyn, käytöstä. Toisen, kilpailevan näkemyksen mukaan viime aikoina havaittu lämpeneminen on johtunut auringon aktiivisuuden voimakkaasta lisääntymisestä, mille ei luonnollisesti ole ihmisen keinoin tehtävissä mitään. Lisäksi virallinen näkemys ihmisen aiheuttamasta ilmastonmuutoksesta on joutunut viime aikoina suuren epäilyksen alaiseksi, kun arvostettujen, kansainvälisten ilmastotutkijoiden paljastettiin tietoisesti muunnelleen maapallon lämpötilan kehitystä koskeneita tilastotietoja lämpenemisenäkemyksen tueksi. Ilmastonmuutoksen syistä ei näin ollen vallitse täyttä yksimielisyyttä, vaikka ensiksi mainittua näkemystä pidetäänkin yleisimmin oikeaksi todistettuna ja siksi viipymättömiä toimenpiteitä vaativana.

Tutkielman tarkoituksena ei kuitenkaan ole todistaa ilmastonmuutoksen todellista syytä, joten asiaan ei tässä tämän laajemmin puututa. Niinikään tutkimuksen tarkoituksena ei ole verrata ilmastonmuutoksen ja öljyhuipun ihmiskunnalle aiheuttamia uhkia keskenään, vaan selvittää Suomen verojärjestelmän mahdollisuutta vastata öljyhuipun mukanaan tuomiin energiataloudellisiin haasteisiin. Sekä ilmastonmuutoksen torjumiseksi että öljyriippuvuuden vähentämiseksi tehtävien toimenpiteiden veropoliittiset ulottuvuudet on kuitenkin hyvä käydä läpi lyhyesti, jotta lukijalle muodostuisi käsitys niiden keskinäisestä suhteesta. Öljyhuipun jälkeiseen aikaan siirtyminen tarkoittaa yksinkertaisimmillaan välttämätöntä ja tuntuva öljyriippuvuuden vähentämistä, mikä voi tapahtua sekä öljyn käyttöä vähentämällä että öljyn korvaavien muiden energianlähteiden käyttöä lisäämällä. Öljy olisi kaikkein helpoiten korvattavissa muilla fossiilisilla polttoaineilla, kuten kivihieillä ja maakaasulla. Suomen tapauksessa hyviä energianlähteitä olisivat lisäksi puu ja turve. Veropoliittisesti siirtymäprosessi vaihtoehtoihin energianlähteisiin tarkoittaisi öljyn kulutuksen verottamisen kiristämistä ja vastaavasti vaihtoehtoisten energianlähteiden verottamisen keventämistä ja näille mahdollisesti annettavia verotukia niiden kilpailukyvyn parantamiseksi.

Ilmastonmuutoksen torjunta sitä vastoin edellyttää täydellistä luopumista öljyn ohella myös muista fossiilisista polttoaineista, koska näiden käyttäminen synnyttää kasvihuonekaasupäästöjä. Fossiilisten polttoaineiden ohella kuitenkin myös monien uusiutuvien polttoaineiden, kuten turpeen ja puun, käyttö tuottaa näitä päästöjä palaessaan. Ilmastonmuutoksen hillitseminen tarkoittaisi paitsi fossiilisten polttoaineiden kulutuksen verottamisen huomattavaa kiristämistä myös puun ja turpeen hyödyntämisen vaikeutumista, mikä olisi ristiriidassa öljyriippuvuuden vähentämisen keinojen kanssa. Tässä suhteessa ilmastonmuutoksen torjuminen on paljon haasteellisempaa kuin yksinomaan öljyn käytön vähentäminen. Tiivistäen: öljyn kohdalla öljyhuipun ja ilmastonmuutoksen aiheuttamat verotukselliset toimenpiteet ovat samoja. Muiden energianlähteiden osalta ne ovat vastakkaisia.

6. Liikenteeseen kohdistuvien verojen merkitys öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta

6.1 Polttoainevero

6.1.1 Polttoaineveron tausta ja tavoitteet

Kaikista veroistamme öljynkulutuksen kannalta merkittävin on polttoainevero eli laki nestemäisten polttoaineiden valmisteverosta, joka on luonteeltaan tyypillinen kulutusvero. Polttoaineveron käyttöönotto vuonna 1957 liittyi keskeisesti Suomessa aloitettuun omaan öljynjalostustoimintaan. Valtionyhtiö Neste oli perustettu vuonna 1948 turvaamaan Suomen omaa öljynsaantia ja vahvistamaan valtion energiaomavaraisuutta. Kuten kaikkien verojen, myös polttoaineveron tavoitteet olivat aluksi ennen muuta fiskaalisia. Toisena perusteena veron käyttöönotolle toimi halu saattaa Suomessa tuotetut polttoaineet samalla tavalla veronalaisiksi kuin olivat Suomeen ulkomailta tuodut polttoaineet, joiden verotus perustui tuohon aikaan tulleihin. Vuodesta 1959 lähtien polttoaineveroa on kannettu myös ulkomailta tuoduista polttoaineista. Energiahuollon turvaamiseksi vuonna 1973 otettiin käyttöön lisäksi varmuusvarastointimaksu (nykyisin huoltovarmuusmaksu), jota kannetaan polttoaineveron yhteydessä.

Ympäristöpoliittiset tavoitteet otettiin ensi kertaa huomioon vuonna 1986, jolloin moottoribensiinin vero porrastettiin siten, että lyijyttömän bensiinin vero muuttui matalammaksi kuin muun bensiinin. Suomen liittyminen Euroopan unionin jäseneksi vuonna 1995 johti polttoaineerotuksen olennaiseen muutokseen. EU:ssa on nykyisin asetettu osana valmisteverotuksen yleisiä harmonisointipyrkimyksiä polttoaineiden veroille vähimmäistasot, jotka riippuvat tuotteen käyttötarkoituksesta.¹²⁶ Nykyisin suurin polttoaineerotukseen kohdistuva muutospainetta johtuu ilmastonmuutoksen torjunnasta, koska polttoaineveron avulla voidaan vaikuttaa suoraan liikennepolttoaineiden kokonaiskulutukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin. Sen sijaan öljyhuipun mukanaan tuomaa öljyriippuvuuden vähentämisen tarvetta ei ole toistaiseksi huomioitu polttoaineerotusta kehitettäessä eikä se kuulu veron tavoitteisiin, mitä voidaan pitää puutteellisena.

¹²⁶ Kts. Linnakangas 2007, s. 653-654.

6.1.2 Polttoaineveron nykytila ja fiskaalinen merkitys

Suomen polttoaineverojärjestelmän lähtökohtana on EU-direktiivien mukaisesti, että valmisteveroa kannetaan kaikista moottoripolttoaineina ja lämmityspolttoaineina käytettävistä tuotteista. Polttoaineiden veromäärädirektiivissä on lisäksi vahvistettu verojen vähimmäistasot tietyille tuotteille. Tähän ryhmään kuuluvat tyypillisesti moottoripolttoaineina käytettävät mineraaliöljyt, joita ovat erityisesti moottoribensiini ja dieselöljy. Veronalaisia ovat lisäksi käyttötarkoituksensa perusteella myös muut kuin tyypillisesti moottoripolttoaineina käytettävät tuotteet. Näitä tuotteita on hankala määritellä yksityiskohtaisesti lainsäädännössä, joten niiden veronalaisuus on toteutettu rinnastamalla moottoribensiinin ja dieselöljyn määritelmässä varsinaiseen moottoribensiiniin ja dieselöljyyn sellaiset tuotteet, jotka luovutetaan käytettäväksi ottomoottoreissa tai dieselmoottoreissa. Näiden tuotteiden veronalaisuus riippuu käyttötarkoituksesta, mitä kutsutaan korvaavuusperiaatteeksi. Polttoaineverolain alaisia tuotteita ovat myös kevyt polttoöljy ja raskas polttoöljy, mutta myös kaikki ei-hiilivetypohjaiset polttoaineet. Polttoaineverolakia ei sen sijaan sovelleta kivihiileen, ruskohiileen, turpeeseen, ligniittiin eikä muuhun vastaavaan *kiinteään* hiilivetyyn kuten ei myöskään maakaasuun, joista kaikista säädetään erikseen sähköverolaissa. On lisäksi tuotteita, joita ei pidetä veronalaisina. Osa näistä verottomuuksista perustuu EU-direktiivin säännöksiin, osa Suomen saamiin poikkeuslupiin. Näitä tuotteita ovat muun muassa lentopetroli, metaani ja nestekaasut.¹²⁷

Verovelvollinen suorittamaan nestemäisten polttoaineiden valmisteveroa on valtuutettu varastonpitäjä, jolla on oikeus valmistaa ja varastoida polttoaineita väliaikaisesti valmisteverottomina. Valmistevero tulee suoritettavaksi, kun tuote luovutetaan verottomasta varastosta kulutukseen. Käytännössä tämä tarkoittaa, että polttonesteistä vero suoritetaan siinä vaiheessa, kun polttoaine luovutetaan varastosta eli käytännössä öljy-yhtiön tukkuvarastosta kulutukseen eli huoltoasemille tai teollisuuteen. Muiden valmisteverojen tapaan energiatuotteiden vähittäismyyjät tai kuluttajat eivät ole tekemisissä valmisteverotuksen kanssa, vaan verot sisältyvät tuotteiden hankintahintaan.¹²⁸ Polttoainevero jakaantuu kahteen osaan, perusveroon ja lisäveroon. Perusvero on luonteeltaan fiskaalinen ja sitä kannetaan kaikista nestemäisistä polttoaineista raskaasta polttoöljyistä lukuun ottamatta. Moottoribensiinin perusvero on noin kaksinkertainen dieselöljyyn verrattuna. Lisävero määräytyy tuotteen hiilisisällön perusteella ja on näin luonteeltaan ympäristöllinen vero. Sitä kannetaan myös raskaasta polttoöljystä.

¹²⁷ Kts. Linnakangas 2007, s. 653-655.

¹²⁸ Kts. HE 61/2007, kohta 1.1.

Lisävero on hieman korkeampi dieselöljylle kuin moottoribensiinille. Huoltovarmuusmaksu on edellisiin verrattuna hyvin pieni ja siksi vähämerkityksellisempi tuotteen loppuhinnan kannalta.¹²⁹

Toisesta EU-maasta yksityishenkilöiden omiin tarpeisiinsa hankkimista tuotteista kannetaan valmisteveroa direktiivien mukaan lähtökohtaisesti siinä jäsenvaltiossa, josta tuotteet hankitaan. Tähän on Suomessa olemassa kuitenkin tietty rajoitus, jonka mukaan veroa on suoritettava silloin, kun polttoaine tuodaan muulla tavoin kuin moottoriajoneuvon tavanomaisessa polttoainesäiliössä. Sen sijaan toisesta jäsenvaltiosta tulevan ammattimaisessa liikenteessä olevan moottoriajoneuvon tavanomaisessa polttoainesäiliössä tai muussa säiliössä oleva polttoaine on kokonaan verotonta, jos se on tarkoitettu ajoneuvon omaa käyttöä tai jonkin ajoneuvon oman järjestelmän ylläpitämistä varten.

Tuonti EU:n ulkopuolelta on lähtökohtaisesti määränpäämaaperiaatteen mukaisesti veronalaista, joten myös yksityishenkilöiden tuomat tavarat ovat veronalaisia, jollei verottomuudelle ole erityisiä perusteita, kuten on yksityisten matkustajatuomisten tapauksessa. Polttoaineet eivät kuulu matkustajatuomisiin, mutta ne on valmisteverolaisissa vapautettu tulleista. Lähtökohtaisesti tullittomuus myönnetään yhteisön tullialueelle saapuvien moottoriajoneuvojen tavanomaisten polttoainesäiliöiden sisältämälle polttoaineelle. Polttoaineita, joille tullittomuus on myönnetty, ei saa kuitenkaan käyttää muussa ajoneuvossa kuin siinä, jossa ne on tuotu Euroopan yhteisöön.¹³⁰

Suomen polttoaineverotuksen nykyistä tasoa voidaan pitää korkeana. Moottoribensiinin hinnasta valmisteverojen osuus on hieman alle puolet. Polttoaineveron tuotto vuonna 2008 oli noin 2,5 miljardia euroa, mikä vastasi noin kolmea prosenttia valtion kaikista verotuloista. Veron tuotto on lisäksi kasvanut vuosi vuodelta. Polttoaineveron fiskaalinen merkitys on näin melko suuri ja sen voidaan olettaa kasvavan tulevaisuudessa, mikäli autokannan kasvu jatkuu nykyisellään eikä polttoaineenkulutustasoissa tapahdu suuria muutoksia.

6.1.3 Polttoaineveron merkitys öljyriippuvuudelle ja sen muutosmahdollisuudet

Polttoaineveron merkitys öljypohjaisten polttoaineiden kulutuksen määrään riippuu yksiselitteisesti sen vaikutuksesta tuotteen lopulliseen kuluttajahintaan. Polttoaineiden, erityisesti moottoribensiinin asema välttämättömyshyödykkeenä hillitsee kuitenkin jonkin verran tätä vaikutusta, koska tuotteiden

¹²⁹ Kts. HE 61/2007, kohta 1.1.

¹³⁰ Kts. Linnakangas 2007, s. 656-659.

kysynnän hintajoustot ovat jäykkiä. Tästä huolimatta polttoaineiden hinnan kohoaminen johtaisi jossain vaiheessa kulutuksen vähentymiseen, koska kuluttajien olisi pakko sopeutua niiden kallistumiseen. Tällöin myös autokannan uusiutuminen vähemmän kuluttavien ajoneuvojen suuntaan nopeutuisi.

Yksinkertaisin toimenpide liikennepolttoaineiden kulutuksen vähentämiseksi olisi kiristää niiden valmisteverotusta tuntuvasti. Veronkorotusten mahdollisuutta rajoittaa kuitenkin Suomen jo ennestään korkeahko verotuksen taso, joten sitä ei voida pitää ainoana mahdollisena veropoliittisena toimenpiteenä. Verotuksen kiristämistä vaikeuttavat lisäksi sen mahdolliset haittavaikutukset Suomen elinkeinoelämän kilpailukyvyille. Esimerkiksi kuljetusalamme on jo kärsinyt korkeista polttoaineiden hinnoista huomattavasti ja on tällä hetkellä erittäin vakavassa taloudellisessa kriisissä, joten mahdollisuus uusiin veronkorotuksiin ei ole enää kovinkaan suuri. Korkea polttoaineverotuksemme on jo osittain johtanut tilanteeseen, jossa Suomen kautta kulkeva kuorma-autorahtiliikenne on lähes täysin venäläisten hallinnassa, koska Venäjän polttoaineverotus on paljon Suomea kevyempää. EU-direktiivien sijaan eivät estäisi polttoaineverotuksen kiristämistä, koska niissä on tähän mennessä määritelty vain tuotteiden vähimmäisverotasot. Tavoitteena on tulevaisuudessa harmonisoida valmisteverotus laajemmin. Johtaisiko tämä samalla myös enimmäisverotasojen määräämiseen polttoaineille, on epävarmaa.

Polttoaineveron tuntuva kiristämisen ehkä suurimpana ongelmana voidaan kuitenkin pitää siihen liittyviä oikeudenmukaisuusongelmia. Nykyaikaisessa autoistuneessa yhteiskunnassa nestemäiset polttoaineet ovat autoriippuvuuden vuoksi luonteeltaan välttämättömyyshyödykkeitä. Tämä tosiasia korostuu vielä enemmän Suomen haja-asutusalueilla, kuten Lapissa, jossa etäisyydet ovat pitkiä ja autoja tarvitaan siksi enemmän. Kaupungeissa joukkoliikenneyhteydet on hoidettu kattavammin ja etäisyydet ovat pieniä. Lisäksi polttoainekustannusten osuus käytettävissä olevista tuloista on pienituloisilla korkeampi kuin keski- ja suurituloisilla. Siksi polttoaineveron tuntuva korotus syrjisi köyhimpiä kansalaisia ja voisi vaikuttaa tuloeroja kasvattavasti. Mahdollisten veronkorotusten tulisi täten olla luonteeltaan maltillisia ja asteittaisia, jotta ne eivät vaikuttaisi kielteisellä tavalla kuluttajien taloudelliseen asemaan ja kansantalouteen. Nykyisen heikon suhdanteen aikana polttoaineiden valmisteverojen nosto voi olla arvelluttavaa.

Toinen vaihtoehto polttoaineveron muuttamiseksi olisi tehdä siitä tuotteen markkinahinnan mukaan muuttuva. Tällöin veron määrä vaihtelisi joustavasti tuotteen markkinahinnan mukaan siten, että markkinahinnan ollessa korkealla laskisi veron absoluuttinen määrä ja vastaavasti hinnan ollessa

matalalla veron absoluuttinen määrä nousisi. Tällöin polttoaineiden hinnanvaihtelut saataisiin pidettyä pienempinä, mikä vakauttaisi markkinoita. Polttoaineiden hintavakauden avulla myös suhdannevaihtelujen, joita öljypohjaisten tuotteiden heittelevä hinta voimistaisi, kansantaloudellemme aiheuttamat häiriöt vähenisivät. Tällaisen vaihtelevan verotuksen toteuttaminen saattaisi olla kuitenkin hankalaa poliittisista paineista johtuen. Korkeiden hintojen aikana tapahtuva veronalennus olisi varmasti helppoa toteuttaa, mutta sen sijaan veronkorotus matalien hintojen aikana voisi kohdata vastustusta ottaen tietysti huomioon aikaisempien korkeiden hintojen kuluttajille aiheuttamat kustannukset. Lisäksi veromuutosten ajoitukset pitäisi pystyä ajoittamaan oikein, mikä edellyttäisi vähintään tyydyttävää kykyä ennustaa niiden tulevaa kehitystä. Vaihtuvan veron toisena tarkoituksena olisi pyrkiä pitämään öljypohjaisten polttoaineiden hinnat riittävän korkeina vaihtoehtoisten polttoaineiden kilpailukyvyn tukemiseksi. EU-säännökset varmasti rajoittaisivat tällaista suosivaa veropolitiikkaa ja lain muuttaminen säännöllisin väliajoin olisi lisäksi virkamiesten hallinnollista työtä lisäävä ja byrokraattinen toimintatapa. Sitä on siksi perusteltua pitää epävarmana keinona.

Polttoaineveron yleisen tason ohella on tarkasteltava erikseen veron ankaruutta sekä liikennepolttoaineiden että polttoöljyjen kohdalta. Liikennepolttoaineista dieselöljy on nykyisin lievemmin verotettua kuin moottoribensiini. Tästä johtuen dieselöljyn verotuksessa olisi enemmän kiristämisen varaa kuin moottoribensiinin. Dieselöljyn ankarampi verottaminen olisi perusteltua myös dieselautokantamme voimakkaan kasvun vuoksi. Lisäksi dieselautojen koko ja keskikulutus ovat kääntyneet viime vuosina selvään nousuun,¹³¹ mikä on öljyhuipun lähestymisen huomioon ottaen ei-toivottavaa. Siksi dieselöljyn perusveron korottaminen olisi kannatettavaa. Vasta-argumenttina dieselöljyn veron kiristämiseksi toimii siitä aiheutuva lisäkustannus kuljetusalallemme. Kuljetusalan ahdingon pahentaminen verotuksellisten toimien seurauksena ei voi olla hyväksyttävää, joten veroa olisi mahdollista kiristää korkeintaan maltillisesti. Liikennepolttoaineiden lisäksi on tarkasteltava kevyen polttoöljyn ja raskaan polttoöljyn verotusta, joka on nykyisin edellä mainittuja huomattavasti alhaisempaa. Näitä polttonesteitä käytetään lähinnä laivoissa, työkoneissa ja rakennusten lämmityksessä. Polttoöljyjen verotus on tällä hetkellä huomattavasti lievempää kuin moottoribensiinin ja dieselöljyn (kevyen polttoöljyn perusvero on vain murto-osa jälkimmäisten vastaavasta ja raskaasta polttoöljystä ei perusveroa kanneta ollenkaan), joten veron tuntuvalle kiristämiseksi olisi mahdollisuus. Veronkorotusten vaikutukset koskettaisivat pienempää kuluttajaryhmää kuin liikennepolttoaineiden

¹³¹ Kts. HE 146/2007, kohdasta 1.1. ajoneuvojen suoritteet ja päästöt.

tapauksessa, joten ne eivät välttämättä kurittaisi liian raskaasti kuluttajia. Esimerkiksi pientalojen siirtymisessä öljylämmityksestä muihin lämmitysmuotoihin olisi kyse kertaluokan investoinnista, mikä olisi teknisesti suhteellisen helppoa toteuttaa. Tästä johtuen kevyen ja raskaan polttoöljyn perusverojen tuntuva kiristäminen olisi toivottavaa. Sillä, toteutettaisiinko veronkorotukset nostamalla perusveroa vai lisäveroa, ei olisi suurta merkitystä.

Keskeinen elementti polttoaineiden valmisteverotusta muutettaessa on eron tekeminen öljypohjaisten ja ei-öljypohjaisten polttoaineiden välillä. Johdonmukaista olisi pyrkiä viimeksi mainittuja suosivaan verojärjestelmään, mikä tarkoittaisi käytännössä polttoaineveron porrastamista polttoaineiden raaka-aineiden mukaan, jolloin ei-öljypohjaisten polttoaineiden valmisteverotus kevenisi öljypohjaisiin nähden. Ei-öljypohjaisten polttoaineiden, joita ovat nykyisin maakaasupohjaisten ohella erilaiset biopolttoaineet, kuten etanoli ja biodiesel, tukemiseen verotuksen keinoin liittyy kuitenkin tiettyjä EU-säännösten asettamia rajoituksia, jotka on otettava huomioon.

Polttoaineiden ja energianlähteiden valmisteverotusta koskevat yhteisötason säännökset sisältyvät vuoden 2004 alusta voimaan tulleeseen energiaverodirektiiviin (2003/96/EY). Energiaverodirektiivillä valmisteverotus on laajennettu koskemaan myös biopolttoaineita, jos ne on tarkoitettu käytettäväksi lämmitys- tai moottoripolttoaineina korvaavuusperiaatteen mukaisesti. Merkittävä yksityiskohta direktiivissä on, että turve on jätetty yhdenmukaisen verojärjestelmän ulkopuolelle. Tällä ei toistaiseksi ole suurta merkitystä, koska turvetta ei Suomessa vielä käytetä liikennepolttoaineiden valmistukseen vaan lähinnä lämmöntuotantoon. Energiaverodirektiiviin sisältyy useita mahdollisuuksia tietyissä tilanteissa soveltaa alennettua verokantaa tai täyttä verottomuutta biopolttoaineille. Direktiivin 16 artiklassa säädetään kuitenkin bioperäisten polttoaineiden veroedulle eräitä rajoituksia. Veroetu voi koskea vain sitä osaa polttoaineesta, joka on kokonaan bioperäistä. Polttoaine voi siten olla kokonaan verotonta, jos se koostuu yksinomaan bioperäisistä komponenteista. Veroedut voivat lisäksi olla ainoastaan määräaikaaisia. Jäsenvaltion on hyväksyttävä veronalennusohjelmat, joiden ajallinen kesto on rajattu kuuteen vuoteen. Uudet ohjelmat on mahdollista aloittaa vuonna 2012. Veronalennuksia rajoittaa lisäksi ylikorvauskielto eli veronalennuksen määrä voi olla enintään biopolttoaineesta aiheutuneen lisäkustannuksen suuruinen. Ylisuuren tuen välttämiseksi jäsenvaltioiden on vuosittain mukautettava biopolttoaineen verotuen määrä esimerkiksi raakaöljyn hinnanvaihtelujen mukaan.¹³²

¹³² Kts. Linnakangas 2007, s. 735-738.

Tämä saattaisi johtaa tukien määrän voimakkaaseen heilahteluun tulevaisuudessa raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan odotetun volatiliteetin vuoksi.

Biopolttoaineiden mahdollisiin veronalennusohjelmiin tulevat myös sovellettaviksi EU:n verosyrjintää ja valtiontukia koskevat säännökset. Määräys syrjivien maksujen ja verojen kiellosta sisältyy EU:n perustamissopimuksen 90 artiklaan. Artiklan mukaan jäsenvaltiot eivät saa määrätä muiden jäsenvaltioiden tuotteille minkäänlaisia korkeampia välittömiä tai välillisiä sisäisiä maksuja kuin ne välittömästi tai välillisesti määräävät samanlaisille kotimaisille tuotteille. Artiklan tulkinnan mukaan kotimainen ja tuontituote on katsottu samanlaisiksi, jos niillä on samanlaisia ominaisuuksia ja jos ne vastaavat kuluttajan samoihin tarpeisiin. Syrjintäkielto on laajennettu myös tapauksiin, joissa verotukselliset toimenpiteet vaikuttavat kotimaisten ja tuontituotteiden väliseen kilpailuun. Artiklaa sovelletaan lisäksi yhteisön ulkopuolelta tuotaviin tuotteisiin. Syrjintäkielto ei sinänsä estä tuotteiden verotuksellista erottelua jonkin yhteiskunnallisen tavoitteen toteuttamiseksi, kunhan erottelu perustuu *objektiivisiin kriteereihin*.¹³³

Aktiivinen pyrkimys öljyriippuvuuden vähentämiseen voidaan perustellusti lukea tällaiseksi objektiiviseksi kriteeriksi, joten Suomen polttoaineverotuksen muuttamiselle öljypohjaisia ja ei-öljypohjaisia tuotteita eri tavalla kohtelevaksi ei tämän perusteella ole juridisia esteitä. Veroetu tulee kuitenkin myöntää myös samankaltaisille ulkomaisille polttoaineille. Tätä ei voida pitää häiritsevänä tekijänä, mikäli pystytään arvioimaan myös tällaisten tuontipolttoaineiden käytöstä seuraavan tosiasiallisesti öljyriippuvuuden väheneminen. Tätä voi tosin olla perusteltua epäillä, koska varsinkin ulkomaisten biopolttoaineiden kilpailukyky on usein kasvuolosuhteellisista tekijöistä johtuen suomalaisia parempi, jolloin päätyisimme tilanteeseen, jossa öljyn asemesta Suomeen tuotaisiinkin biopolttoaineita, joiden tuotantoketju ei tosiasiaassa olisi välttämättä täysin öljystä riippumaton, koska esimerkiksi viljoista tehtävän etanolin tuottamiseksi olisi tarvittu petrokemikaaleja. Turpeen kohdalla tätä ongelmaa ei olisi, koska Suomen ei tarvitsisi tuoda sitä ulkomailta. Tällöin turpeen suosiminen verotuksellisesti olisi mahdollista öljyriippuvuuden vähentämiseen vedoten. Myöskään ulkomailta mahdollisesti tuotavista maakaasusta ja kivihielestä valmistettujen nestemäisten polttoaineiden tapauksissa tällaisia ongelmia ei olisi, koska mainitut raaka-aineet olisivat aina ulkomaisia. Mikäli Suomessa ryhdyttäisiin korvaamaan öljypohjaisia polttoaineita turpeen ohella kivihiehellä ja maakaasulla, tulisi polttoaineverolaki muuttaa myös näitä polttoaineita koskevaksi.

¹³³ Kts. Linnakangas 2007, s. 741-743.

EU:n perustamissopimuksen 87-89 artiklojen määräykset rajoittavat valtiontukien käyttöä talouspolitiikan välineenä jäsenvaltioissa. Valtion tukia ovat kaikki julkisista varoista, kuten kuntien ja muiden alue- ja paikallisviranomaisten toimesta myönnettävät tuet, jotka ovat yritys- tai toimialakohtaisia. Tuen saaja voi olla yksityinen tai julkinen yritys. Tuen muodolla ei ole merkitystä vaan tukea arvioidaan sen tosiasiallisten vaikutusten perusteella. Artiklassa 87 todetaan, että jäsenvaltion myöntämä taikka valtion varoista muodossa tai toisessa myönnetty tuki, joka vääristää tai uhkaa vääristää kilpailua suosimalla jotakin yritystä tai tuotannon alaa, ei sovellu yhteismarkkinoille siltä osin kuin se vaikuttaa jäsenvaltioiden väliseen kauppaan. Jotta toimenpidettä pidettäisiin valtiontukena, on sen täytettävä kaikki seuraavat neljä artiklassa 87 mainittua tunnusmerkkiä: 1) toimenpiteeseen liittyy julkisten varojen käyttöä muodossa tai toisessa, 2) toimenpiteestä on koiduttava taloudellista hyötyä, jota yritys ei muutoin saisi liiketoiminnastaan, 3) toimenpiteen on oltava valikoiva eli toimenpide vaikuttaa yrityksen ja sen kilpailijoiden väliseen asemaan markkinoilla ja 4) valtiontuella on oltava mahdollinen vaikutus jäsenvaltioiden väliseen kilpailuun ja kaupankäyntiin, mihin riittää, kun voidaan osoittaa tuensaajan harjoittavan taloudellista toimintaa markkinoilla, joilla esiintyy jäsenvaltioiden välistä kauppaa.¹³⁴

Tyypillisesti verosta vapauttaminen tai veron porrastaminen voi olla sellainen toimenpide, jota pidetään valtiontukena. Valtiontukea koskevia määräyksiä sovelletaankin jäsenvaltion verotuksellisiin toimenpiteisiin. Komissiolle on tehtävä ilmoitus ennen kuin jäsenvaltio ottaa käyttöön toimenpiteitä, joita voidaan mahdollisesti pitää valtiontukena. Ilmoitusmenettelyn tarkoituksena on, että komissio voi tutkia tukien yhteensopivuuden yhteismarkkinoille. Jäsenvaltio ei saa toteuttaa ehdottamiaan toimenpiteitä ennen kuin menettelyssä on annettu lopullinen päätös. Jos komissio katsoo, ettei tukitoimenpide sovellu yhteismarkkinoille, on asianomaisen jäsenvaltion poistettava tuki ja perittävä mahdollisesti maksettu tuki korkoineen takaisin tuen saajalta. Vaikka toimenpidettä pidettäisiinkin valtiontukena, voi komissio tietyillä perusteilla katsoa sen yhteismarkkinoille soveltuvaksi. Komissio on useissa tapauksissa myöntänyt lupia tukien käyttöön erityisesti, jos tukijärjestelyä voidaan perustella esimerkiksi *ympäristösyillä*. Ympäristön suojeluun liittyvistä valtiontuista on olemassa komission vahvistamat suuntaviivat, joiden avulla valtiontukien arviointia pyritään helpottamaan. Suuntaviivojen lähtökohtana on verotuen myöntämismahdollisuus ympäristön kannalta selkeästi myönteisten toimenpiteiden osalta, kuitenkin niin, että tuet ovat lähtökohtaisesti määräaikaista ja alenevia.

¹³⁴ Kts. Linnakangas 2007, s. 744-745.

Toimenpiteen tukia arvioitaessa tulee huomioida kaikki yksittäiset tuet kyseessä olevaan yksilöityyn hankkeeseen.¹³⁵

Edellä kirjoitetun perusteella väliaikaisten verotukien myöntämistä ei-öljypohjaisille polttoaineille voidaan pitää mahdollisena öljyriippuvuuden vähentämispyrkimyksiin vetoamalla. Öljystä riippumattomaksi pyrkimisellä on nimittäin kiistatta ympäristön kannalta hyviä vaikutuksia, koska öljy on kiistatta ympäristölle vaarallinen aine ja koska sen hyödyntäminen tuottaa aina enemmän saastepäästöjä esimerkiksi biopolttoaineisiin verrattuna. Verotuille olisi siis olemassa selkeä ympäristösyy. Toisaalta ympäristöllisten perustelujen käyttö verotukien taustalla rajaisi varmasti tukimahdollisuuksien käytön ei-hiilivetyperusteisiin polttoaineisiin, jolloin niitä ei voitaisi antaa vaikkapa kivihiili- ja maakaasupohjaisille polttoaineille, jotka öljyn tapaan ovat ympäristölle haitallisia ja saastuttavia polttoaineita. Tämä rajaisi samalla jonkin verran Suomen energiaratkaisuvaihtoehtojen määrää. Turpeen asemasta ei tällöin olisi täyttä selvyttä, koska se on määritelty uusiutumattomaksi luonnonvaraksi kansallisesti ja koska se on jätetty Unionin valmisteverojärjestelmän ulkopuolelle. Turvepohjaisten polttoaineiden verottomuutta olisi kuitenkin harkittava ja turpeen jalostamiseen investoitava.

6.1.4 Viimeaikaiset veromuutokset ja niiden arviointi

Polttoaineiden valmisteverotusta korotettiin viimeksi vuonna 2007. Yleisinä tavoitteina toimenpiteille toimivat työllisyyden ja tuottavuuden lisääminen sekä vakaan talouskasvun tavoittelu ja julkisen talouden pitkän ajan tasapainoisen kehityksen turvaaminen. Energiaverojen korotukset kuuluivat hallitusohjelmaan ja niiden päätarkoituksena oli hillitä ilmastonmuutosta. Lakimuutoksien toisena tarkoituksena toimi lisäksi EU:n energiaverodirektiivin toteuttaminen kokonaisuudessaan Suomen energiaverolainsäädännössä. Uudet lait tulivat voimaan vuoden 2008 aikana. Muutoksilla pyrittiin erityisesti selkiinnyttämään biopolttoaineisiin liittyvää valmisteverosäätelyä. Polttoaineista kannettavaa valmisteveroa korotettiin keskimäärin 9,8 prosenttia. Veronkorotusten painopiste oli päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden käyttämissä polttoaineissa kuten kevyessä polttoöljyssä, bensiinissä ja dieselöljyssä. Niiden pyrkimyksenä oli lisäksi säilyttää energiaverotuksen reaalin taso ja teho.¹³⁶

¹³⁵ Sama kuin edellinen.

¹³⁶ Kts. HE 61/2007, kohta 2.2.

Veronkorotukset toteutettiin korottamalla pääsääntöisesti polttoaineiden lisäveroa. Biopolttoöljyn käytön edistämiseksi otettiin käyttöön biopolttoöljyn verottomuus, joka koskee niin maataloilla tapahtuvaa biopolttoöljyn tuotantoa kuin myös öljy-yhtiöiden toimittamaa biopolttoöljyä. Kuitenkin mikäli biopolttoöljyn käyttöä päädyttäisiin myöhemmin edistämään liikennepolttoaineiden tavoin polttoainejakelijoita koskevalla velvoitteella toimittaa vuosittain kulutukseen vähimmäisosuus biopolttoainetta, tulisi verottomuuden päättyä samalla, kun velvoite astuisi voimaan. Lähinnä huvilmailussa käytettävä lentobensiini muutettiin verolliseksi polttoaineeksi. Lisäksi siitä alettiin periä huoltovarmuusmaksua. Kaupallisen liikenteen polttoaine eli lentopetroli jätettiin edelleen valmisteverotuksen ulkopuolelle lukuun ottamatta niitä harvoja tapauksia, joissa sitä käytetään huvilmailussa. Tällöin lentopetrolin käyttäjä joutuisi tekemään itse veroilmoituksen. Jäteöljyjen verottomuus poistettiin, joten niistä suoritetaan tulevaisuudessa korvaavuusperiaatteen edellyttämällä tavalla valmisteveroa. Nestekaasujen verottomuus säilytettiin ennallaan. Pieni muutos oli myös huvialusten velvoittaminen käyttämään dieselöljynä verotettavaa polttoainetta aiemman kevyen polttoöljyn asemesta, mitä valvotaan uudella polttoainemaksulailla.¹³⁷

Valtion verotulojen ennustettiin kasvavan veromuutosten seurauksena noin 295 miljoonalla eurolla. Bensiiniauton keskimääräisten vuosikustannusten ennustettiin kasvavan noin 57 eurolla ja dieselauton noin 52 eurolla. Tavarakuljetuksiin kohdistuva verorasitus olisi kasvanut noin 80 miljoonaa euroa. Öljylämmitteiseen omakotitaloon kohdistuvien lisäkustannusten ennustettiin olevan noin 34 euroa. Biopolttoöljyn verottomuuden ennustettiin vähentävän verotuloja noin 10 miljoonalla eurolla, jos kaikesta kulutetusta kevyestä polttoöljystä viisi prosenttia korvattaisiin biopolttoöljyllä. Veromuutosten ennustettiin vähentävän kokonaisuutena polttoaineiden kulutusta energiatehokkuuden kasvun kautta, mikä näkyisi pienempinä kasvihuonekaasupäästöinä muutosten tarkoituksen mukaisesti. Voimakkaimmat vaikutukset muutoksilla olisi öljylämmitteisessä omakotitalossa asuvaan kotitalouteen, joka käyttää liikkumiseen henkilöautoa. Kuljetusalan sitä vastoin uskottiin säästyvän lisäkustannusongelmilta.¹³⁸

Tähänastisia veromuutoksia voidaan pitää yleisesti ottaen oikean suuntaisina. Moottoribensiinin ja dieselöljyn valmisteverojen maltilliset korotukset ovat kannatettavia ratkaisuja, samoin kuin kevyen ja raskaan polttoöljyn veronkorotukset. Dieselöljyn veronkorotus ei riitä selittämään tämänhetkistä kuljetusalan kustannuskriisiä, joka on johtunut eniten dieselöljyn kohonneesta hinnasta. Viimeksi

¹³⁷ Kts. HE 61/2007, kohdat 2.2. ja 3.1.

¹³⁸ Kts. HE 61/2007, kohdat 3.2. ja 3.4.

mainituissa veroissa olisi kuitenkin ollut varmasti enemmän kiristämisen varaa. Biopolttoöljyn verottomuus on esimerkki hyvästä energiaveropolitiikasta, minkä ongelmana on sen mahdollinen muuttuminen väliaikaiseksi. Merkittävimpänä puutteena viimeaikaisessa polttoaineveropolitiikassa voidaan nähdä öljyhuipun lähestymisen huomioimattomuus. Sen sijaan veromuutosten taustalla vaikuttava syy – ilmastonmuutoksen torjuminen – saa lähes kaiken huomion. Ilmastonmuutoksen torjuminen on jossain määrin ristiriidassa öljyn käytön vähentämispyrkimysten kanssa, sillä monien öljyn korvaavien energianlähteiden, kuten turpeen, valmistaminen ja käyttäminen tuottaa paljon kasvihuonekaasupäästöjä. Mielenkiintoinen yksityiskohta on kuitenkin ilmastonmuutoksen torjumisen toimenpiteiden osittainen yhtenevyys öljyriippuvuuden vähentämisen kanssa.

6.1.5 Yhteenveto

Polttoaineveron merkitys öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta on erityinen ja siihen kohdistuu siksi muospaineita tulevaisuudessa. Polttoaineveron tavoitteeksi tulee ottaa polttoaineiden kulutuksen tuntuva vähentäminen ja siirtyminen ei-öljypohjaisiin energianlähteisiin. Nykyisten öljypohjaisten polttoaineiden verotusta tulisi kiristää. Veronkorotukset eivät saa kuitenkaan olla liian voimakkaasti kuluttajia kuormittavia, jotta talouden vakaudesta ja elinkeinoelämän kilpailukyvyistä pystyttäisiin huolehtimaan. Kansalaisten väliset oikeudenmukaisuuskysymykset tule lisäksi huomioida kattavasti. Liikennepolttoaineiden valmisteveroja olisi turpeen korottaa maltillisesti ja asteittaisesti. Polttoöljyissä korotuksille on enemmän tilaa. Nykyiselle keveälle verotukselle ei ole perusteita. Lisäksi verotusta tulisi siirtää ei-öljypohjaisia polttoaineita suosivaan suuntaan niin paljon kuin EU-säännökset sallivat. Öljyriippuvuuden vähentämispyrkimykset huomioon ottaen tämän pitäisi olla juridisesti mahdollista. Keskeiseksi tekijäksi nousee turpeen verokohtelu, jonka tulisi olla huomattavasti keveämpää kuin muiden. Turpeen määrittely tulisi lisäksi muuttaa uusiutuvaksi luonnonvaraksi ja sen tuottamiseen investoida. Polttoaineen markkinahinnan mukaan vaihteleva valmisteverotuksen taso sitä vastoin vaikuttaa siinä määrin monimutkaiselta keinolta toteuttaa, että siitä voi olla perusteltua luopua.

6.2 Ajoneuvovero

6.2.1 Ajoneuvoveron tausta ja tavoitteet

Polttoaineveron ohella öljynkulutuksen kannalta suurimerkityksinen vero on ajoneuvovero, joka on ajoneuvon käyttöön perustuva kulutusvero. Kiinteähintainen, hallintaperusteinen ajoneuvon käyttövaiheeseen kohdistuva verotus aloitettiin Suomessa vuonna 1922 leimaverolain nojalla kannettuna verona. Ajoneuvoveron perusteena oli alkujaan ylellisyysajattelu, joka kuitenkin sai pian väistyä muiden tavoitteiden tieltä. Veron tuoton oli alun perin määrä tulla käytettäväksi yleisten teiden parantamiseen ja kunnossapitoon. Tästä kuitenkin luovuttiin, koska katsottiin, että Eduskunnan tuli saada vapaasti päättää veron tuotosta. Vuonna 1948 veron perusteeksi otettiin keskimääräiset ajomatkat eri ajoneuvotyypeille. Tätä ennen veroa oli kannettu ajettujen kilometrien määrän mukaan, mikä oli osoittautunut vaikeasti valvottavaksi. Vuoden 1965 alusta toteutettiin erittäin merkittävä rakenteellinen uudistus: moottoriajoneuvovero poistettiin bensiinikäyttöisiltä ajoneuvoilta ja vastaavasti bensiinin valmisteveroa korotettiin. Tämän jälkeen varsinainen ajoneuvovero tuli kannettavaksi vain muilta kuin bensiinikäyttöisiltä ajoneuvoilta. Autoveroa alennettiin vuonna 1993, minkä vuoksi otettiin käyttöön kokonaan uusi kaikkia ajoneuvoja koskeva vuotuinen ajoneuvovero. Uusi ajoneuvovero porrastettiin kahteen veroluokkaan, joista korkeampaan kuuluivat ajoneuvot, jotka oli otettu käyttöön 1.1.1994 tai sen jälkeen ja matalampaan luokkaan vastaavasti tätä vanhemmat ajoneuvot. Uusien ajoneuvojen korkeampi vero johtui niiden vastaavasta autoveronalennuksesta. Vuonna 2004 moottoriajoneuvoverotusta ja ajoneuvoverotusta koskevat säännökset yhdistettiin vielä samaan lakiin ja veroista tuli päiväkohtaisia.¹³⁹ Tällä haluttiin yksinkertaistaa verotuksen toteuttamista.

Ajoneuvoveron ensisijainen tavoite on muiden verojen tapaan fiskaalinen. Ajoneuvoverotuksessamme on kuitenkin nähtävissä myös muita tavoitteita. Ajoneuvoveron yhteydessä puhutaan hyvin usein tietaloudellisista näkökohdista. Ajoneuvot kuluttavat paljon tiestöä ja niiden lukumäärän kasvu vaatii säännöllisesti uusien kulkuväylien rakentamista. Tästä huolimatta Suomen ajoneuvovero ei ole koskaan ollut luonteeltaan tiemaksun kaltainen, vaan tavallinen valtiolle suoritettava vero, jota ei ole sidottu tiehankkeiden rahoitukseen. Aluepoliittista ulottuvuutta ajoneuvoverolla ei ole, sillä se on samantasoinen koko maassa. Sosiaalipoliittisia tavoitteita sisältyy vammaisten käyttämien ajoneuvojen verovapauteen. Ympäristöpoliittiset tavoitteet olivat pitkään vähämerkityksisiä

¹³⁹ Kts. Linnakangas 2007, s. 505-508.

ajoneuvoverotuksessamme, mutta niiden merkitys on viime vuosina korostunut.¹⁴⁰ Tähän on ollut vaikutuksensa kasvaneella huolestuneisuudella ilmastonmuutoksen etenemisestä. Ajoneuvoveron uudeksi tavoitteeksi on otettu hiilidioksidipäästöjen vähentäminen. Öljyhuipun aiheuttamaa kiireellistä öljyriippuvuuden vähentämisen tarvetta ei sen sijaan ole tähän mennessä huomioitu ajoneuvoverotuksessa, mitä voidaan pitää valitettavana. Tässä suhteessa ajoneuvoverotuksemme yleisissä tavoitteissa olisi päivittämisen varaa.

6.2.2 Ajoneuvoveron nykytila, autokannan kehitys ja veron fiskaalinen merkitys

Ajoneuvovero on auton rekisterissäoloajalta kannettava päiväkohtainen vero, joka määrätään 12 kuukauden pituisilta verokausilta, joiden ei tarvitse olla kalenterivuosia. Ajoneuvovero jakaantuu kahteen alaveroon, perusveroon ja käyttövoimaveroon. Perusvero on fiskaalinen ja sitä kannetaan henkilö- ja pakettiautoista. Käyttövoimaveroa kannetaan ajoneuvoista, jotka käyttävät polttoaineenaan muuta kuin moottoribensiiniä. Käyttövoimaveron tarkoituksena on tasata bensiini- ja dieselkäyttöisten autojen kustannuseroja, koska bensiinin verotus on dieselöljyä ankarampaa. Käyttövoimaveron perusteena on auton kokonaisuudessa. Keskimääräinen perusvero veroluokittain oli vuonna 2006 noin 95 ja 128 euroa. Käyttövoimavero vaihteli 245:sta eurosta 2930 euroon. Ajoneuvoverolain mukaan liikennekäytöstä poistetusta ajoneuvosta ei nykyään kanneta ajoneuvoveron perus- eikä käyttövoimaveroa.¹⁴¹ Ajoneuvoverolaki määrittelee itse ajoneuvon maalla kulkemaan tarkoitetuksi laitteeksi, joka ei kulje kiskoilla. Ajoneuvovero ei koske näin ollen lentokoneita, laivoja, veneitä ja junia muttei myöskään moottoripyöriä. Autoistakin tietyt ryhmät on vapautettu veron suorittamisesta. Esimerkiksi linja-autot, pelastusautot ja museoautot on vapautettu ajoneuvoverosta. Huomionarvoisena yksityiskohtana mainittakoon puu- tai turvepohjaista polttoainetta käyttävien autojen verovapaus.¹⁴² Näiden vapautusten taustalla on erinäisiä taloudellissosiaalisia tarkoituksia, joilla tiettyjä yhteiskunnallisia instituutioita pyritään suojelemaan.

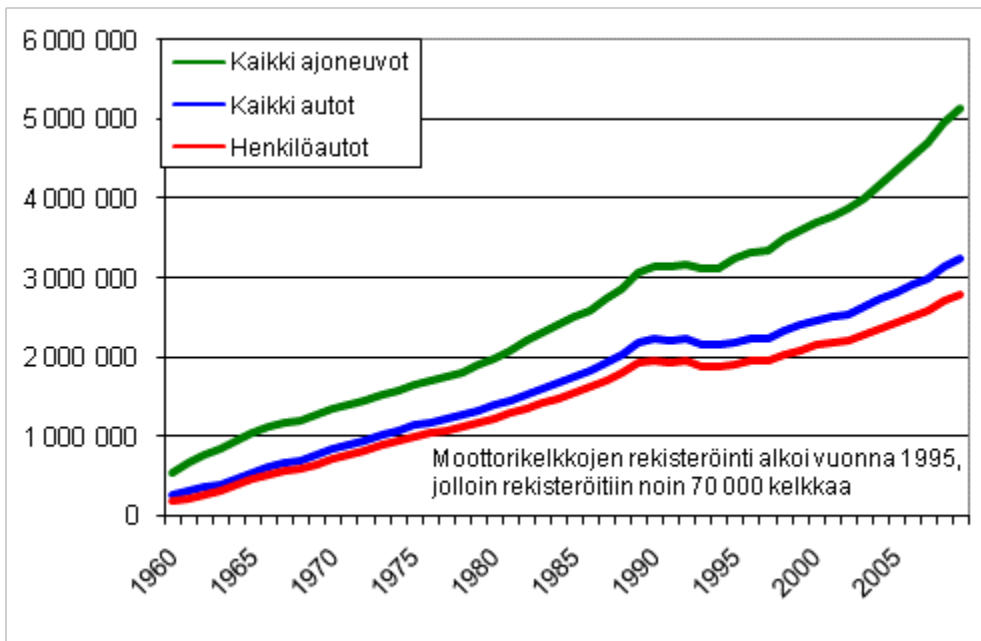
Velvollinen suorittamaan ajoneuvoveroa on ajoneuvon rekisteriin merkitty omistaja tai haltija rekisteriin merkityltä omistus- tai haltijuusajaltaan. Ajoneuvovero kannetaan ajoneuvorekisterin omistus- ja haltijatietojen perusteella. Jos rekisteriin on merkitty sekä omistaja että haltija, haltija on verovelvollinen. Jos verovelvollisia on enemmän kuin yksi, ovat he kaikki verovelvollisia ja

¹⁴⁰ Kts. Linnakangas 2007, s. 515-518.

¹⁴¹ Kts. HE 146/2007, kohta 1.1.

¹⁴² Kts. Linnakangas 2007, s. 520-527 ja 535-536.

yhteisvastuussa veron suorittamisesta. Jollei omistajaa tai haltijaa voida osoittaa tai jos liikennekäytöstä poistettua tai rekisteröimätöntä ajoneuvoa on käytetty ilman omistajan suostumusta, verovelvollinen on se, jonka käytössä ajoneuvon on katsottava olleen.¹⁴³ Ajoneuvoveron fiskaalinen merkitys on melko suuri, mutta paljon pienempi kuin polttoaineveron. Sen tuotto vuonna 2006 oli noin 610 miljoonaa euroa, josta perusveron osuus oli 330 miljoonaa ja käyttövoimaveron noin 280 miljoonaa. Tämä merkitsee noin puoltatoista prosenttia koko valtion verotuloista.¹⁴⁴ Ajoneuvoveron tuottavuus on suorassa yhteydessä ajoneuvojen kokonaismäärän kehitykseen. Kuvio 25 havainnollistaa Suomen ajoneuvokannan kehittymistä vuosina 1960-2008 jaoteltuna erikseen henkilöautoihin, autoihin ja kaikkiin ajoneuvoihin.¹⁴⁵



Kuvio 25. Suomen ajoneuvokannan kehitys 1960-luvulta lähtien.

Suomen autokanta on kasvanut huomattavasti viime vuosikymmenten aikana. Henkilöautojen määrä ylitti miljoonan rajan vuonna 1976 ja kahden miljoonan rajan vuonna 1998. Vuosivälillä 1975-2006 henkilöautokanta kasvoi keskimäärin kolmen prosentin vuosivauhtia. Vuosina 1995-2006 kasvu hidastui 2,5 prosenttiin vuodessa, mutta kiihtyi jälleen vuoden 2003 autoverouudistuksen jälkeen.¹⁴⁶ Ainoana notkahduksena kuviossa näkyy 1990-luvun lama, jolloin ajoneuvojen kokonaismäärä jopa laski lyhyen aikaa. Vuoden 2009 lopussa henkilöautoja oli jo yli 2 750 000, mikä oli yli 80 prosenttia

¹⁴³ Kts. Linnakangas 2007, s. 553.

¹⁴⁴ Kts. HE 146/2007, kohta 1.1.

¹⁴⁵ Kuvio on katsottavissa Tilastokeskuksen sivuilta osoitteesta www.tilastokeskus.fi, kohdasta liikenne ja matkailu, ajoneuvokannan kehitys, moottoriajoneuvokanta.

¹⁴⁶ Kts. HE 146/2007, kohta 1.1.

koko autokannasta. Koko autokannan koko oli noin 3 250 000. Kaikkien ajoneuvojen kokonaismäärä puolestaan oli vuoden 2009 lopussa jo yli viisi miljoonaa, missä kasvua edellisestä vuodesta oli 3,6 prosenttia. Henkilöautokanta kasvoi vuoden 2009 aikana 2,8 prosenttia eli kasvu on ollut nopeampaa kuin mitä hallitus vuoden 2007 esityksessään ajoneuvoverolain muuttamisesta ennakoï (hallituksen arvio henkilöautojen määräksi vuonna 2010 oli 2 680 000).¹⁴⁷

Mikäli kasvun oletetaan jatkuvan kolmen prosentin vuosivauhtia, tarkoittaisi tämä kolmen miljoonan henkilöauton rajan ylittymistä vuoden 2012 aikana. Autoistumisen jatkumista kiivaana voidaan perustella voimakkaana jatkuneella talouskasvulla ja kuluttajien ansiotason nousulla. Lisäksi taustalla on yleinen yhteiskunnallinen kehitystrendi, jossa yksityisautoilun merkitys päivittäisessä elämässä korostuu entisestään. Yhdyskuntarakenteen hajautuminen ja kaupan keskittyminen suurten liikenneväylien varrelle liittyvät kiinteästi autoistumiseen. Yksi syy autoistumisen jatkumiselle löytyy kuitenkin itse ajoneuvoverotuksesta. Nykyisen matalan verotustason voidaan katsoa pikemminkin kannustavan autoiluun kuin rajoittavan sitä, mikä on öljyriippuvuuden vähentämisen tarve huomioiden huolestuttavaa. Autoistumisen seurauksena ajoneuvoveron tuotto todennäköisesti kasvaa tulevaisuudessa, mikä lisäisi veron fiskaalista merkitystä.

Vuonna 2006 henkilöautojen keski-ikä oli 10,5 vuotta ja keskimääräinen romutusikä 18,4 vuotta. Pakettiautoilla vastaavat luvut olivat 11,1 ja 18,1 vuotta. Autojen määrän kasvaessa myös niiden paino ja moottoriteho ovat kasvaneet, rakenne vahvistunut ja varustelu lisääntynyt. Kuluvan vuosikymmenen aikana erityisesti suurten katumaastureiden ja tila-autojen kysyntä on kasvanut voimakkaasti. Niiden osuus vuonna 2006 rekisteröidyistä uusista henkilöautoista oli hieman yli viidennes. Toinen kehitystrendi on ollut autokantamme suuntautuminen yhä enemmän dieselautojen, joiden osuus uusien henkilöautojen myynnistä vuonna 2007 oli 28 prosenttia, suuntaan. Vuonna 2006 dieselautojen osuus koko henkilöautokannasta oli 13 prosenttia. Dieselmootoreiden tekniset ominaisuudet ja energiatehokkuus ovat kehittyneet merkittävästi viime vuosina, mutta niiden polttoaineen kulutus on samana aikana kasvanut tasaisesti autojen koon kasvaessa. 2000-luvun aikana dieselautojen keskimääräinen polttoaineen kulutus on noussut kaupunkiajossa 7,9 litrasta 8,6 litraan sadalla kilometrillä. Bensiinikäyttöisten henkilöautojen kulutus on pysynyt sen sijaan varsin tasaisena, hieman yli 10 litrassa. Maantieajossa kulutus on tyypillisesti kaupunkiajtoa vähäisempää. Mikäli nykyinen kehitys jatkuu, ohittaa dieselautojen keskimääräinen polttoaineen kulutus bensiinikäyttöisten autojen

¹⁴⁷ Kts. sama kuin edellinen.

kulutustason lähiaikoina ellei niin ole jo tapahtunut. Vähäkulutuksisten poltto- ja sähkömoottorin yhdistävien hybridautojen ja sähköautojen lukumäärä on yhä hyvin vähäinen.¹⁴⁸

Polttoainetta paljon kuluttavien katumaastureiden kysynnän lisääntymistä voidaan pitää erittäin huolestuttavana kehityksenä öljyhuipun lähestymisen huomioon ottaen. Toisaalta raakaöljyn viime vuosina voimakkaasti kohonnut hinta näyttää pysäyttäneen tämän kehityksen ja kääntäneen kysynnän vähäkulutuksisiin pienempiin autoihin, kun kuluttajat ovat havahtuneet ymmärtämään suurikulutuksisiin autoihin liittyvät taloudelliset riskit.

6.2.3 Ajoneuvoveron merkitys öljyriippuvuudelle ja sen muutosmahdollisuudet

Ajoneuvoveron suuruudella voidaan vaikuttaa öljynkulutukseen vähentävästi lähinnä kahdella tavalla. Ensisijaisesti veron avulla voidaan ohjata kuluttajia ostamaan vähemmän polttoainetta kuluttavia, energiatehokkaampia autoja, jolloin Suomen autokannan uudistuminen nopeutuisi. Tämä saattaisi vaikuttaa nopeasti öljypohjaisten polttoaineiden kulutukseen ja sitä kautta öljyriippuvuutta vähentävästi. Toissijaisesti verolla voidaan vaikuttaa itse autojen käyttöä vähentävästi, sillä ajoneuvovero on auton käyttöön perustuva vero. Ajoneuvoverotuksen voisi näin ollen ajatella tulevaisuudessa nykyisestä poiketen pikemminkin rajoittavan kuin kannustavan autoiluun. Tämän tavoitteen saavuttaminen edellyttää kuitenkin myös monien veropolitiikasta riippumattomien toimenpiteiden käyttöönottoa, kuten yhdyskuntarakenteen muuttamista tiiviimpään suuntaan sekä joukkoliikenteen, logistiikan ja maankäytön tehostamista. Myös työllisyys- ja asuntopolitiikan tulisi muuttua energiatehokkuuden paremmin huomioiviksi. Tällaisten tavoitteiden asettaminen riippuu pitkälti yhteiskunnallisista arvoista, poliittisesta tahdosta sekä ihmisten asenteista, joista viimeksi mainittuun voidaan pyrkiä vaikuttamaan myös verotuksen keinoin, millä on suuri merkitys.

Öljyriippuvuuden vähentämistä tavoiteltaessa järkevintä olisi pyrkiä molempien edellä mainittujen tavoitteiden saavuttamiseen, koska öljynkulutusta saataisiin tällöin vähennettyä nopeimmin ja tehokkaimmin. Sillä, kumpaa lähestymistapaa painotettaisiin, on kuitenkin paljon painoarvoa. Mikäli ajoneuvoverotuksella pyrittäisiin ensisijaisesti nopeuttamaan autokannan uusiutumista vähemmän polttoainetta kuluttavien autojen suuntaan, tulisi sekä ajoneuvoveron perus- että käyttövoimaverot mitä ilmeisimmin muuttaa auton polttoaineen kulutukseen perustuviksi. Mikäli verotuksella sitä vastoin

¹⁴⁸ Kts. HE 146/2007, kohta 1.1. ajoneuvokanta ja ajoneuvojen suoritteet ja päästöt.

pyrittäisiin vähentämään itse autojen käyttöä, olisi helpoin keino tähän kiristää ajoneuvoveroa tuntuvasti. Auto on välttämättömyyshyödyke, jonka käyttöön kustannustekijöillä on vaikutusta vasta pitkän ajan kuluttua. Siksi näistä vaihtoehdoista ensimmäistä on perusteltua pitää kannatettavampana, koska se johtaisi todennäköisemmin tavoiteltuun lopputulokseen. Autojen käyttöä verotuksella voitaisiin sen sijaan olettaa voitavan vähentää vain rajallisesti ja vasta monien vuosien kuluttua, joten siihen vaikuttaminen olisi hitaampi ja tehottomampi keino. Näiden vaihtoehtojen lisäksi on olemassa vielä kolmas keino vaikuttaa ajoneuvoverolla öljypohjaisten polttoaineiden kulutukseen: ajoneuvoveronalaisten ajoneuvojen piiriä laajentamalla veron vaikutukset ulottuisivat laajemmalle.

Mikäli ajoneuvoveron perusvero muutettaisiin ajoneuvon polttoaineen kulutukseen perustuvaksi, tulisi veron, ollakseen mahdollisimman tehokas, olla progressiivinen eli veron määrä kasvaisi lineaarisessa suhteessa ajoneuvon polttoaineen kulutuksen kanssa. Vero kannattaisi porrastaa tällöin muutamaaan veroluokkaan, jotka määräytyisivät polttoaineen kulutustasoittain. Progression olisi hyvä olla jyrkempi paljon kuluttavien ajoneuvojen kohdalla. Vastaavasti erittäin vähäkulutuksisista ajoneuvoista, kuten hybridautoista, veroa voitaisiin kantaa vain vähän. Myös kaasu- ja biopolttoaineita käyttämään tarkoitettujen ajoneuvojen matalampi verotus olisi perusteltua. Veron fiskaalisten tavoitteiden turvaamisen johdosta täysi verottomuus ei voisi tulla kyseeseen vaan verolla tulisi olla tietty minimitaso. Progressiivinen ajoneuvoverotus tarkoittaisi veron luonteen muuttumista, koska se on nykyisin muiden kulutusverojen tapaan tasavero. Tämä olisi veropoliittisesti poikkeuksellista, muttei uutta, sillä esimerkiksi autovero on nykyisin progressiivinen. Polttoaineen kulutukseen perustuva progressiivinen ajoneuvoverotus lähettäisi kuluttajille vahvan viestin ajoneuvon valinnan energiataloudellisesta merkityksestä ja todennäköisesti saisi kuluttajat valitsemaan vähäkulutuksisia autoja. Pelkän veron muuttamisen ohella tarvittaisiin kuitenkin muitakin keinoja ihmisten kulutustottumuksiin vaikuttamiseksi, kuten asennekasvatusta ja kattavaa tiedottamista.

Perusveron lisäksi myös dieselautoista kannettava käyttövoimaverotus tulisi johdonmukaisuuden vuoksi muuttaa polttoaineen kulutukseen perustuvaksi, jotta verotuksen ohjausvaikutus ulottuisi koko ajoneuvokantaan. Käyttövoimaveron muuttamiseen polttoaineperusteiseksi liittyy kuitenkin joitakin ongelmakohtia. Käyttövoimaverotus on nimittäin nykyisin monessa tapauksessa perusveroa ankarampi ja sen laskentaperusteena on auton kokonaisuus, jolla on merkitystä erityisesti suurten kuorma-autojen ja ajoneuvoyhdistelmien tapauksissa. Jos käyttövoimaveron muuttuminen polttoaineperusteiseksi tarkoittaisi veron kiristymistä, tulisi korkeamman käyttövoimaveron vastapainoksi alentaa dieselöljyn valmisteveroa dieselautojen käyttökustannusten kohtuuttoman nousun estämiseksi. Tällä olisi suuri

merkitys kuljetusalalle, koska suurin osa kuljetusalan ajoneuvoista on dieselkäyttöisiä. Käyttövoimaveroon tehtävät muutokset on siis toteutettava yhdessä polttoaineveroon mahdollisesti tehtävien muutosten kanssa, ja veromuutosten yhteisvaikutukset tulee huomioida. Polttoaineperusteinen ajoneuvovero edellyttää riittävää tietämystä autojen todellisista polttoaineen kulutustasoista oikean verotuksen takaamiseksi.

Ajoneuvojen perus- ja käyttövoimaveron määrätään ajoneuvoliikennerekisterin tietojen perusteella ja peritään verolipuilla. Rekisteriä ylläpitää Ajoneuvohallintokeskus (AKE). Ajoneuvoliikennerekisteristä annetun lain mukaan ajoneuvoliikennerekisteri on ajoneuvoista sekä niiden verotuksesta ja kiinnityksestä, ajoneuvoa kuljettavista, maakuljetusten turvallisuusneuvonantajista, tieliikenteen valvontalaitteissa käytettävistä korteista, lupaa edellyttävää kuljetustoimintaa varten järjestettävistä kokeista ja myönnettävistä todistuksista pidettävä rekisteri. Rekisteri sisältää muun muassa tiedot ajoneuvojen teknisistä ominaisuuksista ja tyyppihyväksynnästä, ajoneuvon katsastuksista sekä ajoneuvojen omistajista ja haltijoista. Tyyppihyväksynnällä tarkoitetaan kansainvälisesti tai kansallisesti tunnustettua menettelyä, jossa hyväksyntäviranomainen varmentaa ajoneuvotyyppin täyttävän sitä koskevat tekniset vaatimukset. Suomessa ajoneuvojen tyyppihyväksyntäviranomainen on AKE.¹⁴⁹

EU:ssa henkilöautojen polttoaineen kulutus ja hiilidioksidipäästöt mitataan yhdenmukaistetulla menetelmällä, jota koskevat säännökset sisältyvät moottoriajoneuvojen hiilidioksidipäästöistä ja polttoaineen kulutuksesta annettuun neuvoston direktiiviin 80/1268/ETY siihen myöhemmin tehdyin muutoksin. Tieto polttoaineen kulutuksesta merkitään ajoneuvoliikennerekisteriin direktiivissä mainitulla tavalla. Hiilidioksidipäästöt ja polttoaineen kulutus mitataan säädetyn testaustavan mukaisesti. Testaus suoritetaan keinotekoisessa ympäristössä ajamalla ajoneuvoa niin sanottujen testirullien päällä, jolloin autoa voidaan kuormittaa eri mittausyhteisillä. Polttoaineen kulutus ja hiilidioksidipäästöt mitataan keräämällä ja analysoimalla moottorin tuottamat pakokaasupäästöt, joista lasketaan, kuinka paljon polttoainetta on kulunut tietyn päästömäärän tuottamiseksi keskikulutuksella. Laskelmat perustuvat polttoaineen palamisen tuottamaan vakiomäärään hiilidioksidia. Mittaus suoritetaan laboratorio-olosuhteissa, eikä sitä voida tehdä uudelleen esimerkiksi auton katsastuksen yhteydessä. Määräaikaiskatsastuksissa mitataan ainoastaan auton säänneltyjen päästöjen pitoisuuksia.¹⁵⁰

¹⁴⁹ Kts. HE 146/2007, kohta 1.1. ajoneuvoliikennerekisterin tiedot.

¹⁵⁰ Kts. sama kuin edellinen.

Ajoneuvoliikennerekisteriin tieto auton polttoaineen kulutuksesta saadaan auton tyyppihyväksyntäasiakirjoista, joista se tallennetaan tyyppirekisteriin. Uuden ajoneuvon ennakoilmoituksen yhteydessä tyyppitiedot viedään kyseisen autoyksilön teknisiin tietoihin ajoneuvoliikennerekisteriin. Vuoden 2006 lopussa rekisteri sisälsi direktiivissä säädetyillä mittausten menetelmillä mitatut ajoneuvon kaupunki- ja maantieajon yhdistettyä kulutusta vastaavat polttoaineen kulutustiedot 814 918 henkilöautosta, mikä oli noin kolmasosa koko henkilöautokannasta. Tämän lisäksi rekisterissä oli polttoaineen kulutustiedot direktiivin soveltamisalan ulkopuolelle jäävistä reilusta 180 000 henkilöautosta, joista vanhimmat ovat vuosimallia 1986. Raskaille ajoneuvoille ja moottoripyörille ei ole vielä toistaiseksi yhtenäistä polttoaineen kulutuksen testausmenettelyä. Pakettiautoille mittaus on tullut voimaan asteittain vuosina 2005-2009.¹⁵¹

Hallitus arvioi vuonna 2007 yhteisön lainsäädännössä säädetyin mittauksin mukaisen polttoaineen kulutustiedon olevan noin 1,5 miljoonalla henkilöautolla eli lähes 60 prosentilla rekisterissä olevista henkilöautoista. Tietoa vailla olevien autojen määräksi arvioitiin 1,15 miljoonaa, josta vuotuinen poistuma olisi noin 100 000 kappaletta vuosittain. Tieto niiden ajoneuvojen, jotka kuuluvat direktiivin soveltamisalaan, polttoaineen kulutuksesta tullaan lisäksi merkitsemään tulevaisuudessa ajoneuvon rekisteröintitodistukseen.¹⁵² Henkilöautojen polttoaineen kulutuksesta vallitsee edellä kirjoitetun perusteella tällä hetkellä kohtuullisen laaja tietämys, mikä paranee tulevina vuosina autokannan uusiutuessa ja autojen tietojen tullessa laajemmin rekisteriin. Tämän suhteen ongelmia veron muuttamiseksi ei ole.

Niistä autoista, joista ei olisi saatavilla luotettavia tietoja polttoaineen kulutuksesta, olisi järkevintä kantaa sekä perus- että käyttövoimaveroa joko auton kokonaismassan mukaan niin kuin nykyisin kannetaan käyttövoimaveroa dieselautoista tai jonkin muun sellaisen teknisen tiedon, jolla olisi riittävän tarkka yhteys auton polttoaineen kulutukseen, mukaan. Kokonaismassaan perustuva ajoneuvoverotus olisi yhteydessä autojen polttoaineen kulutuksen kanssa ja se olisi helpommin määritettävissä. Ajoneuvoverotuksen tulevaisuutta ajateltaessa on huomioitava myös autokannan kehittymisen yleinen suuntaus pitkällä aikavälillä. Tulevaisuudessa autot ovat nykyisiä joka tapauksessa monin verroin energiataloudellisempia, mutta niiden koko sitä vastoin saattaa olla suurempi. Tällöin voisi olla perusteltua siirtyä jossain vaiheessa kokonaan kokonaismassaan

¹⁵¹ Kts. sama kuin edellinen.

¹⁵² Kts. sama kuin edellinen.

perustuvaan ajoneuvoverotukseen, jolloin polttoaineen kulutuksen vähentyminen tapahtuisi autojen kokojen pienentymisen kautta eikä enää vain energiatehokkuutta kasvattamalla.

Progressiivisesta ajoneuvoverosta voisi aiheutua erinäisiä oikeudenmukaisuusongelmia. Kireähkö verotus vaikeuttaisi mahdollisesti jonkin verran pienituloisten ja suurikulutusisten autojen omistajien taloudellista asemaa. Toisaalta se toimisi tehokkaana kannustimena hankkia vähäkulutuksinen auto, mikä säästäisi huomattavasti kuluttajan rahoja tulevina vuosina ja olisi näin erinomainen investointi. Veronkorotukset eivät saisi joka tapauksessa olla niin suuria, että niiden vaikutus ulottuisi pienituloisten kansalaisten elintason pitkäaikaisesti. Korkea polttoaineiden hinta tulee varmasti muuttamaan kuluttajien ostokäyttäytymistä tulevaisuudessa.

Ajoneuvoveron yleisten piirteiden muutosmahdollisuuksien ohella on pohdittava myös sen alaisten ajoneuvojen määrän laajentamisen mahdollisuutta. Tämä tarkoittaisi viime kädessä ainakin ajoneuvoveron perusveron laajentamista koskemaan myös muun muassa moottoripyöriä, mopoja, mönkijöitä sekä traktoreita, joilla kaikilla on osuutensa öljypohjaisten polttoaineiden kulutuksessa. Esimerkiksi mopot ovat luonteeltaan lähinnä vapaa-ajan käyttöön tarkoitettuja ajoneuvoja, joten niiden suhteen veron käyttöönotolle ei ole nähtävissä esteitä. Traktoreiden kohdalla mahdollisena rajoitteena ovat veron aiheuttamat lisäkustannukset erityisesti maatalousyrittäjille. Traktorit ovat välttämättömiä sekä nykyaikaisessa maataloudessa että muutoinkin erinäisten yhteiskunnallisten töiden hoitamisessa, ettei niiden rankaisemista verotuksen keinoin voida pitää kovinkaan hyväksyttävänä saati järkevänä. Traktorien verottaminen tulisikin kyseeseen lähinnä lisäverotulojen hankkimisen tarkoituksessa. Moottoripyörien käytön verottaminen olisi sitä vastoin mopojen tapaan hyvin tarpeellista, jotta moottoripyöräkanta saataisiin uusiutumaan vähäkulutuksisemmaksi. Maalla kulkevien ajoneuvojen käytön verottamisen lisäksi tulisi harkita myös moottoriveneiden käytön verottamista. Tämä tarkoittaisi luultavasti ajoneuvoveron käyttövoimaveron ulottamista koskemaan myös niitä. Moottoriveneiden käyttötarkoitus on monissa tapauksissa harrastuksellinen, joten veron käyttöönotolle ei mopojen tapaan olisi esteitä.

6.2.4 Viimeaikaiset veromuutokset ja niiden arviointi

Ajoneuvoverotusta muutettiin viimeksi vuoden 2007 lopussa hallitusohjelman mukaisesti. Lakimuutosten tarkoituksena oli liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Uusi ajoneuvoverolaki tuli voimaan 1. tammikuuta 2010. Muutokset rajoittuivat

ajoneuvoveron perusveroon. Käyttövoimavero säilytettiin ennallaan. Käyttöön otettiin auton hiilidioksidipäästöihin perustuva progressiivinen perusvero, joka nousee päästötason noustessa. Vero perustuu kunkin auton kaupunki- ja maantieajon yhdistettyä polttoaineen kulutusta vastaavaan ominaispäästöön, joka on saatavilla AKE:n ajoneuvoliikennerekisteristä. Uuteen veromalliin sisällytettiin lisäksi vähimmäis- ja enimmäistasot. Vähimmäistaso perusteltiin valtiontaloudellisilla tekijöillä ja enimmäistaso liian korkeiden verotasojen välttämiseksi. Veron päiväkohtaisen pohjaosan vähimmäistaso on 8,1 senttiä autoille, joiden hiilidioksidipäästöt ovat enintään 66 grammaa kilometrillä. Vuotuinen vähimmäistaso on täten noin 20 euroa. Veron enimmäistaso asetettiin päästötasolle 400 grammaa kilometrillä, jolloin enimmäisveron määräksi tulee 605,90 euroa vuodessa, mikä on yli kolmikymmenkertainen vähimmäistasaan verrattuna. Alhaisemman polttoaineen kulutuksensa ja hiilidioksidipäästötasonsa vuoksi dieselkäyttöiset ajoneuvot saavat uudessa veromallissa etua vastaaviin bensiiniautoihin nähden.¹⁵³

Niistä autoista, joista ei ole saatavilla päästötietoa direktiivissä edellytetyllä tavalla, kannetaan veroa ajoneuvon kokonaismassaan perustuvan kertoimen avulla. Kokonaismassa määritellään auton omamassaksi lisättynä kantavuudella. Alhaisemman polttoaineen kulutuksensa vuoksi dieselautojen painoon perustuvan veron tulisi teoriassa olla bensiiniautoa alhaisempi. Tästä huolimatta bensiini- ja dieselautoille säädettiin yhdenmukainen kokonaismassaan perustuva kerroinmalli yksinkertaisuuden vuoksi. Painoon perustuvaan veroon otettiin vähimmäistaso, jotta vältettäisiin kevyiden mutta vanhan tekniikan takia energiatehottomien autojen veron huomattava aleneminen entisestä tasosta. Vähimmäistaso on noin 76 euroa vuodessa enintään 1300 kilogrammaa painavilta autoilta. Enimmäisvero on vastaavasti 485 euroa yli 3400 kilogramman autoilta. Painon mukaan määräytyvä vero on aina lähtökohtaisesti saman auton päästöpohjaista veroa alempi. Myös pakettiautojen ajoneuvoverotuksen oli määrä muuttua myöhemmin hiilidioksidipäästöihin perustuvaksi.¹⁵⁴

Uudella veromallilla ei uskottu olevan suuria vaikutuksia ajoneuvoveron vuotuisen tuottoon. Entiseen verrattuna verotaso lähtisi nousuun 180 gramman hiilidioksidipäästötason kohdalla, mikä on uusien henkilöautojen keskimääräinen päästöjen määrä. Veromuutosten tavoitteena oli vähemmän polttoainetta kuluttavien autojen kysynnän lisääminen. Myös vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävät ajoneuvot verotetaan uuden veromallin mukaisesti, mikä tarkoittaa niiden verotuksen tosiasiallista kevenemistä öljypohjaisia polttoaineita käyttäviin ajoneuvoihin nähden, koska niiden

¹⁵³ Kts. HE 146/2007, kohta 3.

¹⁵⁴ Kts. HE 146/2007, kohta 3.

hiilidioksidipäästöt ovat useimmiten pienempiä. Veromuutosten vaikutuksia liikennesuoritteiden määrään ja liikenteen kokonaishiilidioksidipäästöihin ei arvioitu, koska uusi vero ei perustu liikennesuoritteen määrään. Kokonaismassaan perustuva vero suosisi jonkin verran enemmän pieniä ajoneuvoja.¹⁵⁵

Viimeaikaisia muutoksia ajoneuvoveroon voidaan pitää polttoaineveron tavoin oikeasuuntaisina, mutta kuitenkin riittämättöminä. Keskeiseksi kysymykseksi nousee, kuinka hyvin autojen hiilidioksidipäästöt korreloivat polttoaineen kulutuksen kanssa keskimäärin, koska tällä tiedolla on suurin merkitys arvioitaessa veromuutoksen oikeasuuntaisuutta öljyriippuvuuden vähentämisen näkökulmasta. Johdonmukaisinta olisi olettaa, että mitä uudemmissa autoista on kyse, sitä vähempi merkitys niiden hiilidioksidipäästöillä olisi, sillä moottoritekniikan kehittyessä ja ympäristövaatimusten kasvaessa kaikkien autojen päästöjen voisi olettaa vähenevän, jolloin hiilidioksidipäästöjen väheneminen ei enää johtaisi vastaavassa määrin polttoaineen kulutuksen vähentymiseen vaan olisi vain seuraus puhtaammasta moottoritekniikasta. Tämänhetkinen kehitystrendi kuitenkin näyttää sotivan tätä käsitystä vastaan. Autojen kasvihuonekaasujen päästöt eivät ole vähentyneet muiden epäpuhtauksien ja hiukkaspäästöjen tapaan, joten niillä näyttää olevan todella suuri korrelaatio itse polttoaineen kulutukseen.¹⁵⁶

Tämän tiedon valossa tehtyjä veromuutoksia voidaan pitää oikeina, vaikka suositeltavampaa olisi muuttaa perusvero suoraan polttoaineen kulutukseen pohjautuvaksi. Uuden ajoneuvoveron vähimmäistaso on vain noin neljäsosa entisen veron matalampaan veroluokkaan verrattuna. Enimmäistaso puolestaan on lähes kuusinkertainen vanhaan veroon nähden. Näin voimakasta progressiota voidaan pitää tehokkaana ohjauksena, jolla on luultavasti myös toivottuja vaikutuksia. Vanhempien autojen polttoaineen kulutuksesta ei ole saatavilla yhtä laajalti tietoja, joten niiden verottaminen kokonaismassan mukaan on tällöin perusteltua. Kun otetaan huomioon näiden ajoneuvojen määrän lähivuosien aikana tapahtuva nopea vähenemä, on tämä ongelma nopeasti katoamassa. Käyttövoimaveron säilyttämistä ennallaan voidaan pitää huonona ratkaisuna, sillä ottaen huomioon nykyisen dieselautojen polttoaineen kulutuksen kasvun pitäisi dieselautojen käyttövoimaveron ehdottomasti ottaa veropoliittiseksi aseeksi polttoaineen kulutuksen hillitsemiseksi. Lisäksi vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävien autojen samantapainen verokohtelu sotii suuresti

¹⁵⁵ Kts. HE 146/2007, kohta 4.

¹⁵⁶ HE 146/2007, kohta 1.1.

öljyriippuvuuden vähentämisen tavoitteita vastaan. Tässä suhteessa ilmastonmuutoksen torjumiseksi ja öljyriippuvuuden vähentämiseksi tehtävät toimenpiteet ovat ristiriidassa keskenään.

6.2.5 Yhteenveto

Ajoneuvoveron merkitys autojen käyttöön perustuvana verona korostuu tulevaisuudessa öljypohjaisten polttoaineiden kulutuksen vähentämisen tarpeellisuuden muuttuessa yhä ehdottomammaksi. Veroon kohdistuu näin suuria muutospaineita. Ajoneuvoveron tavoitteiksi tulisi ottaa paitsi Suomen autokannan uusiutumisen nopeuttaminen myös itse autoistumisen hillitseminen. Nykyisestä matalasta verotuksesta on syytä luopua. Sekä ajoneuvoveron perus- että käyttövoimaveron olisi järkevintä muuttaa ajoneuvon polttoaineen kulutukseen perustuviksi progressiivisiksi veroiksi. Progression tulisi olla lisäksi riittävän ankaraa ohjausvaikutuksen aikaansaamiseksi. Käyttövoimaveron kohdalla tämä lisäisi paineita dieselöljyn valmisteveron alentamiseksi, jotta kuljetusalan asema ei vaikeutuisi. Vaihtoehtoisilla polttoaineilla kulkemaan tarkoitetuista autoista kannattaisi kantaa veroa vain valtiontalouden turvaamiseksi. Vanhempien autojen verotuksen olisi järkevintä perustua niiden kokonaisuudessaan tai johonkin muuhun tekniseen tietoon. Tässä suhteessa viimeaikoina tehdyt veromuutokset ovat oikeita. Lisäksi olisi perusteltua laajentaa ajoneuvovero koskemaan myös muita ajoneuvoja, kuten moottoripyöriä, veron ohjausvaikutuksen ulottamiseksi koko ajoneuvokantaan.

6.3 Autovero

6.3.1 Autoveron tausta ja tavoitteet

Polttoaineveron ja ajoneuvoveron ohella kolmas merkittävä Suomen verojärjestelmään kuuluva liikenteeseen kohdistuva vero on autovero, joka on auton hintaan sisältyvä kertaluonteinen kulutusvero. Autoverolla on Suomessa pitkä historia. Hallitus antoi ensimmäisen esityksensä Eduskunnalle autoverolaiksi jo vuonna 1951, mutta esitys hylättiin ja autoverolaki tuli voimaan vasta vuonna 1958. Autoveron käyttöönottoa perusteltiin lähinnä fiskaalisilla syillä, mutta veron toisena käyttöönottosyynä toimi ylellisyysjattelu. Auton ajateltiin olevan varakkuuden osoitus, minkä vuoksi siitä olisi tullut maksaa veroa. Ylellisyysnäkökulmaa ei kuitenkaan hyväksytty autoverotuksen perusteeksi, koska sitä ei pidetty perusteltavissa olevana. Eduskunta hyväksyi veron sillä edellytyksellä, että se olisi luonteeltaan vain väliaikainen, valtion kireästä rahatilanteesta johtuva yksivuotinen vero, josta oli määrä luopua heti, kun valtiontalous antaisi siihen mahdollisuuden. Tästä on nyt kulunut aikaa yli 50

vuotta eikä tällaista mahdollisuutta ole vielääkään tullut. Sen sijaan autoveronalaisten autojen määrää on vuosien saatossa laajennettu ja itse veroa ajoittain kiristetty huomattavasti. Autovero muuttui progressiiviseksi, ajoneuvon verotusarvon mukaan muuttuvaksi vuonna 1962 ja on säilynyt sellaisena tähän päivään saakka. Suurimmat muutokset ovat liittyneet tullien merkityksen pienenemiseen, mitä on paikattu autoveroa korottamalla. Suomen liittyttyä Euroopan unionin jäseneksi vuonna 1995 myös autovero muuttui. Veroa ei enää peritty rajamuodollisuuksien yhteydessä ja autoverolakiin sisällytettiin osa aikaisemmista tullisäännöksistä. Suurimmat viimeaikaiset autoverotukseemme liittyvät vero-oikeudelliset ongelmat ovat liittyneet Suomeen muista jäsenvaltioista tuotavien käytettyjen autojen verotukseen. Vuonna 2003 autoverotusta muutettiin niin, että sekä uusien että käytettynä tuotavien henkilöautojen ja moottoripyörien verotusperusteeksi otettiin verollinen yleinen vähittäismyyntiarvo.¹⁵⁷

Autovero näyttää tulleen pysyväksi osaksi Suomen verojärjestelmää, eikä sen poistumista voi pitää todennäköisenä. Nykyisin autoveron tavoitteet ovat ennen muuta fiskaalisia. Muilla veropoliittisilla tavoitteilla on toissijainen merkitys. Autoveron progressiivisessa luonteessa on kuitenkin nähtävissä ylellisyysajattelua, koska veroprosentti kohoaa auton verotusarvon noustessa. Myös liikenneturvallisuuden edistämistavoitteita sisältyy jonkin verran autoveroon. Merkittävä muutos autoveron yleisiä tavoitteita ajatellen on ollut itse auton aseman muuttuminen suomalaisessa yhteiskunnassa varakkuussymbolista välttämättömyyshyödykkeeksi. Veroa ei enää voida perustella ylellisyysnäkökohdilla vaan yleisten fiskaalisten syiden ohella esimerkiksi ympäristöpoliittisilla tekijöillä, joista autoveroon kohdistuu tällä hetkellä muutospainetta muiden liikenneverojen tapaan ilmastonmuutoksen torjumisen johdosta. Öljyriippuvuuden vähentämisspyrkimykset eivät sitä vastoin näy autoverotukseemme tämänhetkisisissä tavoitteissa, mitä on pidettävä muiden verojen tapaan puutteellisenä.

6.3.2 Autoveron nykytila ja fiskaalinen merkitys

Autoveroa on Suomessa suoritettava ennen ajoneuvon rekisteröintiä tai käyttöönottoa henkilöautoista, pakettiautoista, moottoripyöristä sekä sellaisista autoista, joiden oma massa on alle 1875 kilogrammaa. Jotta ajoneuvo voisi olla verollinen, sen on kuuluttava johonkin näistä luokista. Verollisiin ajoneuvoihin eivät kuulu juna ja raitiovaunu. Niihin eivät kuulu myöskään traktori, moottorityökone, maastoajoneuvo eikä perävaunu, jotka näin jäävät autoverolain soveltamisalan ulkopuolelle.

¹⁵⁷ Autoveron historiasta kts. tarkemmin Linnakangas 2007, s. 43-57.

Autoistakin osa on jätetty autoverolain ulkopuolelle. Muun muassa kuorma-autot, pelastusautot, sairasautot, invataksit ja ruumisautot ovat verottomia. Näillä verovapauksilla pyritään suojelemaan tiettyjä yhteiskunnallisia instituutioita. Autoveroa on suoritettava ajoneuvosta, joka rekisteröidään Suomessa tai jota käytetään Suomen alueella. Käyttönotolla Suomessa tarkoitetaan käyttöä liikenteeseen Suomen alueella myös silloin, kun ajoneuvoa ei ole rekisteröity Suomessa. Liikenteessä käyttö tarkoittaa käyttöä yleisellä tai yksityisellä tiellä ja muilla niihin liittyvillä alueilla.¹⁵⁸

Velvollinen suorittamaan autoveroa on ajoneuvon maahantuojaja tai Suomessa valmistetun ajoneuvon valmistaja. Jos ajoneuvon maahantuojaa, valmistajaa tai muuta verovelvollista ei voida osoittaa, on ajoneuvon rekisteröijä, käyttöönottaja tai, jos näitä ei voida osoittaa tai veroa ei saada näiltä perityksi, käytössä olevan ajoneuvon omistaja verovelvollinen. Verovelvollisia voi näin ollen olla useita, joten lain tavoitteena on verovelvollisen osoittaminen kaikissa tilanteissa. Autovero lasketaan autoverolain mukaisesta ajoneuvon verotusarvosta, joka on ajoneuvon yleinen vähittäismyyntiarvo. Yleisellä vähittäismyyntiarvolla tarkoitetaan hintaa, joka yhdestä samanlaisesta ajoneuvosta olisi yleisesti saatavissa myytäessä se verollisena Suomen markkinoilla kuluttajan asemassa olevalle ostajalle sinä ajankohtana, jona ajoneuvo ilmoitetaan tai olisi pitänyt ilmoittaa verotettavaksi. Jos yleisiin myyntihintoihin perustuvaa arvoa ei ole käytettävissä, yleinen vähittäismyyntiarvo määritetään siitä hinnasta, jolla samanlaisia ajoneuvoja yleisesti ilmoitetaan myytäväksi, vähennettynä tavanomaisia alennuksia vastaavalla erällä. Verotusarvo on siis ajoneuvon yleinen kuluttajahinta verotushetkellä, kun taas verotettavasta ajoneuvosta maksettavaa hintaa ei käytetä verotusarvon perustana.¹⁵⁹

Autoveron fiskaalinen merkitys on suuri. Vuosittain autoveroa kannetaan noin 175 000 henkilöautosta, joista uusia on noin 145 000 ja käytettyjä tuontiautoja noin 30 000. Vuonna 2006 autoveron kertymä oli 1297 miljoonaa euroa, josta uusista ajoneuvoista kertyi 90 prosenttia. Tämä vastasi noin neljästä prosentista valtion verotuloista. Sekä uusien että käytettynä maahantuotujen ajoneuvojen verotuotosta valtaosa eli noin 90 prosenttia kertyi henkilöautoista loppuosan kertyessä pakettiautoista ja moottoripyöristä. Vuonna 2006 uusien henkilöautojen keskimääräinen verotusarvo oli noin 28 000 euroa, jolloin keskimääräiseksi veroksi muodostui noin 7 500 euroa. Käytetyillä autoilla vastaavat tiedot olivat noin 16 000 euroa ja 4 400 euroa.¹⁶⁰ Viimeaikaiset autoveroon tehdyt muutokset huomioon ottaen on perusteltua olettaa veron tuoton laskevan tulevaisuudessa, koska

¹⁵⁸ Kts. Linnakangas 2007, s. 57-65 ja 75-77.

¹⁵⁹ Kts. Linnakangas 2007, s. 141-142 ja 166-167.

¹⁶⁰ Kts. HE 147/2007, s. 5.

hiilidioksidipäästösoittain porrastettu vero ja korkealla pysyttelevät polttoaineiden hinnat todennäköisesti ohjaavat kuluttajia hankkimaan vähäkulutuksisempia ja samalla verotusarvoiltaan pienempiä autoja. Autojen myynti on toisaalta kasvanut viime vuosina, joten veron lopullisen tuoton kehittymisestä ei voida olla varmoja. Autoveron voidaan olettaa joka tapauksessa säilyvän Suomen verojärjestelmän osana sen fiskaalisesta merkityksestä johtuen.

6.3.3 Autoveron merkitys öljyriippuvuudelle ja sen muutosmahdollisuudet

Autovero on kertaluonteinen, auton ostohetkellä kannettava kulutusvero, toisin kuin ajoneuvovero, joka on jatkuva-aikainen, auton käyttöön perustuva päiväkohtainen vero. Autoveron merkitys kuluttajien ostopäätöksille perustuu lähinnä sen vaikutukseen auton lopulliseen hintaan. Autoveron veropoliittinen merkitys öljyriippuvuuden vähentämiseen pyrittäessä on näin ollen rajallisempi kuin ajoneuvo- ja polttoaineverojen, jotka vaikuttavat öljypohjaisten polttoaineiden kulutukseen suuremmin. Puhuttaessa autoveroon tulevaisuudessa mahdollisesti tehtävistä muutosvaihtoehdoista on huomattava, ettei veroa ole Euroopan unionissa harmonisoitu, vaan se on edelleen kansallinen vero. Jäsenvaltiot voivat itse päättää, millä perusteilla ja kuinka paljon ne kantavat ajoneuvoista veroja. Niiden on kuitenkin otettava huomioon EU:n perustamissopimuksen verosyrjintäkiellot. Unionin komissio on ehdottanut myös autoveron harmonisoimista EU:n yhteisten sisämarkkinoiden kehittämisperiaatteiden mukaisesti, mikä tulee huomioida autoverotusta kehitettäessä.¹⁶¹

Autoverolla voidaan vaikuttaa öljypohjaisten polttoaineiden kulutusta vähentävästi ajoneuvoveron tavoin: toisaalta pyrkiä vähentämään itse autoistumista rajoittamalla autojen lukumäärää, ja toisaalta ohjata kuluttajia valitsemaan vähemmän polttoainetta kuluttavia autoja ja näin nopeuttaa Suomen autokannan uusiutumista. Näistä kahdesta vaihtoehdosta jälkimmäistä on perustellumpaa pitää järkevämpänä muutamista syistä johtuen. Pyrkimys autoistumisen vähentämiseen on eittämättä tavoiteltava vaihtoehto ja kriittiseksi sen tekee tietämys öljyriippuvuuden nopean vähentämisen tarpeellisuudesta, mutta vielä tärkeämpänä on tästä huolimatta pidettävä autojen polttoaineen kulutuksen vähentämisen tavoitetta, joka on johdonmukaisempi. Autohan voi kulkea myös muilla polttoaineilla kuin öljystä valmistetuilla.

¹⁶¹ Kts. HE 147/2007, s. 4.

Yksinkertainen keino autojen lukumäärän rajoittamiseksi olisi kiristää autoveroa tuntuvasti sekä uusien että käytettyjen autojen osalta. Tämä kuitenkin näkyisi autojen myyntimäärissä todennäköisesti vasta muutaman vuoden kuluttua, koska veronkorotus ei voisi muuttaa autojen asemaa välttämättömyshyödykkeinä. Ihmiset tarvitsevat autoja ja joutuvat ottamaan jopa velkaa niitä hankkiakseen korkeasta hintatasosta johtuen. Veronkorotus lisäisi mahdollisesti kuluttajien velkaantuneisuusastetta, millä olisi ajan mittaan yleistä talouskehitystä vaarantavia seurauksia. Lisäksi ratkaisun oikeudenmukaisuus olisi kyseenalainen. Suuret veronkorotukset nostaisivat autojen hintoja ja rajoittaisivat pienituloisten ihmisten mahdollisuuksia ostaa niitä. Paitsi pienituloisia yleisesti syrjisi korkea autovero myös haja-asutusalueiden asukkaita, koska auto on näillä alueilla paljon välttämättömämpi kuin kaupungeissa, joissa on laajemmat mahdollisuudet joukkoliikenteen hyödyntämiseen. Autoverolla on tässä suhteessa myös aluepoliittinen ulottuvuus. Suurin puute hyvin kireässä autoverotuksessa olisi kuitenkin sen neutraalisuus ajoneuvojen polttoaineen kulutustasoihin nähden. Kireä vero ei ohjaisi kuluttajia valitsemaan vähäkulutuksisempia autoja eikä toimisi öljyriippuvuutta vähentävänä tekijänä. Vero ei tällöin tekisi myöskään eroa öljypohjaisia ja ei-öljypohjaisia polttoaineita käyttävien ajoneuvojen välillä. Se johtaisi mahdollisesti myös uusien autojen myynnin vähenemiseen, mistä olisi seurauksena Suomen autokannan uusiutumisen hidastuminen. Tämä olisi kaikkein epätoivottavinta. Veron yleisen tason muuttaminen ei näin ollen olisi toimiva ratkaisu.

Toinen vaihtoehto olisi tehdä autoverosta ajoneuvon polttoaineen kulutukseen perustuva, jolloin veron osuus ajoneuvon hinnasta nousisi suorassa suhteessa polttoaineen kulutuksen kanssa. Vero olisi tällöin hyvä porrastaa muutamaan veroluokkaan polttoaineen kulutuksen vaihteluvälien mukaan. Tällöin suurikulutuksisten ajoneuvojen verotus kiristyisi ja vähäkulutuksisten vastaavasti kevenisi nykyisestä. Polttoaineperusteinen progressiivinen autovero olisi tehokas ohjauskeino vaikuttaa kuluttajien ostopäätöksiin. Yhdistettynä nykyisiin korkeisiin polttoaineiden hintoihin uusi veromalli nopeuttaisi autokantamme uusiutumista. Käytännöllisiä esteitä veromallin toteuttamiselle ei ole, sillä EU-direktiivien mukaiset polttoaineen kulutustiedot täyttävien autojen osuus autokannastamme nousee vuosi vuodelta. Niistä autoista, joista tietoa ei ole saatavissa, veroa voitaisiin kantaa esimerkiksi auton kokonaisuuden mukaisesti.

Verotusarvon käyttämisestä autoveron perusteena ei luultavasti kannattaisi luopua, koska puhtaasti teknisiin tekijöihin perustuva verotus edellyttäisi riittävää tietoa autojen hintojen kehittymisestä, jottei käytettyjä autoja syrjittäisi verotuksessa. Tämä taas edellyttäisi laissa säädettyjen

ikäalennustaulukoiden käyttämistä käytettyjen autojen verotusarvojen määrittämiseksi. Tällaisia järjestelyjä on kuitenkin pidetty usein yhteisöoikeuden vastaisina,¹⁶² joten ne tuskin olisivat mahdollisia. Autoverossa olisi lisäksi tehtävä ero nykyistä selvemmin vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävien ja öljypohjaisia polttoaineita käyttävien ajoneuvojen välillä. Esimerkiksi hybridautoista voitaisiin kantaa vain vähän veroa. Autojen lisäksi polttoaineperusteinen autoverotus tulisi ulottaa koskemaan myös moottoripyöriä ja pakettiautoja ohjausvaikutuksen laajentamiseksi. Moottoripyörien verotus perustuu nykyisin moottorin iskutilavuuteen, joka korreloi jossain määrin polttoaineen kulutuksen kanssa.¹⁶³ Moottoripyörien kohdalla veromuutoksella ei siis olisi suurta merkitystä.

6.3.4 Viimeaikaiset veromuutokset ja niiden arviointi

Autoveroa muutettiin viimeksi vuonna 2007. Polttoaineveron ja ajoneuvoveron tapaan muutosten keskeisenä syynä oli ilmastonmuutoksen torjunta ja pyrkimys Suomen tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen. Uusi autoverolaki tuli voimaan tammikuun 1. päivänä vuonna 2008. Henkilöautoista kannettava autovero muutettiin auton yleisen vähittäismyyntiarvon ohella auton ominaishiilidioksidipäästöihin perustuvaksi. Samalla autoveron kokonaistasoa alennettiin noin kuudenneksella. Henkilöautojen verotuksessa sovellettavista vähennyksistä luovuttiin veron läpinäkyvyyden parantamiseksi. Uudessa verossa veroprosentin suuruus muuttuu lineaarisesti päästömäärien mukaan siten, että se nousee aina yhdellä prosentilla jokaista kymmentä hiilidioksidigrammaa kohden. Veromalliin sisällytettiin vähimmäis- ja enimmäistasot. Vähimmäistasoa perusteltiin valtiontaloudellisilla näkökohdilla ja enimmäistasoa kohtuuttoman korkeiden verotasojen välttämiseksi. Vähimmäistaso on kymmenen prosenttia auton vähittäismyyntiarvosta ja enimmäistaso neljäkymmentä prosenttia. Entinen autovero oli noin 26 prosenttia auton vähittäismyyntihinnasta, joten uudessa veromallissa vero on matalampi vähäpäästöisille autoille ja vastaavasti korkeampi suuripäästöisille autoille. Niissä tapauksissa, joissa verotettavasta autosta ei ole saatavilla direktiivin mukaista päästötietoa, veroa kannetaan auton kokonaisuuden mukaan. Sekä uuden että käytetyn tuontiauton vero määräytyy uudessa veromallissa edelleen yleisen vähittäismyyntiarvon perusteella. Tällä varmistetaan autoverotuksen EU-oikeudellinen syrjimättömyys. Uusi veromalli koskee vain henkilöautoja. Pakettiautot on tarkoitus ottaa vero-ohjauksen piiriin myöhemmin, kun niiden

¹⁶² Kts. HE 147/2007, s. 9-10.

¹⁶³ Kts. HE 147/2007, s. 12.

polttoaineen kulutuksen mittaus tulee voimaan vuosina 2005-2009. Moottoripyörien verotukseen ei ehdotettu muutoksia.¹⁶⁴

Hallitus arvioi autoveron tuoton laskevan lyhyellä aikavälillä noin 18 prosentilla veromuutosten johdosta. Arvioon sisältyi oletus veronalennusten siirtymisestä suoraan kuluttajahintoihin, jolloin veron tuoton aleneminen johtuisi verotusarvojen laskusta. Pitkällä aikavälillä kehitys saattaisi johtaa myös polttoaineen tuoton alenemiseen liikenteen polttoaineen kulutuksen vähentyessä. Tämä edellyttää kuitenkin liikennesuoritteiden kasvun hidastumista. Hallitus arvioi lisäksi uusien autojen hiilidioksidipäästöjen alenevan keskimäärin viidellä prosentilla vuodessa veromuutosten jälkeen. Mikäli hiilidioksidipäästöjen ja polttoaineen kulutuksen välillä oletetaan vallitsevan täydellisen korrelaation, tarkoittaisi tämä myös autojen polttoaineen kulutukseen viiden prosentin vuotuista vähennystä. Pidemmällä aikavälillä säästöt olisivat luonnollisesti suurempia, olettaen kuitenkin ettei autokannassa, autojen koossa ja liikennesuoritteiden määrässä tapahtuisi suuria muutoksia. Veromuutosten tavoitteena oli myös hillitä autokannan kasvua ja ohjata kysyntää vähäkulutuksisempiin henkilöautomalleihin. Mikäli vuodesta 2008 lähtien myytäisiin noin 150 000 nykyistä energiatehokkaampaa autoa vuodessa, olisi niiden osuus Suomen autokannasta vuonna 2014 jo 900 000.¹⁶⁵

Viimeaikaisia muutoksia autoveroon voidaan pitää oikeansuuntaisina, koska ajoneuvojen hiilidioksidipäästöjen ja polttoaineen kulutustasojen välillä vallitsee hyvin suuri korrelaatio. Tällöin uutta autoveroa voidaan jo pitää epäsuorasti polttoaineen kulutukseen perustuvana. Tästä huolimatta autoveron muuttamista suoraan polttoaineperusteiseksi on pidettävä toivottavana. Moottoripyörien verotuksen muuttamatta jättämisestä on perusteltua kritisoida, koska niiden polttoaineen kulutukseen kohdistuu tällä hetkellä yhtäläisiä vähennystarpeita kuin autoihin. Uuden autoveron progression ankaruus sen sijaan vaikuttaa hyvältä. Uuden veromallin lopullinen toimivuus nähdään seuraavien vuosien aikana. Viimeaikainen kehitys näyttää kuitenkin epävarmalta. Ottaen huomioon vuoden 2008 autokannan kasvuvauhdin hallituksen tavoite autoistumisen hillitsemiseksi saattaa epäonnistua. Toisaalta uuden autoveron voimaan tuleminen osui ajallisesti yksiin huippukorkeiden polttoaineiden hintojen kanssa, joten on täysin mahdollista, että seurauksena oli laajamittainen siirtymisprosessi vähäkulutuksisiin autoihin. Mikäli hallituksen arvio uusien autojen polttoaineen kulutuksen viiden

¹⁶⁴ Kts. HE 147/2007, s. 10-12.

¹⁶⁵ Kts. HE 147/2007, s. 15-16.

prosentin vuotuisesta vähenemästä osoittautuu oikeaksi, on tätä pidettävä hyvänä enteena maailman öljyntuotannon ennustettu kehitys huomioon ottaen.

6.3.5 Yhteenveto

Autoverolla on keskeinen rooli öljyriippuvuuden vähentämiseen pyrittäessä. Siksi sen määräytymisperusteet tulisi muuttaa vastaamaan tätä tavoitetta. Autoveroon tehtäviä muutoksia edesauttaa lisäksi sen harmonisoimattomuus Euroopan unionissa, mutta tähän voi tulla muutoksia tulevaisuudessa. Autoveron avulla tulisi pyrkiä nopeuttamaan Suomen autokannan uudistumista ja vähentämään autoistumista. Toimivinta olisi muuttaa autovero ajoneuvon ominaispolttoaineen kulutukseen perustuvaksi, jolloin veroprosentti nousisi lineaarisesti polttoaineen kulutuksen kasvun kanssa. Niistä autoista, joista ei ole saatavilla direktiivien mukaisia kulutustietoja, veroa kannettaisiin ajoneuvon kokonaismassan tai jonkin muun teknisen tiedon mukaisesti. Ei-öljypohjaisia polttoaineita käyttävistä autoista veroa tulisi kantaa vähemmän. Viimeaikaisia veromuutoksia voidaan pitää oikeansuuntaisina, koska ajoneuvojen hiilidioksidipäästöjen ja polttoaineen kulutuksen välillä vallitsee korrelaatio. Autoistumisen hillitsemisessä uusi veromalli ei näytä kuitenkaan toistaiseksi onnistuneen ja käyttöön tulisi ottaa myös muita keinoja. Autojen ohella polttoaineperusteisen veron tulisi koskea myös moottoripyöriä.

6.4 Tie- ja ruuhkamaksut

6.4.1 Yleistä

Liikenteen polttoaineiden kulutukseen voidaan vaikuttaa vähentävästi sekä nopeuttamalla ajoneuvokannan uusiutumista vähemmän polttoainetta kuluttavaan suuntaan että vähentämällä itse liikennesuoritteiden määriä. Ajoneuvo- ja autoveroilla voidaan säädellä näistä lähinnä ensimmäistä tekijää. Jälkimmäiseen niillä ei sen sijaan ole suurtakaan merkitystä. Polttoaineverolla sitä vastoin voidaan vaikuttaa ajoneuvokannan uusiutumisen ohella myös liikennesuoritteisiin, joihin vero luonteensa mukaisesti suoraan kohdistuu. Polttoaineveron ohella liikennesuoritteisiin voidaan kuitenkin pyrkiä vaikuttamaan vielä erilaisten teidenkäyttömaksujen ja ruuhkamaksujen avulla. Teidenkäyttömaksuilla eli tietulleilla tarkoitetaan tienkäyttäjiltä perittäviä pienimuotoisia maksuja, jotka ovat luonteeltaan verojen kaltaisia. Ruuhkamaksuja peritään teidenkäyttömaksujen tapaan suurissa kaupungeissa, joissa esiintyy ajoittain liikenneruuhkia. Suomessa ei tällä hetkellä ole käytössä

teidenkäyttömaksuja eikä ruuhkamaksuja, joten öljyriippuvuuden vähentämistarve huomioon ottaen niiden käyttöönoton mahdollisuutta on paikallaan tarkastella erikseen.

6.4.2 Tie- ja ruuhkamaksujen merkitys öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta

Tiemaksuilla voi olla useita tavoitteita. Niitä voidaan periä esimerkiksi uusien liikenneväylien rakentamisen ja ylläpitämisen rahoittamiseksi näiden väylien käyttäjiltä. Tiemaksuja ovat myös veronluonteiset suoritukset, joita peritään tiettyjen teiden käytöstä yleisesti, mutta joilla pyritään liikenteen yhteiskunnallisten kustannusten kattamiseen laajemmin. Ruuhkamaksuja peritään nimensä mukaisesti vain yksityisautoilun aiheuttamien ruuhkien ehkäisemiseksi tietyillä alueilla tai tiettyinä ajankohtina.¹⁶⁶ Ruuhkamaksujen tarkoituksena on yleisesti fiskaalisten syiden asemesta pienentää liikenteen saastepäästöjä sekä parantaa ruuhka-alueiden yleistä viihtyvyyttä. Liikenteen öljynkulutuksen vähentämiseen pyrittäessä liikennesuoritteiden määrillä on erityinen merkitys. Suomessa bensiinikäyttöisen henkilöauton keskimääräinen liikennesuorite vuodessa on noin 18 000 kilometriä ja dieselkäyttöisen henkilöauton noin 28 000 kilometriä.¹⁶⁷

Liikennesuoritteiden määriin vaikuttavat monet seikat, kuten yhdyskuntarakenne, joukkoliikennejärjestelyt, kuluttajien tulotaso, ajotavat ja mahdollinen vapaa-ajan asumiseen käytetty aika. Pakollisten päivittäisten asioiden hoitamisen lisäksi liikennesuoritteita kertyy myös eivälttämättömästä ajoneuvojen käytöstä. Tutkielmassa ei ole mahdollista laatia ennustelaskelmia mahdollisten teidenkäyttömaksujen vaikutuksesta liikennesuoritteiden määrille, mutta on perusteltua olettaa, että ne todennäköisesti vähentäisivät niitä jonkin verran, koska tällaiset lisäkustannuserät todennäköisesti vaikuttaisivat ihmisten ajoneuvonkäyttötapoihin säästävasti. Tämä riippuisi myös maksujen lopullisista tasoista. Suomen tapauksessa keskeiseksi kysymykseksi nousee, minkälaisen teiden käyttämisestä pitäisi tai kannattaisi periä teidenkäyttömaksuja. Esimerkiksi Suomen moottoritieverkko on koko tieverkostoon verrattuna erittäin pieni, joten maksujen rajoittaminen yksinomaan moottoriteiden käyttöön ei olisi riittävää. Eron tekeminen moottori- ja muiden teiden välille on helppoa, koska moottoritiet poikkeavat leveydeltään ja säännöiltään muista teistä. Vaikeaa eron tekeminen on sen sijaan laadultaan ja nopeusrajoituksiltaan samantasoisten valta- ja kantateiden välille. Mikäli Suomen pääväylät muutettaisiin maksullisiksi, lisäisi tämä varmasti jonkin verran liikennettä maksujen ulkopuolelle jäävillä teillä. Tämä saattaisi vaarantaa näiden teiden, jotka ovat

¹⁶⁶ Kts. Linnakangas 2007, s. 761.

¹⁶⁷ Kts. HE 146/2007, kohta 1.1.

usein piirteiltään hankalampia kuin valtaväylät, liikenneturvallisuutta ja lisätä liikenneonnettomuuksien määrää.

Teiden maksullisuuskysymysten lisäksi oma kysymyksensä on, mitkä ajoneuvot tulisivat maksujen piiriin ja mitkä vastaavasti olisi perusteltua vapauttaa niistä. Johdonmukaista olisi ulotuttaa maksuvelvollisuus koskemaan ainakin yksityiskäyttöisiä henkilöautoja, moottoripyöriä sekä raskasta liikennettä, josta suuri osa on Suomen läpi kulkevaa venäläistä rahtiliikennettä. Mikäli maksut otettaisiin käyttöön, tulisi niistä lisäksi vapauttaa vaihtoehtoisilla polttoaineilla käyvät ajoneuvot, jotta ohjausvaikutus saataisiin mahdollisimman tehokkaaksi. Tiemaksut kannattaisi kokeiluvaiheessa ottaa käyttöön muutamilla keskeisimmillä tieosuuksilla, joilla liikennettä on paljon ja joilla maksujen onnistumista voitaisiin siksi seurata tehokkaammin. Maksujen periminen olisiärkevintä toteuttaa sähköisten maksujärjestelmien avulla byrokratian ja kustannusten hillitsemiseksi. Ruuhkamaksut tulisivat tarpeeseen pääkaupunkiseudun ohella Suomen suurimmissa kaupungeissa, joissa ruuhkia esiintyy. Ne olisi kustannustehokkainta peria tiemaksujen tapaan sähköisesti.

Merkittävänä vasta-argumenttina teidenkäyttömaksujen käyttöönotolle voidaan pitää niiden ihmisten yksilönvapautta loukkaavaa luonnetta. Teidenkäyttömaksuissa olisi kyseessä puuttuminen ihmisten vapaaseen liikkuvuuteen, jota maksuilla olisi tarkoitus muuttaa. On pohjimmiltaan arvovalintainen kysymys, tulkitaanko tällainen sääntely tavoiteltavaksi. Maksuja puoltavana argumenttina toimii nimittäin totuus niiden yleisyydestä muualla Euroopassa, jossa autoistuminen on edennyt Suomea paljon pidemmälle. Suomen autoistumisen hillitseminen olisi näin perusteltu syy teidenkäyttömaksujen käyttöönotolle. Toisaalta Suomen nykyistä maksuttoman liikenteen periaatetta voidaan yhtä hyvin pitää kansallisena etunamme, eräänlaisena jokamiehen oikeuksiin, joita ei myöskään ole monissa Euroopan maissa, rinnastettavana instituutiona, josta tulisi pitää kiinni. Teidenkäyttömaksujen käyttöönottoa tulee miettiä useammasta näkökulmasta käsin. Ruuhkamaksujen kohdalla tällaisia ongelmia ei vastaavissa määrin olisi, koska niitä olisi tarkoitus peria vain tiettyinä ajankohtina tai tietyissä paikoissa, joissa ruuhkat ovat selkeä ongelma. Ruuhkamaksujen käyttöön liittyy paljon positiivisia ulkoisvaikutuksia, kuten asuinviihtyvyyden parantuminen sekä pakokaasupäästöjen vähentyminen, joten niiden käytölle on olemassa perusteita, jotka eivät ole merkittävässä ristiriidassa yksilöoikeuksien toteutumisen kanssa.

Toinen vasta-argumentti tiemaksujen käyttöönotolle liittyy niiden erisuuruiseen merkitykseen eri verosubjekteille. Maksut kohtelisivat eriarvoisesti haja-asutusalueiden asukkaita, jotka joutuvat pitkien

etäisyyksien johdosta käyttämään enemmän autoja liikkumiseensa. Toisaalta kaupungeissa käytettävät ruuhka-maksut tasoittaisivat jonkin verran tätä epäsuhtaa. Maksujen tarkoituksena olisi joka tapauksessa pyrkiä rajoittamaan ihmisten autoilua, joten ne toimisivat myös kannustimena toimivampien joukkoliikennejärjestelmien kehittämiseksi. Maksut saattaisivat rasittaa kuljetusalaa, jonka on luonteensa vuoksi vaikea vähentää liikennesuoritteita.

Toukokuussa 2006 joukko kansanedustajia laati lakialoitteen tiemaksulain säätämiseksi. Lakia perusteltiin ympäristöpoliittisten syiden, joista keskeisin oli liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen tarve, ohella fiskaalisilla tekijöillä. Teidenkäyttömaksujen ja ruuhkamaksujen perimistä pidettiin välttämättömänä Suomessa, koska valtion varat eivät olisi muuten riittäneet perustienpitoon eivätkä väyläverkoston kehittämiseen. Lakialoitteessa viitattiin edelleen siihen, että teidenkäyttömaksut ovat keskeinen osa EU:n liikennepoliittikkaa kestävä kehityksen turvaamiseksi ja koska niitä peritään tällä hetkellä useissa unionin jäsenvaltioissa. Lisäksi pidettiin oikeudenmukaisena, että Suomen kautta kulkevan raskaan rahtiliikenteen haltijat olisivat maksaneet korvausta tieverkkomme käyttämisestä. Tiemaksuja ehdotettiin kokeiltavaksi niiden käyttöönoton alkuvaiheessa Suomen reuna-alueilla, joille Venäjälle kulkeva raskas liikenne keskittyy. Maksut olisi tullut suorittaa joko käteismaksuilla, manuaalisella kirjauksella tiemaksupäätteellä, Internetin kautta tai automaattisena veloituksena.¹⁶⁸

Tiemaksujen määräytymisessä haluttiin ottaa huomioon ajoneuvon päästoluokka, joka määräytyisi ajoneuvon ensimmäisen rekisteröinnin ajankohdan mukaan. Päästoluokat olisi puolestaan jaettu tiemaksuluokkiin. Vähimmäismaksuksi ehdotettiin 20 euroa. Lakia olisi ollut tarkoitus soveltaa vain yli 12 tonnia painaviin ajoneuvoihin. Soveltamisalan ulkopuolelle olisi jätetty myös linja-autot, pelastuslaitosten ajoneuvot, paloautot sekä julkisten viranomaistahojen omistamat ajoneuvot. Kyseisten tieosuuksien 500 000 vuotuisen raskaan liikenteen kuljetusmatkan mukaan laskettuna vuotuisen tiemaksutuoton määräksi arvioitiin yli 12 miljoonaa euroa. Liikenne- ja viestintävaliokunta otti lakialoitteeseen kantaa 13.10.2006 antamassaan mietinnössä, jossa se johdonmukaisesti hylkäsi aloitteen. Tiemaksua pidettiin perustuslakivaliokunnan omaksunan tulkintalinjan mukaisesti verona, eikä lakiehdotus täyttänyt kaikkia verolaille asetettavia vaatimuksia. Valiokunta piti kuitenkin ehdotettua raskaan liikenteen tiemaksujärjestelmää lakialoitteen tekijöiden tapaan kannatettavana vaihtoehtona, koska se olisi ollut Euroopan unionin liikennepoliittisten periaatteiden mukainen.¹⁶⁹

¹⁶⁸ Lakialoitteesta tiemaksulain kts. tarkemmin Linnakangas 2007, s. 776-779.

¹⁶⁹ Kts. sama kuin edellinen.

Ehdotettua teidenkäyttömaksua voidaan fiskaalisista näkökohdista käsin pitää perusteltuna. Sen sijaan vaikeampaa on ottaa kantaa maksujen käyttöönoton toimivuudelle öljyriippuvuuden vähentämisen näkökulmasta, koska edellä mainitun mukaisesti tutkielmassa ei ole mahdollisuutta arvioida tarkasti maksujen todellista vaikutusta liikenteen polttoaineen kulutukselle. Lakialoitetta ei nimittäin perusteltu suoranaisesti Suomen liikenteen polttoaineen kulutuksen vähentämisen tarpeellisuudella eikä siinä oltu arvioitu teidenkäyttömaksujen vaikutuksia tälle, mikä vaikeuttaa asian arvioimista. Tiemaksut johtaisivat todennäköisesti Suomen kautta kulkevan venäläisen rahtiliikenteen siirtymiseen osittain maamme ulkopuolelle, erityisesti Eestiin. Tällöin tiestömme kuormitus vähenisi, mikä näkyisi asfaltin tarpeen vähentymisen kautta myös öljyn kulutuksessa. Kuljetusalamme joutuisi kuitenkin eriarvoiseen asemaan. Rahtiliikenteen väheneminen näkyisi maksujen tuotossa, jolloin niiden kustannusten kattaminen vaikeutuisi. Lakialoitteen hylkäämistä voidaan tästä huolimatta kutsua pettymykseksi, sillä se tarkoitti hyvästä kokeilusta luopumista.

6.4.3 Mahdollisuudet tie- ja ruuhkamaksujen käyttöönotolle Suomessa

Teidenkäyttömaksuihin liittyy joitakin oikeudellisia ongelmia, jotka on huomioitava niiden käyttöönottoa suunniteltaessa. Suomen perustuslain mukaan ihmiset ovat yhdenvertaisia lain edessä ja heillä on yhtäläinen perusoikeuksiin kuuluva liikkumisenvapaus. On kuitenkin vaikeaa ajatella, etteikö tämä tekisi mahdolliseksi periä yleisten teiden käyttämisestä kaikkia koskevia maksuja. Niin ikään voidaan kysyä, kuuluuko liikkumisvapautteen oikeus liikkua maksutta missä tahansa. Toinen lainsäädännöllinen rajoite tiemaksuille sisältyy maantielakiin. Maantielain mukaan maantie on sellainen tie, joka on luovutettu yleiseen liikenteeseen ja jonka ylläpitämisestä valtio huolehtii. Maantielain mukaan tienpitäjänä on valtio, joka vastaa tienpidosta ja sen kustannuksista sekä käyttää tienpitoa varten saatuja oikeuksia. Erityisestä syystä voi muukin kuin tienpitäjä sopimuksen mukaisesti osallistua tienpidon kustannuksiin tai ottaa huolehtiakseen tienpidollisista toimenpiteistä. Maantielain mukaan maantien käyttö on *maksutonta*. Lautta-aluksen käyttämisestä voidaan kuitenkin liikenne- ja viestintäministeriön asetuksella säätää perittäväksi maksu.¹⁷⁰ Teidenkäyttömaksujen käyttöönotto edellyttäisi siis maantielain muuttamista.

Suomen perustuslain mukaan verosta säädetään lailla, joka sisältää säännökset verovelvollisuuden ja veron suuruuden perusteista sekä verovelvollisen oikeusturvasta. Maksujen osalta lakisidonnaisuus ei

¹⁷⁰ Kts. Linnakangas 2007, 764-765.

ole yhtä tiukka: valtion viranomaisten virkatoimien, palvelujen ja muun toiminnan maksullisuuden sekä maksujen suuruuden yleisistä perusteista säädetään lailla. Maksuille on ominaista, että ne ovat korvauksia tai vastikkeita julkisen vallan palveluksista; muut rahasuoritukset valtiolle sen sijaan ovat valtiosääntöoikeudellisessa mielessä veroja. Merkittävää on myös, onko asianosaisen suoritteen vastaanottaminen vapaaehtoista vai pakollista. Veron suuntaan viittaa, jos suoritusvelvollisuuden aiheuttamista suoritteista ei voi kieltäytyä ja velvollisuus koskee suoraan lain nojalla tietyt tunnusmerkit täyttäviä oikeussubjekteja. Esimerkiksi väylämaksuja, joita valtiolle kannetaan merenkulussa käytettävien julkisten kulkuväylien ja vesiliikenteelle tarpeellisten turvalaitteiden rakentamisesta, ylläpidosta ja hoidosta, on pidetty valtiosääntöoikeudellisessa mielessä veroina. Samoin on menetelty myös rautatieliikenteen ratamaksujen yhteydessä; ne muutettiin veroiksi perustuslakivaliokunnan kannan seurauksena vuonna 2004.¹⁷¹

Yleisten teiden käyttämistä voidaan pitää periaattellisessa mielessä vapaaehtoisena, koska niiden käyttö ei ole lainsäädännön mukaan pakollista. Käytännössä tilanne on toinen: yleisten teiden käyttö on nykyaikaisessa yhteiskunnassa välttämätöntä suurimmalle osalle ihmisistä. Tällöin kyseessä on tosiasiaassa pakollinen julkisten suoritteiden vastaanotto, joka sisällyttää maksujen oikeudelliseen luonteeseen vero-oikeudellisen elementin. Mikäli teidenkäyttömaksut otettaisiin käyttöön, on niistä hyvin todennäköisesti säädettävä verolaeilla, koska kyseessä ovat valtiosääntöoikeudellisessa mielessä verot eivätkä maksut. Teidenkäyttömaksulain olisi tällöin täytettävä verolailta edellytettävät vaatimukset.

EU:n lainsäädännön osalta teidenkäyttömaksujen keräämisjärjestelmään vaikuttavat vaatimukset kaikkien tienkäyttäjien tasapuolisesta kohtelusta ja kaupankäynnin esteettömyydestä. 29.4.2004 annetun niin sanotun yhteentoimivuusdirektiivin tavoitteena on luoda eurooppalainen sähköinen teidenkäyttömaksujen keräämisjärjestelmä. Yhteentoimivuusdirektiivissä ei kuitenkaan käsitellä varsinaista tiemaksupolitiikkaa. Siinä ei myöskään rajoiteta jäsenvaltioiden tai yhteisön tulevaan tiemaksupolitiikkaan liittyviä mahdollisia vaihtoehtoja. Direktiivillä luotava eurooppalainen sähköinen tiemaksujärjestelmä koskee ainoastaan teidenkäyttömaksujen keräämistapaa. Yhteentoimivuusdirektiivin ohella tiemaksuja käsitellään myös niin sanotussa vinjettidirektiivissä, joka koskee yli 12 tonnia painavia raskaan liikenteen ajoneuvoja. Vinjettidirektiivin mukaisesti ajoneuvojen käytöstä on perittävä vähintään direktiivin liitteessä asetetun minimin mukainen vuosittainen

¹⁷¹ Kts. Linnakangas 2007, s. 766-767.

ajoneuvovero. Merkittävää on, että direktiivissä ei aseteta jäsenvaltioille velvoitetta kerätä teidenkäyttömaksuja.¹⁷² Unionissa ollaan siis luomassa yhteisiä puitteita teidenkäyttömaksujen käyttöönoton mahdollistamiseksi. EU-säännökset eivät näin aseta juridisia esteitä niiden käyttöönotolle.

6.4.4 Tie- ja ruuhkamaksut muissa Euroopan maissa

Tie- ja ruuhkamaksuja peritään tällä hetkellä kaikissa muissa Euroopan unionin jäsenvaltioissa paitsi Suomessa ja Baltian maissa. Yleisiä ovat raskaan liikenteen tiemaksut ja siltamaksut. Tullimoottoriteitä on Ranskassa, Portugalissa, Espanjassa ja Italiassa. Lisäksi Albania, Turkki ja Moldova perivät kauttakulkumaksuja. Aikaperusteinen raskaan liikenteen tiemaksu, eurovinjetti, on käytössä Belgiassa, Alankomaissa, Luxemburgissa, Tanskassa ja Ruotsissa. Sveitsissä on ollut vuodesta 2001 lähtien käytössä raskaan liikenteen tiemaksujärjestelmä, jonka tavoitteena on vähentää läpikulkua ja muita liikenteen haittoja ja erityisesti siirtää kuljetuksia maanteiltä rautateille sekä uusituttaa ajokalustoa ympäristöystävällisemmäksi. Ajoneuvokanta onkin uusiutunut ja tyhjänä ajoa on vähennetty. Tekniikkana käytetään digitaalista ajopiirturia ja mikroaaltotekniikkaa, joiden avulla saadaan todellinen ajoneuvosuorite. Itävallan moottoritieverkolla ja osalla pääteistä on käytössä raskaan liikenteen kilometrimaksu, jonka tuotto vuonna 2004 oli 750 miljoonaa euroa. Liikenne on maksun käyttöönoton jälkeen vähentynyt 3,5 prosenttia.¹⁷³

Saksassa otettiin vuoden 2005 alusta käyttöön reittikohtainen moottoritiemaksu, joka on aikaisempaa maksua korkeampi. Maksu koskee ajoneuvoja, joiden sallittu kokonaispaino on vähintään 12 tonnia. Maksun suuruus vaihtelee 0,09:stä 0,14 euroon kilometriltä. Tiemaksut peritään sähköisesti, joten ne eivät edellytä erityisjärjestelyjä liikenteelle. Maksujärjestelmän keskipisteenä on automaattinen kirjautuminen, jonka voi tehdä joko automaattisesti ajoneuvoon asennetun laitteen kautta, manuaalisesti Internetin kautta tai jonkin yli 3 500 maksupaikan päätteen kautta. Ruuhkamaksuista on käytännön kokemuksia Singaporesta jo 1970-luvulta lähtien. Yhdysvalloissa ruuhkamaksuja on muun muassa Kaliforniassa. Lontoossa ruuhkamaksut otettiin käyttöön vuonna 2003 ja keskustan liikenne on vähentynyt 15-18%. Ruotsissa ruuhkamaksuja kokeiltiin Tukholmassa vuonna 2006. Veroa perittiin rekisterissä olevista autoista, muttei esimerkiksi sähköautoista tai linja-autoista. Verovelvollisuus

¹⁷² Kts. Linnakangas 2007, s. 772-775.

¹⁷³ Euroopan maiden teidenkäyttö- ja ruuhkamaksuista kts. tarkemmin Linnakangas 2007, s. 776-777.

syntyi, kun auto päiväsaikaan ylitti lain liitteessä mainitun paikan. Veroa ei maksettu auton käytöstä lauantaina eikä pyhäpäivinä.¹⁷⁴

6.4.5 Johtopäätökset

Liikennesuoritteiden vähentämisen tarve korostuu öljyriippuvuuden vähentämiseen pyritessä. Tie- ja ruuhkamaksut olisivat polttoaineveron ohella hyvä lisäkeino tähän pyritessä. Ne ovat tällä hetkellä käytössä jo useimmissa EU-maissa, joissa on saatu hyviä tuloksia maksujen käytöstä. Erityisesti ruuhkamaksujen käyttöönottoa Suomen suurimmissa kaupungeissa tulisi vakavasti harkita. Teidenkäyttömaksuja voitaisiin kokeilla aluksi yksittäisillä vilkasliikenteisillä liikenneväylillä edellä käsitellyn lakialoiteen mukaisesti. Tie- ja ruuhkamaksujen käyttöönottoon liittyy tiettyjä lainsäädännöllisiä rajoitteita, jotka tulee huomioida lakeja säädettäessä. Maantielaki tulisi muuttaa tiemaksut mahdollistavaksi. Maksulakien tulee lisäksi täyttää yleiset verolaeille asetettavat vaatimukset, koska tie- ja ruuhkamaksuissa on oikeudellisessa mielessä kyse veroista. Maksut olisi joustavinta periä sähköisesti kustannusten minimoimiseksi. Vaihtoehtoisia polttoaineita käyttämään tarkoitetut ajoneuvot olisi järkevää vapauttaa maksujen suorittamisesta.

¹⁷⁴ Kts. Linnakangas 2007, s. 761-762 ja 787.

7. Öljyn kulutukseen välillisesti vaikuttavat verot ja öljyriippuvuuden vähentäminen

7.1 Sähkövero

7.1.1 Sähköveron tausta ja tavoitteet

Suomen energiaverojärjestelmään polttoaineveron ohella kuuluva keskeinen vero on sähkövero eli laki sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta. Sähköveron ensisijainen tavoite muiden verojen tapaan on fiskaalinen. Tämän ohella sähköveroon ovat vaikuttaneet voimakkaasti jo useiden vuosien ajan erinäiset ympäristöpoliittiset tavoitteet, kuten pyrkimykset saaste- ja hiukkaspäästöjen aktiiviseen vähentämiseen sekä tehokkaaseen energiankäyttöön.¹⁷⁵ Viime vuosina suurimmaksi sähköveroon kohdistuvaksi muutospaineeksi on noussut muiden energiaverojen tapaan ilmastonmuutoksen torjunta. Sähköveron avulla pyritään nykyisin nopeuttamaan siirtymistä fossiilisten polttoaineiden käytöstä muiden energianlähteiden käyttöön. Öljyriippuvuuden vähentämisen tarvetta ei ole otettu erikseen huomioon sähköveron muutostarpeissa, vaikkakin tavoite fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämisestä sisältääkin automaattisesti myös öljyn käytön vähentämispyrkimyksen.

7.1.2 Sähköveron nykytila ja fiskaalinen merkitys

Sähköverolain mukaan valmisteveroa kannetaan sähkön ohella kivihielestä, maakaasusta, mäntyöljystä sekä eräistä muista energiatuotteista. Polttoaineveron tapaan vero jakaantuu perusveroon ja lisäveroon. Perusveroa kannetaan kuitenkin vain mäntyöljystä. Lisäveroa kannetaan sitä vastoin sähköstä, kivihielestä ja maakaasusta muttei mäntyöljystä. Maakaasusta kannetaan lisäksi huoltovarmuusmaksua. Valmisteveroa kannetaan kaikesta sähköstä sen tuotantotapaan katsomatta. Vero on porrastettu korkeampaan veroluokkaan I, jota suoritetaan yksityis-, maa- ja metsätaloudessa, rakentamisessa sekä palvelutoiminnassa käytettävästä sähköstä, ja alempaan veroluokkaan II, jota sovelletaan teollisuudessa ja ammattimaisessa kasvihuoneviljelyssä kulutettuun sähköön. Sähköstä vero suoritetaan kulutusverojen tapaan vasta siinä vaiheessa, kun se luovutetaan sähköverkosta loppukuluttajalle. Sähkön tuotannossa polttoaineet ovat verottomia, kun taas lämmöntuotannon polttoaineet ovat verollisia. Yhdistetyssä sähkön ja lämmöntuotannossa verotetaan vain hyötylämmön tuottamiseen käytettyjä veronalaisia polttoaineita. Tiettyjen sähkön tuotantomuotojen ja käyttökohteiden osalta on

¹⁷⁵ Kts. HE 225/1996, kohta 1.1.

otettu käyttöön veron palautusjärjestelmä. Tämä tukijärjestelmä muodostuu tietyistä sähkön tuotannon tuista ja energiaintensiivisen teollisuuden osittaisesta veronpalautuksesta. Sähköntuotannon tukijärjestelmä muodostuu tuulivoiman, pienvesivoiman, metsähakkeen, kierrätyspolttoaineen ja biokaasun tuista. Tuulivoiman ja metsähakkeen kilpailukyvyyn turvaamiseksi ja parantamiseksi niillä tuotetulla sähköllä on korotettu tuki. Paljon energiaa käyttävät yritykset saavat maksamistaan energiaveroista osittaisen palautuksen.¹⁷⁶

Energianlähdetasolla ankarin verotus kohdistuu kivihiileen, josta vero on noin 50 senttiä tonnilta. Maakaasun ja mäntyöljyn valmisteverot ovat tätä huomattavasti alhaisempia. Ensiksi mainitun vero on noin 2 senttiä/kWh ja jälkimmäisen 6,70 senttiä/kilo. Sähkön matalamman veroluokan vero on 0,25 senttiä/kWh ja korkeamman luokan 0,87 senttiä/kWh.¹⁷⁷ Kivihiilen ankara veroaste selittyy ympäristöpoliittisilla tekijöillä. Maakaasun käyttöä on puolestaan pyritty tukemaan verotuksen avulla. Tämä on perusteltua ottaen huomioon maakaasun puhtaampi luonne energianlähteenä.

Sähköveron fiskaalinen merkitys on keskitasoa. Vuonna 2008 veron tuotto oli hieman yli 800 miljoonaa euroa, mikä vastasi noin puolestatoista prosentista koko valtion verotuloista. Sähköveron tuotto ei ole kasvanut vuoden 2003 jälkeen ja sen osuus verotuloista on samana aikana vähentynyt tasaisesti.¹⁷⁸ Sähköveron fiskaalinen merkitys on näin ollen jossain määrin vähentynyt. Tästä on vedettävissä johtopäätös, jonka mukaan sähköveron fiskaalisten tavoitteiden merkitys tulee tulevaisuudessa luultavasti vähenemään nykyisestä, ellei veron tuotto käänny selvään nousuun ja valtion velkaantumista saada nopeasti hallintaan. Tämä antaa tilaa muille veropoliittisille tavoitteille ja luo uusia mahdollisuuksia veron kehittämiseksi.

7.1.3 Sähköveron merkitys öljyriippuvuudelle ja sen muutosmahdollisuudet

Toisin kuin liikenteeseen kohdistuvat kulutusverot, sähkövero ei vaikuta suoraan öljyn ja öljypohjaisten polttoaineiden kulutukseen, koska öljyllä ei Suomessa tuoteta enää käytännössä lainkaan sähköä, vaan sitä tehdään muilla energianlähteillä. Kuvio 26 havainnollistaa Suomen sähköntuotannon jakautumista eri energianlähteittäin jaoteltuna vuonna 2008.¹⁷⁹ Öljyn osuus sähköntuotannosta vuonna 2008 oli vain

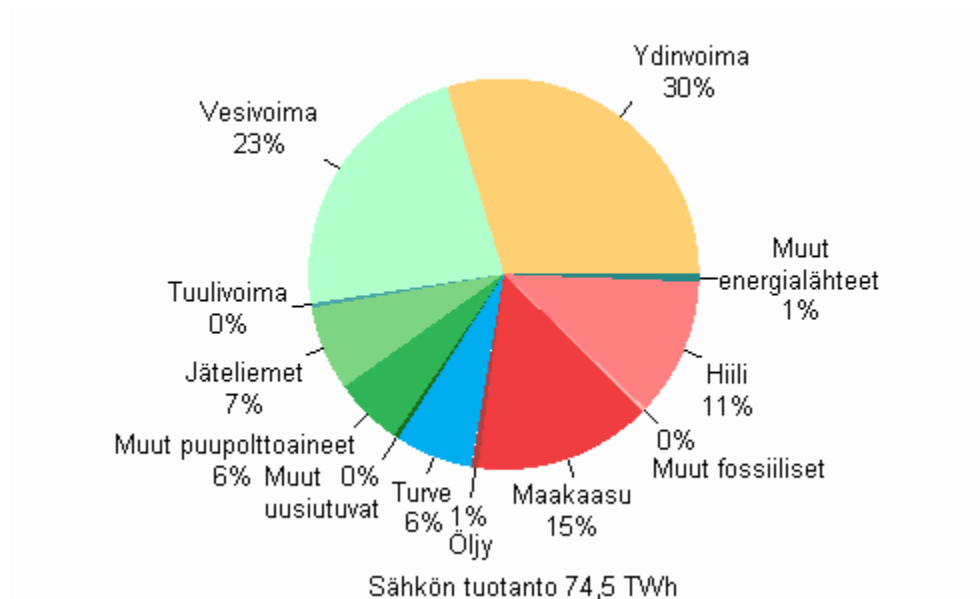
¹⁷⁶ Kts. HE 61/2007, kohta 1.1.

¹⁷⁷ Kts. HE 61/2007, kohta 2.2.

¹⁷⁸ Kts. kuvio 23 kappaleessa 5.7.

¹⁷⁹ Kuvio löytyy Tilastokeskuksen Internet-sivuilta osoitteesta www.tilastokeskus.fi, kohdasta energiatilastot, sähkön ja lämmön tuotanto.

yksi prosentti ydin- ja vesivoiman vastatessa yli puolesta kaikesta tuotannosta. Suomen öljyriippuvuuden vähentämisessä keskeistä ei näin ollen ole sähköntuotannon lähteisiin vaikuttaminen vaan pohtia, missä määrin olisi mahdollista ja järkevää korvata öljy sähköllä ja tämän siirtymävaiheen kesto. Tässä tilanteessa suurin yksittäinen vaikutus on öljyn ja sähkön kilpailukyvyllä toisiinsa nähden ja siihen vaikuttaminen.



Kuvio 26. Suomen sähköntuotannon jakautuminen energialähteittäin vuonna 2008.

Sähköverolla voidaan edellä mainitun perusteella nähdä olevan vaikutusta myös öljyn kulutukseen, koska öljy ja sähkö ovat energialähteinä toistensa kilpailijoita. Ne kilpailevat keskenään lähinnä lämmöntuotannossa, jossa öljyn kanssa kilpailevat sähkön ohella myös muut sähköverolain alaiset energialähteet, kuten kivihiili ja maakaasu. Esimerkiksi rakennusten lämmittämiseen käytetään Suomessa yhtä lailla sähköä kuin kevyttä polttoöljyä. Kilpailuasemaan vaikuttaa puolestaan ennen kaikkea tuotteen hinta, johon voidaan vaikuttaa valmisteverotuksella. Sähkövero on näin ollen luonteeltaan nimenomaan välillisesti öljyn kulutukseen yhteydessä oleva vero. Sen merkitys öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta on kuitenkin paljon vähäisempi kuin esimerkiksi polttoaineveron, joka nimensä mukaisesti kohdistuu suoraan öljypohjaisten polttoaineiden kulutukseen. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö sähköverolla kyettäisi vaikuttamaan öljyn kulutukseen, joten sen muutosmahdollisuuksien käsittely on perusteltua.

Yksinkertaisin keino vaikuttaa sähköverolla öljynkulutukseen vähentävästi olisi parantaa sähköverolain alaisten polttoaineiden kilpailukykyä öljyyn nähden keventämällä niiden valmisteveroja. Öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta ratkaisun toimivuutta lisäisi sähköveron alentamisen kanssa

samanaikaisesti toteutettava kevyen polttoöljyn veronkorotus. Nämä ratkaisut tekisivät sähköstä ja muista energianlähteistä öljyä halvempia vaihtoehtoja ja houkuttelisivat teollisuutta ja kuluttajia siirtymään esimerkiksi öljylämmityksestä sähkölämmitykseen. Sähköveronalennus toimisi myös hyvänä suhdanepoliittisena toimenpiteenä käynnissä olevan heikon taloustilanteen parantamiseksi. Sähkön halpeneminen parantaisi teollisuuden kilpailukykyä ja vaikuttaisi positiivisesti Suomen elinkeinoelämään ja työllisyyteen, sillä sähkön merkitys teollisuudelle on paljon suurempi kuin öljyn. Energian hinnanalennus olisi lisäksi luonteeltaan oikeudenmukainen sosiaalinen tulonsiirto, koska kulutushyödykkeiden verotuksen kevenemisestä hyötyisivät suhteellisesti eniten pienituloiset. Ratkaisuun liittyviä mahdollisia valtiontaloudellisia ongelmia hillitsisi samassa yhteydessä toteutettava polttoöljyn veronkorotus. Kyse ei joka tapauksessa olisi kovin suurista rahasummista, joten fiskaaliset huolet olisivat vähäisiä. Toinen vasta-argumentti sähköveron tuntuvalle keventämiselle olisi siitä mahdollisesti aiheutuva yleisen energiatehokkuuden heikkeneminen, koska halventunut energia ei toimisi enää yhtä vahvana kannustimena energiankäytön tehostamiselle. Öljyriippuvuuden vähentämistavoite ei saa olla veruke muiden energianlähteiden tehottomalle käytölle, josta kärsisi pitkällä aikavälillä koko yhteiskunta.

Sähkön ohella valmisteveronalennukset tulisi kohdistaa myös muihin öljyn kanssa kilpaileviin energianlähteisiin, kuten kivihiiileen, maakaasuun sekä mäntyöljyyn. Näistä ankarimmin verotetun kivihiielen kohdalla veronalennuksille olisi eniten tilaa. Maakaasun ja mäntyöljyn tapauksissa verotuksella on sen sijaan vain vähäinen liikkumavara, koska niiden verotasot ovat jo nykyisellään hyvin alhaisia. Lämmöntuotannossa öljy olisi nopeasti korvattavissa kivihiiellä, jonka käytön lisäämiseen verotus olisi hyvä kannustin. Kivihiielen tukemiselle verotuksen keinoin on kuitenkin paljon esteitä, joista ilmastonmuutoksen torjuminen on merkittävin. Ilmastonmuutoksen torjumiseksi kivihiielen käyttöä tulisi pikemminkin vähentää eikä lisätä, joten tässäkin kohtaa öljyriippuvuuden vähentämiseksi ja ilmastonmuutoksen torjumiseksi tehtävät toimenpiteet ovat törmäyskurssilla. Kivihiielen käytön lisäämistä haittaavat myös muut ympäristöpoliittiset tekijät. Se on polttoaineena saastuttava ja siksi sitä ei kannattaisi suosia sen enempää verotuksen kuin muidenkaan valtiovallan keinojen kautta.

Sähköveroon tehtäviä muutoksia selvitettäessä tulee huomioida myös unionin lainsäädäntö. Nestemäisten polttoaineiden tapaan myös Suomen sähköverolain alaisten polttoaineiden sähkön, kivihiielen ja maakaasun valmisteverotus on harmonisoitu EU:n uudessa energiaverodirektiivissä. Direktiivin lähtökohtana on energiatuotteiden verottaminen moottori- ja lämmityspolttoaineena, minkä

vuoksi niiden käyttö muihin tarkoituksiin on jätetty sen soveltamisalan ulkopuolelle. Soveltamisalan ulkopuolelle on jätetty muun muassa puun ja turpeen verottaminen. Energiaverodirektiivin mukaan jäsenvaltioiden on kannettava direktiivissä tarkoitetuista tuotteista vero, joka täyttää kyseiselle tuotteelle säädetyn vähimmäisveromäärän. Omat vähimmäisverotasonsa on säädetty kivihillelle, maakaasulle sekä sähkölle. Suomessa sovellettavat verotasot ovat direktiivin vähimmäistasojen yläpuolella.¹⁸⁰ Energiaverodirektiivi ei näin ollen aseta merkittäviä rajoituksia sähköverolain alaisten polttoaineiden verotusasteille, joten niiden alentaminen olisi mahdollista. Veronalennukset ovat kuitenkin mahdollisia vain vähimmäistasoihin asti ja on lisäksi mahdollista, että vähimmäistasoja tullaan tulevaisuudessa nostamaan yleisten energiatehokkuusvaatimusten kasvaessa. Tämä laskisi sähköveron poliittista pelivaraa öljyriippuvuuden vähentämissyrkimyksiä ajatellen.

7.1.4 Viimeaikaiset veromuutokset ja niiden arviointi

Sähköverolakia muutettiin viimeksi vuonna 2007. Muutokset liittyivät hallitusohjelman tavoitteisiin ilmastonmuutoksen ehkäisemiseksi ja uusiutuvien energianlähteiden käytön lisäämiseksi. Muutoksilla toteutettiin myös uusi energiaverodirektiivi kansallisessa lainsäädännössä. Sähköveroa korotettiin tuolloin yli kymmenellä prosentilla. Eniten korotettiin veroluokan I sähkön ja mäntyöljyn valmisteveroja. Veronkorotusten painopiste oli päästökaupan ulkopuolisilla sektoreilla. Maakaasun veroperuste muutettiin lisäksi euroksi megawattitunnilta. Muutoksen ei uskottu kuitenkaan vaikuttavan kannettavan veron määrään. Sen sijaan maakaasun valmisteveroa korotettiin kymmenellä prosentilla. Veronkorotusten taustalla olivat myös suhdannepoliittiset tekijät ja niiden ajoittamisella korkeasuhdanteen huipulle pyrittiin edistämään talouden vakaata kasvua.¹⁸¹

Sähkön ja muiden energianlähteiden verotukseen tehdyistä muutoksista voidaan olla kahta mieltä. Energiaverojen korotukset ovat varmasti hyvä keino yleisen energiatehokkuuden kasvattamiseksi ja talouden vakaan kasvun edistämiseksi, mutta öljyriippuvuuden vähentämisen tarpeita ajatellen niitä voidaan pitää pikemminkin jopa väärän kuin oikeansuuntaisina. Erityisesti kivihillen valmisteverotason korottamista on pidettävä vääräsuuntaisena ratkaisuna, koska tämä heikentää kivihillen kilpailuasemaa ja vaikeuttaa näin öljyn korvaamista sillä. Viime kädessä verojen korotuksilla ei kuitenkaan todennäköisesti ole suurta vaikutusta polttoaineiden väliseen kilpailukykyyn, koska ne koskivat yhtäläisesti sekä sähkö- että polttoaineverolain alaisia tuotteita. Öljyn ja muiden energianlähteiden

¹⁸⁰ Kts. HE 61/2007, kohdat 1.1. ja 1.2.

¹⁸¹ Kts. HE 61/2007, kohta 2.1.

välinen kilpailutilanne säilyy Suomessa todennäköisesti melko muuttumattomana. Veronkorotuksien merkitys yhteiskunnalle lienee viime kädessä positiivinen, jos niiden avulla saadaan parannettua yleistä energiatehokkuutta.

7.1.5 Yhteenveto

Sähkövero on luonteeltaan välillisesti öljyn kulutukseen vaikuttava kulutusvero, minkä vuoksi sen merkitys öljyriippuvuuden vähentämiseen pyrittäessä on vähäisempi kuin liikenteeseen kohdistuvien verojen. Sähköverolla voidaan kuitenkin vaikuttaa öljyn kulutukseen parantamalla öljyn kanssa kilpailevien sähköverolain alaisten polttoaineiden kilpailukykyä, mikä tarkoittaisi käytännössä näiden polttoaineiden valmisteverojen alentamista. Sähkön ohella tämä tarkoittaisi erityisesti kivihiiilen ja maakaasun verotasojen alentamista, mihin liittyy paljon esteitä ympäristöpoliittisista tekijöistä johtuen. Tähänastisia energianlähteiden valmisteverojen korotuksia voidaan pitää melko neutraaleina öljyriippuvuuden vähentämissyrkimyksiä ajatellen, koska niillä ei tosiasiallisesti ole suurta vaikutusta öljyn ja muiden polttoaineiden väliseen kilpailukykyyn. Energiatehokkuuden parantamista ajatellen ne sitä vastoin ovat varmasti oikeansuuntaisia. Öljyriippuvuuden vähentämisessä keskeinen asema on rakennusten öljylämmityksen korvaamisella muilla lämmitysmuodoilla. Tähän tavoitteeseen hyvän ratkaisukeinon sähköveron ohella tarjoaa kiinteistövero.

7.2 Kiinteistövero

7.2.1 Kiinteistöveron tausta ja tavoitteet

Sähköveron ohella toinen merkittävä öljynkulutukseen välillisesti yhteydessä oleva vero on kiinteistövero. Kiinteistövero poikkeaa muista tutkielmassa käsiteltävistä veroista siinä suhteessa, ettei se ole luonteeltaan kulutusvero vaan yksityisomistukseen perustuva vuotuinen vero. Kiinteistöverolaki tuli voimaan vuonna 1993. Se korvasi tuolloin kiinteistöjen kunnallisen harkintaverotuksen, katumaksun ja asuntotulosta maksettavan veron. Kiinteistöverolakiin on sen voimassaoloaikana tehty pieniä osauudistuksia lähinnä veroprosentteihin liittyen. Fiskaalisten tavoitteiden lisäksi kiinteistöverolla on muitakin tavoitteita. Kiinteistöveron yleisinä tavoitteina on nähty erityisesti paikallisten julkisten palvelujen rahoittaminen, mikä tarkoittaa tarkemmin julkisen infrastruktuurirakenteen ylläpitämistä. Kiinteistöjen omistajat hyötyvät suuresti infrastruktuurista, jonka rahoittamiseksi heiltä peritään veroa. Kiinteistöveroa edeltäneillä veroilla olikin tällainen

julkistaloudellinen tarkoitus. Näiden tavoitteiden ohella verolla on kuitenkin myös ohjauksellisia tavoitteita. Sen avulla pyritään tehostamana kiinteistöjen tehokasta käyttöä ja tukemaan monia yhteiskunnan taloudellisen toiminnan haaroja, kuten maataloutta (maatalousmaasta ei kanneta kiinteistöveroakaan).¹⁸²

7.2.2 Kiinteistöveron nykytila ja fiskaalinen merkitys

Kiinteistövero on kiinteistön verotusarvon perusteella kunnalle suoritettava vero. Veroa ei peritä maa- ja metsätalousmaasta eikä kuntien omistamista kiinteistöistä eikä vesialueista. Useimmat veropohjan ulkopuolelle rajatut kiinteistöt ovat taloudelliselta arvoltaan suhteellisen vähäisiä tai vaikeasti arvostettavia, ja niiden jättäminen kiinteistöverotuksen ulkopuolelle on perustunut pitkälti hallinnollisiin syihin. Kiinteistövero lasketaan kiinteistön verotusarvon ja kunnallisten veroprosenttien perusteella. Verotusarvo määrätään erikseen rakennusten ja maapohjan osalta. Maan arvostamisessa on lähtökohtana varovaisesti arvostettu markkina-arvo, joka pohjautuu toteutuneisiin kauppoihin. Rakennuksen verotusarvo perustuu kaavamaisesti rakennuksen rakenteellisten ominaisuuksien perusteella laskettuun jälleenhankinta-arvoon ja rakennuksen ikään, joka otetaan huomioon kaavamaisen ikälennuksen muodossa. Jälleenhankinta-arvo lasketaan varojen arvostamisesta annetun lain ja sen nojalla annettujen valtiovarainministeriön päätösten mukaisesti. Yleinen kiinteistöveroprosentti on 0,50-1,00 prosenttia. Rakentamattomien rakennuspaikkojen sekä voimalaitosrakennusten veroprosentit ovat tätä korkeampia kun taas vakituista asuinrakennuksista voidaan kantaa pienempää veroa.¹⁸³

Kiinteistöveron tuotto on ollut vakaa ja kasvanut vuosittain tasaisesti. Kiinteistöveron tuotto kasvoi vuosina 2000-2008 keskimäärin 6,2 % vuodessa. Vertailun vuoksi kunnallisveron tuotto kasvoi vastaavana ajanjaksona keskimäärin 5,7 % vuodessa. Kiinteistövero tuotti vuonna 2008 noin 930 miljoonaa euroa. Tästä noin 60 % oli peräisin yleisen kiinteistöveroprosentin mukaan verotettavista rakennuksista ja tonteista ja lähes 30 % vakituisen asuinrakennuksen kiinteistöverosta. Veron tuoton arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa ja olevan vuonna 2010 jo yli miljardi euroa. Kiinteistöveron tuotto on kokonaisuutena kolminkertaistunut sen voimassaoloaikana, mikä on johtunut enimmäkseen verotusarvojen noususta ja rakennuskannan kasvusta. Kuntien verotuloista kiinteistöveron osuus on

¹⁸² Kts. YM 22/2009, s. 10-11.

¹⁸³ Kts. YM 22/2009, s. 11-12.

noin 5 prosenttia.¹⁸⁴ Kiinteistöveron fiskaalinen merkitys on näin ollen melko suuri, minkä vuoksi siihen tulevaisuudessa mahdollisesti tehtävät muutokset tulee toteuttaa siten, etteivät ne johda veron tuoton ja kuntien verotulojen vähenemiseen. Toinen veron tuottoon vaikuttava tekijä on asuntojen hintojen kehittyminen tulevaisuudessa. Suomessa asuntojen hinnat ovat nousseet viime vuosina huomattavasti, minkä vuoksi niihin kohdistuu tulevaisuudessa pikemminkin lasku- kuin nousupaineita. Asuntojen hintojen lasku vähentäisi varmasti kiinteistöveron tuottoa.

7.2.3 Kiinteistöveron merkitys öljyriippuvuudelle ja sen muutosmahdollisuudet

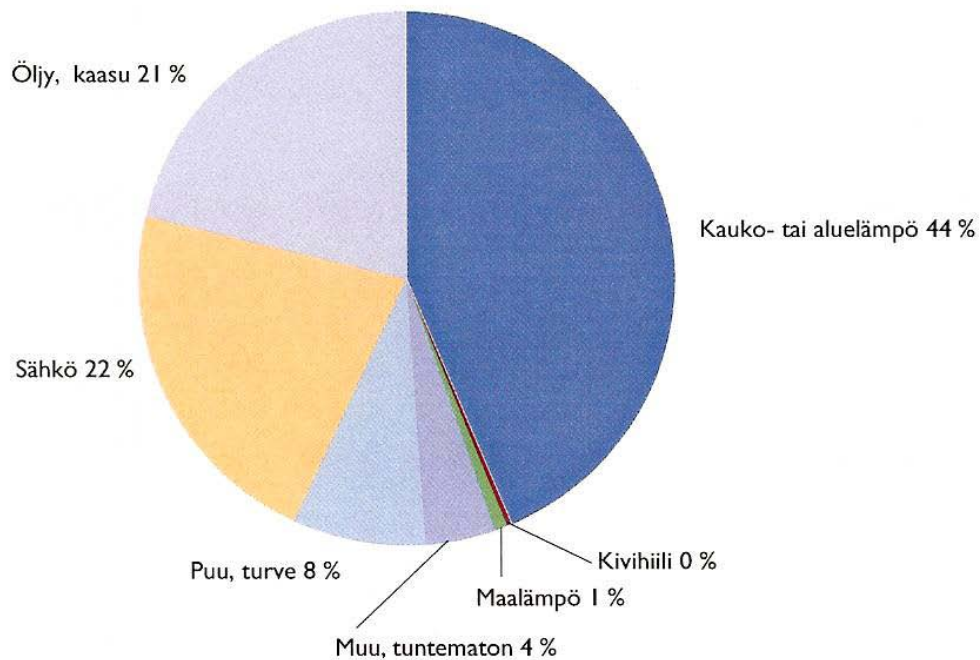
Rakennusten lämmittäminen kuluttaa Suomen olosuhteissa valtavasti energiaa. Rakennusten osuus Suomen energiankulutuksesta oli vuonna 2008 jopa 40 prosenttia,¹⁸⁵ minkä johdosta niiden lämmittämisen energianlähteillä ja yleisellä energiatehokkuudella on suuri merkitys sekä energiataloudellisesti että energiapoliittisesti. Mikä rakennusten lämmitysmuodoista puhuttaessa on myös keskeistä, on, että rakennuksia voidaan lämmittää hyvin monilla eri energianlähteillä, joten niiden siirtyminen toisesta energianlähteestä toiseen voi tapahtua teknisessä mielessä melko nopeasti. Toisin on laita esimerkiksi liikenteessä, joka kulkee lähes yksinomaan öljypohjaisilla polttoaineilla. Rakennusten lämmitysmuotoja vaihtamalla voitaisiin vaikuttaa öljyriippuvuuteen tehokkaasti. Kuvio 27 näyttää Suomen rakennuskannan lämmityksen jakautumisen eri energianlähteittäin vuonna 2008.¹⁸⁶

¹⁸⁴ Kts. YM 22/2009, s. 12.

¹⁸⁵ Kts. YM 22/2009, s. 3.

¹⁸⁶ Kts. YM 22/2009, s. 7.

Rakennuskannan lämmitysaineiden osuudet laajuudesta. Kanta yhteensä 422 milj. m². Vuosi 2008.



Lähde: Tilastokeskus

Kuvio 27. Rakennuskannan lämmitysaineiden eri osuudet vuonna 2008.

Öljyn osuus lämmitysaineista oli yhdessä kaasun kanssa noin viidennes. Suurimmat lämmitysmuodot olivat kauko- ja aluelämpö sekä sähkö. Öljylämmitys rajoittuu Suomessa lähinnä pientaloihin, joita on noin runsas kolmannes koko rakennuskannasta.¹⁸⁷ Öljyriippuvuuden vähentämisen kannalta tärkeintä olisi saada pientalojen omistajat siirtymään vähitellen pois öljystä muiden lämmitysmuotojen käyttöön. Raakaöljyn viime vuosina ennätyskorkealle kohonnut maailmanmarkkinahinta tulee varmasti nopeuttamaan tätä kehitystä. Tästä huolimatta julkisen vallan toimilla on myös vaikutusta, joten niitä ei ole perusteltua jättää käyttämättä.

Rakennusten energiatehokkuuteen ja lämmitystapavalintoihin voidaan verotuksen ohella vaikuttaa myös tiedottamisen ja taloudellisten kannustimien kautta. Tähän mennessä kuluttajia on kannustettu rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseen lähinnä viimeksi mainittua keinoa käyttäen. Rahoituksellisia kannustimia on käytetty muun muassa energia-avustuksia sekä kotitalousvähennystä. Energia-avustuksia on voinut saada energiatehokkuutta parantavien toimien osarahoitukseksi tai siirryttäessä käyttämään uusiutuvia energianlähteitä. Avustuksia varten on ollut

¹⁸⁷ Kts. YM 22/2009, s. 7-8.

käytettävissä vuosittain budjetoitu määrä varoja, joten avustuksen piiriin pääsevät toimenpiteet on jouduttu rajaamaan tiukasti. Vuoden 2009 alusta pientalojen energiataloudellisiin korjaustoimiin on kannustettu pääasiallisesti kotitalousvähennyksellä. Kannustavan vaikutuksen lisäämiseksi vähennyksen ehtoja parannettiin nostamalla vähennyksen enimmäismäärä 3 000 euroon verovelvolliselta. Lisäksi energia-avustukset muutettiin täydentäväksi, tulorajoihin sidotuksi tueksi niille, jotka eivät vähäisten tulojensa vuoksi voi riittävästi käyttää hyväkseen vähennysmahdollisuutta.¹⁸⁸

Taloudellisten kannustimien ja verovähennysten käytön lisääminen muuttuu tulevaisuudessa vaikeammaksi Suomen valtion nopeasta velkaantumisesta johtuen. Julkisen talouden rahoitusvajeen pahentuessa paineet verotulojen lisäämiseksi kasvavat. Tämä lisää paineita erinäisten verovähennysten, kuten edellä mainitun kotitalousvähennyksen, karsimiseksi. Näin ollen pyrittäessä vähentämään rakennusten öljyn ja energian kulutusta veropoliittisin keinoin tulisi tämän voida tapahtua pikemminkin itse verotasoja säädellen kuin veronalennusten ja verotukien kautta. Verojen fiskaalista merkitystä ei voida vaarantaa, mikä vähentää öljyriippuvuuden vähentämiseksi käytettävissä olevien keinojen määrää.

Kotitalousvähennyksen ohella myös rakennusten kiinteistövero voisi toimia tulevaisuudessa tehokkaana kannustinkeinona öljyriippuvuuden vähentämiseksi ja yleisen energiatehokkuuden kasvattamiseksi ottamalla huomioon rakennusten lämmitysmuodot ja energiankulutuksen. Rakennusten kiinteistövero voitaisiin esimerkiksi porrastaa lämmitysmuodon ja energiankulutuksen mukaisesti, jolloin öljylämmitteisistä ja paljon energiaa kuluttavista rakennuskiinteistöistä kannettaisiin korkeampi vero. Toinen vaihtoehto olisi antaa verotukia niille pientalojen omistajille, jotka aktiivisesti pyrkisivät luopumaan öljylämmityksestä. Tällaiset asutokunnat voitaisiin esimerkiksi vapauttaa kiinteistöveron suorittamisesta tietyksi määräajaksi. Keskeiseksi kysymykseksi rakennusten kiinteistöveroa muutettaessa nousee, mitkä rakennukset tulisivat uuden verotustavan alaisiksi. Epäjohdonmukaista olisi rajoittaa porrastettu vero koskemaan vain öljylämmitteisiä rakennuksia, koska tämä ei huomioisi energiatehokkuuden parantamisen periaatetta yleisesti. Olisi väärin verottaa ankarammin tehokkaasti öljyä käyttäviä rakennuksia ja vastaavasti verottaa kevyemmin jotain muuta energianlähdettä tehottomasti hyödyntäviä rakennuksia. Öljyriippuvuuden vähentämisen yhteydessä olisi järkevää pyrkiä tehostamaan myös muiden energianlähteiden käyttöä yhtäläisesti. Porrastetun kiinteistöveron

¹⁸⁸ Kts. YM 22/2009, s. 8-9.

kannustavuuden turvaamisen kannalta veromalli tulisi rakentaa niin, että lämmitysmuodon vaihtamiseksi ja energiankäytön tehostamiseksi tehtävät toimenpiteet olisivat kotitalouksille tosiasiaassa taloudellisesti kannattavia, jolloin ne olisivat oikeudenmukaisempia.

Rakennusten kiinteistöveron ohella myös maa-alueiden eli tonttien kiinteistöveron muutosmahdollisuudet tulee ottaa huomioon. Tonttien kiinteistöverolla ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan suoraa yhteyttä kiinteistöjen energiankulutukseen, koska vero kohdistuu nimensä mukaisesti maa-alaan eikä rakennukseen, jossa energia kulutetaan. Tonttien kiinteistöverolla voitaisiin sen sijaan ajatella voitavan vaikuttaa energianlähteiden kulutukseen välillisesti yhdyskuntarakenteen tiivistämispyrkimysten kautta. Tämä voisi tarkoittaa käytännössä rakentamattomien rakennuspaikkojen sekä jo rakennettujen pientalotonttien kiinteistöverojen kiristämistä. Tämä johtaisi kuitenkin verojärjestelmään, jossa pientaloasumisesta rangaistaisiin. Jonkin yksittäisen asumismuodon rankaisemiselle ei kuitenkaan ole olemassa päteviä yhteiskunnallisia perusteluja, koska esimerkiksi juuri pientaloasumisella ei todellisuudessa ole selvää yhteyttä korkeampaan energiankulutukseen. Pientalo voidaan lämmittää uusiutuvilla energianlähteillä ja mahdollisuudet omavaraistalouden harjoittamiseen ovat suuremmat. Tonttien kiinteistöveron porrastamista energiankulutuksen mukaan voidaan näin ollen pitää hyvin tehottomana keinona, jonka käyttöönottoa ei voida pitää kovin perusteltuna.

Kiinteistöveron muutoksia rajoittavana tekijänä on veron perustuminen kiinteistön verotusarvoon eikä kiinteistön omistajan veronmaksukykyyn. Tämä rajoittaa veron käyttöä ohjauksellisena keinona. Mikäli kiinteistövero porrastettaisiin edellä mainitulla tavalla, ei vero saisi nousta portaikon yläpäässä liian korkeaksi veronmaksajain välisten oikeudemukaisuusongelmien vuoksi. Toisaalta liian alhainen verotaso söisi veron fiskaalista merkitystä ja olisi tehottomampi kannustinkeino. Suomen kuntien jo ennestään vaikea taloustilanne on nykyisen heikon suhdannekehityksen vuoksi kiristymässä lisää. Tämä luo paineita lisäverotulojen keräämiselle. Tällöin myös kiinteistöveroon kohdistuu lähitulevaisuudessa korotuspaineita, jotka tulee huomioida veroa kehitettäessä. Ensisijaista veron muuttamisen kannalta on riittävän tiedon saanti rakennusten todellisista energiankulutustasoista.

7.2.4 Kiinteistöveroon ehdotetut muutokset ja niiden arviointi

Ympäristöministeriö asetti 15.2.2009 työryhmän selvittämään mahdollisuutta rakennusten kiinteistöveron porrastamiseksi niiden energiatehokkuuden ja lämmitystavan perusteella. Työryhmän

loppuraportti valmistui 14.10.2009. Työryhmän tavoitteena oli selvittää, miten rakennusten kiinteistöveroä porrastamalla voitaisiin lisätä uudisrakennusten ja olemassa olevien rakennusten energiatehokkuutta sekä edistää ympäristöystävällisten lämmitystapojen käyttöä valtioneuvoston ilmasto- ja energiastrategian toteuttamiseksi. Työryhmä oli rajannut selvityksen koskemaan rakennuksia, joten rakennusten sijaintia ja yhdyskuntarakennetta ei otettu huomioon.¹⁸⁹

Työryhmä esitti loppuraporttissaan kolme erilaista vaihtoehtoa rakennusten kiinteistöveron porrastamiseksi. Ensimmäinen vaihtoehto olisi rakennusten kiinteistöveron porrastuksen toteuttaminen jatkuvana porrastuksena. Porrastus voisi lähtökohtaisesti olla joko pelkästään alentavaa tai osin korottavaa. Tämä menettely edellyttäisi rakennuksille asetettavia energiatehokkuudesta ja lämmitystavasta määräytyviä porrastusasteikkoja. Porrastus voisi perustua energiatehokkuusluokkaan, laskennalliseen energiatehokkuuslukuun tai yksittäisiin toimenpiteisiin. Toinen vaihtoehto olisi uusien, vähäpäästöisten ja energiatehokkaiden rakennusten tai sellaisiksi korjattujen vanhojen rakennusten vapauttaminen kiinteistöverosta väliaikaisesti. Tällöin tulisi määrittää tavoitetaso, joka rakentamisessa tai korjaamisessa olisi saavutettava. Määräaikaisen verovapautuksen ideana olisi, että nopeasti saatavalla huojennuksella olisi pitkäaikaista vähäisempää huojennusta parempi kannustavuus. Kolmas vaihtoehto olisi kahden ensimmäisen yhdistelmä. Malli yhdistäisi kiinteistöveron jatkuvan porrastamisen määräaikaisella vapautuksella. Vapautuksen voisi saada esimerkiksi erityisen energiatehokas rakennus tai uusiutuvaa energiaa käyttävä rakennus.¹⁹⁰

Työryhmän mukaan keskeisinä reunaehtoina kiinteistöveron porrastamiselle energiatehokkuuden perusteella on itse energiatehokkuuden määrittäminen verotusta varten, energiatehokkuutta koskevan tiedon välittäminen verohallinnolle sekä energiatehokkuuden parantamisen vaikutus kiinteistön verotusarvoon. Lisäksi tulee ottaa huomioon kuntien verokertymän turvaaminen ja kiinteistönomistajien oikeusturva. Rakennusten lämmitystavan määrittäminen ei tuota vaikeuksia, mutta eri lämmitysmuotojen arvottaminen verolainsäädännössä edellytettävällä täsmällisyydellä vaatii tieteellisiä ja teknisiä taustaselvityksiä, joita verohallinto ei resurssipuutteen vuoksi voi suorittaa. Tiedot olisi mahdollista työryhmän mukaan saada Väestörekisterikeskukselta. Lisäksi kiinteistöverotuksen porrastaminen energiatehokkuuden ja lämmitystavan perusteella nykyisen kaltaisessa, pitkälle automatisoidussa verotuksessa edellyttäisi porrastukseen tarvittavien tietojen saamista verohallinnon tietojärjestelmiin mahdollisimman luotettavasti ja kustannustehokkaasti. Tämä

¹⁸⁹ Kts. YM 22/2009, s. 3-4.

¹⁹⁰ Kts. YM 22/2009, s. 29-32.

edellyttäisi sekä vanhojen että uusien rakennusten energiatehokkuutta koskevien tietojen ja niissä tapahtuneiden muutosten saamista keskitetysti jonkun viranomaisen, kuten Väestörekisterikeskuksen, keskusrekisteristä, josta lämmitystapatieo on jo nykyisin saatavilla. Suurin yksittäinen ongelma kiinteistöveroä muutettaessa liittyy kiinteistöveron perustumiseen kiinteistön verotusarvoon. Energiatehokkuuden parantaminen nostaa kiinteistön arvoa, jolloin myös verotusarvon tulisi nousta vähentäen samalla kiinteistöveron porrastuksen kannustavuutta. Tämän ristiriidan poistaminen tulee ottaa huomioon verotusta porrastettaessa. Työryhmän mukaan tähän voitaisiin vastata korottamalla energiatehokkuusalennusta. Tässä olisi pyrittävä kaavamaiseen ratkaisuun siten, että energiatehokkuuden lisääntyminen tietyllä määrällä johtaisi samaan prosentuaaliseen alennukseen kiinteistöverosta.¹⁹¹

Työryhmän ehdottamia muutosmahdollisuuksia kiinteistöveroon voidaan pitää yleisesti ottaen kannatettavina. Rakennusten lämmitysmuotojen ja yleisen energiatehokkuuden ottamista osaksi rakennusten kiinteistöveron määräytymisperusteita on pidettävä toivottavana. Raportin puutteena voidaan pitää tonttien kiinteistöveron ja kiinteistöjen sijainteihin liittyvien kysymysten jättämistä selvityksen ulkopuolelle, koska myös niillä on jonkinasteista yhteyttä energiankulutukseen.

7.2.5 Yhteenveto

Rakennusten öljynkulutuksen vähentäminen on keskeinen osa öljyriippuvuuden vähentämistavoitteita. Kiinteistöverolla on mahdollista vaikuttaa rakennusten öljyn ja energian kulutukseen välillisesti. Öljyriippuvuuden vähentämisen tarve huomioon ottaen olisi perusteltua porrastaa rakennusten kiinteistövero niiden lämmitystapaan ja energiankulutukseen perustuvaksi. Tämä ei kuitenkaan saisi johtaa kuntien verotulojen vähenemiseen. Tonttien kiinteistöveron muuttamista edellä mainitulla tavalla voidaan pitää hankalana toteuttaa, minkä vuoksi asia vaatii monipuolisia selvityksiä. Rakennusten kiinteistöveron porrastus voitaisiin toteuttaa esimerkiksi jollain työryhmän esittämällä tavalla. Oleellista on riittävän tiedon saanti rakennusten energiankulutustasoista. Lämmitysmuotojen vaihtamisten ja energiatehokkuusinvestointien vaikutukset kiinteistöjen verotusarvoihin tulisi huomioida uudessa veromallissa kattavasti veron ohjausvaikutuksen tukemiseksi.

¹⁹¹ Kts. YM 22/2009, s. 14-18.

8. Johtopäätökset ja ehdotukset

*”Selittämisen ja ymmärtämisen ilo on luonnon kaunein lahja”.*¹⁹² –Albert Einstein

Energian ja luonnonvarojen riittävyys on ollut keskeinen kysymys koko ihmiskunnan historian ajan. Kulttuurien elinvoimaisuus on riippunut laajalti niiden energiantuotantojärjestelmien kestävyydestä ja kyvystä siirtyä onnistuneesti tuotantomuodosta toiseen väestöpaineiden ja vanhojen energianlähteiden ehtymisen seurauksena. Elämme jälleen tällaista siirtymävaihetta. Fossiilisiin polttoaineisiin perustuva elämänmuotomme tulee muuttumaan ennemmin tai myöhemmin mahdottomaksi näiden polttoaineiden ehtyessä. Mitä vaikeammista lähteistä etsimme niitä, sitä kalliimmaksi tulee kaikki inhimillinen toiminta. Eniten hyödynnetyn öljyn riittävyys on keskeisintä. Kysymys ei ole öljyn varsinaisen loppumisen ajankohdasta, vaan öljyntuotannon lopullisen huipputason eli **öljyhuipun** saavuttamishetkestä, minkä jälkeen tuotannon lasku on väistämätön. Tämä tarkoittaa yksinkertaisimmillaan maailmantalouden tärkeimmän polttoaineen luonteen muuttumista kasvun mahdollistajasta pullonkaulaksi, mikä tulee väijäämättä vaikuttamaan sekä maailman että Suomen talouden kehitykseen.

Tiedemiesten ja tutkimusjärjestöjen arviot maailman hyödynnettävissä olevien öljyvarojen määristä vaihtelevat yleisesti jonkin verran 2000 miljardin barrelin molemmin puolin. Kumulatiivisen öljyntuotannon määräksi on tähän mennessä tullut noin 1100 miljardia barrelia, joten maailman öljystä puolet on mahdollisesti tullut jo hyödynnetyksi. Eri tahojen arviot tuotantohuipun ajankohdasta vaihtelevat paljon, koska virallisiin arvioihin öljyvarojen määristä liittyy hyvin suurta epävarmuutta. Öljylöytöjen määrä saavutti huippunsa jo 1960-luvulla ja on laskenut sen jälkeen tasaisesti huolimatta öljykriisien luomista kannustimista panostaa öljynetsintään. Maailman öljyntuotanto on tilastoista saatavilla olevan tiedon perusteella jo joko saavuttanut lopullisen huipputasonsa tai saavuttamassa sen lähivuosien aikana. Raakaöljyn korkein vuosituotanto on saavutettu tähän mennessä vuonna 2005 ja kaikkien nestemäisten polttoaineiden huipputuotanto vuonna 2008. Suurin osa maailman öljyntuottajamaista on jo saavuttanut omat tuotantohuippunsa ja tuotanto kasvaa enää muutamissa maissa. Mahdollisuus huipun tapahtumisesta alkaneen vuosikymmenen aikana tai tätä myöhemmin on käymässä vähäiseksi. Tätä tukee lisäksi raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan kehitys viimevuosikymmenen aikana. Vuosina 2007-2008 ennätyskorkealle kohonneesta raakaöljyn hinnasta

¹⁹² Kts. Wikipediasta Albert Einstein, wikisitaatit, www.wikipedia.org.

huolimatta raakaöljyntuotanto ei ylittänyt vuoden 2005 tasoja. Öljyn kysyntä on lisäksi ollut ajoittain jopa suurempaa kuin tarjonta, joten mahdollinen spekulatiivinen kaupankäynti öljyfutuureilla ei riitä selittämään hinnannousua. Korkealla öljyn hinnalla on aikaisempien taloustaantumien tapaan täytynyt olla keskeinen rooli meneillään olevan maailmanlaajuisen talouskriisin alulle panijana.

Tästä johtuen nopeisiin toimenpiteisiin öljyriippuvuuden vähentämiseksi olisi ryhdyttävä välittömästi. Öljyriippuvuuden vähentäminen voi tapahtua itse öljyn käytön vähentämisen ohella vaihtoehtoisten energianlähteiden tuotantoa lisäämällä. Konkreettinen tavoite voisi olla Suomen öljynkulutuksen puolittaminen seuraavien kahdenkymmenen vuoden aikana olettaen maailman öljyntuotannon puoliintumiseen kuluvan aikaa runsaat kaksikymmentä vuotta. Öljyn korvaavista vaihtoehtoisista energianlähteistä tärkeimpiä ovat muut fossiiliset polttoaineet maakaasu ja kivihiihi, joista on mahdollista jalostaa synteettisiä nestemäisiä polttoaineita Fischer-Tropsch-menetelmällä ja joita Suomi voisi ostaa ulkomailta. Näiden ohella öljy olisi korvattavissa osittain myös bioperäisillä polttoaineilla ja uusiutuvilla energianlähteillä, joista Suomen tapauksessa merkittävin on turve. Turpeen hyödyntämisen helpottamiseksi sen määritelmä tulisi muuttaa uusiutumattomasta uusiutuvaksi luonnonvaraksi. Pitkällä aikavälillä pääenergialähteeksi tulee mahdollisesti vety, jota voitaisiin tuottaa vedestä uusiutuvia energianlähteitä hyödyntäen.

Öljyriippuvuuden vähentäminen voi tapahtua sekä markkinamekanismin kautta että valtiovallan toimenpiteiden avulla. Raakaöljyn hintakehitys sekä taloustieteelliset perustelut asettavat kuitenkin markkinamekanismin tehokkaan toiminnan kyseenalaiseksi, koska joustamattomaksi muuttunut öljyn tarjonta tulee johtamaan tulevaisuudessa öljyn hinnan voimakkaaseen vaihteluun, minkä voidaan viimeaikaisen kehityksen perusteella todeta jo käynnistyneen. Markkinoiden toimintaa häiritsevät myös tietyt ulkoiset tekijät, kuten politiikka. Raakaöljyn hinnan voimakas volatiliteetti tulee vaikeuttamaan taloudellista kehitystä siinä määrin, että siirtyminen muihin energianlähteisiin voi ilman valtiovallan väliintuloa epäonnistua, koska taloudellisen epävarmuuden vuoksi investointeja niihin ei uskalleta tehdä. On mahdollista, että elintasomme tulee laskemaan väliaikaisesti lähivuosikymmeninä, koska siirtymisprosessi öljystä toisiin energianlähteisiin tulee joka tapauksessa kestämään muutaman vuosikymmenen verran.

Hintamekanismin osittaisen toimimattomuuden vuoksi valtiovallan toimenpiteillä on öljyriippuvuuden vähentämispyrkimyksessä paljon merkitystä. Valtiovallan toimenpiteistä tärkeimpiä on verotus, jolla voidaan vaikuttaa öljyn kulutuksen ohella vaihtoehtoisten energianlähteiden kilpailuasemaan.

Öljyhuipun tapahtumista ei ole toistaiseksi huomioitu Suomen veropolitiikassa, mitä voidaan pitää huolestuttavana.

Tutkielmassa ehdotetaan Suomen verojärjestelmään kahdenlaisia muutoksia: 1) Suomessa tulisi tulevaisuudessa verotusta kehitettäessä ottaa verotuksen yleiseksi tavoitteeksi siirtyminen pois öljyn käytöstä muiden energianlähteiden käyttöön ja 2) osa öljynkulutuksen kannalta tärkeiden ympäristö- ja energiaverojen tuotoista tulisi korvamerkitä tulevaisuudessa vaihtoehtoisten energianlähteiden tuotannon lisäämiseksi tehtävien investointien rahoittamiseksi.

Edellä mainitut muutokset johtaisivat Suomen verojärjestelmän muuttumiseen nykyistä ohjaavampaan suuntaan, mikä tarkoittaisi viime vuosikymmeninä jatkuneen verojärjestelmämme neutralisointikehityksen osittaista pysähtymistä. Kansainvälinen verokilpailu huomioon ottaen tämä saattaisi olla jossain määrin haasteellista toteuttaa. Liikenneverotuksen osalta muutokset eivät kuitenkaan tarkoittaisi muutosta entiseen, sillä sen tavoitteet ovat jo nykyisin pitkälti ohjauksellisia.

Mikäli öljyriippuvuuden vähentämisen tavoite otetaan osaksi verotuksen yleisiä tavoitteita, se tulee voida sovittaa siten, ettei se ole merkittävässä ristiriidassa muiden tavoitteiden toteutumisen kanssa. Suurin kysymys liittyy verotuksen fiskaalisten ja öljyriippuvuuden vähentämistavoitteiden välisiin ongelmakohtiin. Jonkin veron määräytymisperusteiden muuttaminen öljytuotteiden kulutukseen perustuvaksi saattaisi johtaa ajan mittaan veron tuoton vähenemiseen, mikä tulisi ottaa ajoittain huomioon verotasojen muuttamalla. On todennäköistä, että vastuu fiskaalisten tavoitteiden toteutumisesta siirtyy tulevaisuudessa enenevässä määrin muille veroille, kuten tulo- ja arvonlisäveroille. Toinen veropoliittinen tavoiteryhmä, jonka kanssa öljyriippuvuuden vähentämistavoite on osittaisessa ristiriidassa, ovat ilmastopoliittiset tavoitteet, sillä öljyriippuvuuden vähentämiseksi helpointa olisi keventää sen korvaavien energianlähteiden, kuten kivihiiilen, maakaasun ja turpeen verokohtelua. Ilmastonmuutoksen torjunta edellyttää näiden energianlähteiden käytön vähentämistä, jolloin niitä ei voitaisi suosia verotuksellisesti. Öljyriippuvuuden vähentäminen verotuksen keinoin tarkoittaisi käytännössä öljyn kulutuksen verottamisen kiristymistä. Kulutuksen ankarampi verottaminen syrjisi pienituloisia, mikä tulisi huomioida veromuutoksia tehtäessä. Verotuksen kannustavuudesta öljynkulutusta vähentävien investointien tekemiseksi tulisi huolehtia.

Öljyriippuvuuden vähentämisessä veroista keskeisessä asemassa ovat liikenteeseen ja polttoaineiden kulutukseen kohdistuvat verot, joiden yhteys öljyn kulutukseen on kaikkein näkyvin. Näiden lisäksi on

veroja, joiden yhteys öljyn kulutukseen on epäsuorempi mutta jotka tästä huolimatta ovat varteenotettavia öljyriippuvuuden vähentämiseen pyrittäessä. Suomen verojärjestelmässä näihin veroryhmiin kuuluvia veroja ovat polttoainevero, ajoneuvovero, autovero, sähkövero ja kiinteistövero. Öljynkulutuksen vähentämistavoite tulisi ottaa osaksi näiden verojen määräytymisperusteita.

Polttoaineveron kohdalla yksinkertaisin ratkaisu olisi moottoribensiinin, dieselöljyn sekä polttoöljyjen valmisteverojen maltillinen korottaminen asteittain. Eniten korottamisen varaa olisi bensiinin ja kevyen polttoöljyn valmisteveroissa. Tämän lisäksi polttoainevero tulisi porrastaa polttoaineiden raaka-aineiden mukaisesti, jolloin vaihtoehtoisten polttoaineiden valmisteverot olisivat matalampia öljypohjaisiin nähden. Tämä veromuutos tulisi kuitenkin sovittaa EU-säännösten asettamiin ehtoihin. Biopolttoaineilla tulee EU-direktiivien mukaan olla sama valmistevero kuin muilla polttoaineilla ja mahdolliset verotuet voivat olla korkeintaan väliaikaisia. Mahdollinen ongelmakysymys liittyisi tulevaisuudessa kivihielestä ja maakaasusta tehtävien polttoaineiden valmisteverokohteluun. Turpeen valmisteverokohtelua ei ole direktiiveissä harmonisoitu, joten sen matalampi verottaminen olisi tällöin mahdollista.

Ajoneuvoverolla voidaan vähentää öljyriippuvuutta sekä nopeuttamalla Suomen ajoneuvokannan uusiutumista vähäkulutuksisempaan suuntaan että vähentämällä itse ajoneuvojen käyttöä. Ajoneuvoveron perus- ja käyttövoimaverot tulisi porrastaa ajoneuvojen polttoaineen kulutuksen mukaan siten, että paljon öljypohjaisia polttoaineita käyttävien ajoneuvojen verotus olisi kireämpää kuin vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävien. Dieselautoista kannettavan käyttövoimaveron porrastuksen yhteydessä jouduttaisiin mahdollisesti alentamaan jonkin verran dieselöljyn valmisteveroa kuljetusalan kustannusten hillitsemiseksi. Ajoneuvovero tulisi laajentaa lisäksi koskemaan muita ajoneuvoja, kuten moottoripyöriä ja mopoja.

Autoverolla voidaan vaikuttaa öljyriippuvuuteen ajoneuvoveron tavoin autojen polttoaineen kulutukseen vaikuttamalla että vähentämällä itse autojen käyttöä. Näistä keinoista ensimmäistä on pidettävä kannatettavampana, koska sen avulla öljyriippuvuutta voidaan vähentää nopeammin. Autovero tulisi ajoneuvoveron tapaan porrastaa autojen ja moottoripyörien polttoaineen kulutuksen mukaan, jotta verotuksen riittävä ohjausvaikutus saataisiin taattua. Vaihtoehtoisia polttoaineita käyttämään tarkoitettujen autojen verotuksen tulisi olla huomattavasti öljypohjaisia polttoaineita käyttävien verotusta matalampaa.

Suomen öljyriippuvuuden vähentämisessä keskeistä on paitsi ajoneuvojen polttoaineen kulutuksen vähentäminen myös ajoneuvojen liikennesuoritteiden määrään vaikuttaminen. Liikennesuoritteiden määrän kasvun hillitsemiseksi yksi mahdollisuus olisi kokeilla teidenkäyttö- ja ruuhkamaksujen käyttöönottoa suurissa kaupungeissa ja vilkasliikenteisillä valtaväylillä. Teidenkäyttömaksuihin liittyy tiettyjä oikeudellisia ongelmia, jotka tulee ottaa huomioon maksuja säädettäessä. Maantielaki tulisi muuttaa maksut mahdollistavaksi. Teidenkäyttömaksut olisivat oikeudellisessa mielessä veroja, jolloin niistä säädettävän lain tulisi täyttää kaikki verolaille asetettavat edellytykset. EU-säännökset eivät toistaiseksi aseta rajoituksia teidenkäyttömaksujen käyttöönotolle, vaan pikemminkin helpottavat niitä. Ruuhkamaksujen käyttöönotto olisi perusteltua pääkaupunkiseudun ohella suurimmissa kaupungeissa, joissa esiintyy ajoittain ruuhkia.

Sähkövero on luonteeltaan välillisesti öljyn kulutukseen yhteydessä oleva vero, koska öljyllä ei tehdä Suomessa käytännössä lainkaan sähköä. Sähkön ja muiden energianlähteiden valmisteverojen merkitys öljyriippuvuuden vähentämiselle liittyy niiden vaikutukseen öljyn kanssa kilpailevien energianlähteiden hintakilpailukykyyn. Sähkön ja erityisesti kivihiilen valmisteverotusta tulisi alentaa niiden kilpailukykyyn parantamiseksi öljyyn nähden. Kivihiilen kohdalla öljyriippuvuuden vähentämiseksi ja ilmastonmuutoksen torjumiseksi tehtävät verotukselliset toimenpiteet ovat kuitenkin toisilleen vastakkaisia.

Kiinteistöverolla voidaan vähentää öljyriippuvuutta nopeuttamalla rakennusten siirtymistä öljylämmityksestä muihin lämmitysmuotoihin. Rakennusten kiinteistövero olisi tehokkainta porrastaa energiankulutuksen ja lämmitystavan perusteella jollain ympäristöministeriön asettaman työryhmän esittämällä tavalla. Keskeistä on oikean tiedon saanti rakennusten lämmitysmuodoista sekä niiden energiankulutuksen tasoista. Suurin yksittäinen ongelma rakennusten kiinteistöveron porrastusta koskien liittyy veron perustumiseen kiinteistön verotusarvoon, joka nousee tyypillisesti energiatehokkuusinvestointien seurauksena. Tämä on voitava ottaa huomioon veroa muutettaessa.

9. Lopuksi

Elämme erään aikakauden loppua. Siirtyminen öljystä ja pidemmällä aikavälillä muista fossiilisista polttoaineista uusiutuvien energianlähteiden käyttöön on pitkäkestoinen siirtymävaihe. Suomi on muiden maiden ohella tämän haasteen edessä. Muutoksen väistämättömyyden sisäistämisen ohella tärkeää on ymmärtää, millainen merkitys omilla valinnoillamme niin yksilöinä kuin yhteiskuntina on olemassaolomme jatkumolle. Usko vapaaseen tahtoon on varmasti paras tae tulevaisuudenuskon säilyvyydelle ja oikean tavoittelulle. Vapaan tahdon avulla ihmisellä on mahdollisuus irtautua menneisyyttä kahlinneesta determinismistä ja nähdä tulevaisuutensa suurena avoimena tienä, jolla luovuus kukoistaa ja edistys on turvattu.

Lähteet

Kirjallisuus, asiantuntijaraportit ja artikkelit

Brown, Lester R.: Plan B 3.0 – Mobilizing To Save Civilization, 2008, Earth Policy Institute, W.W. Norton & Company, New York & London

Crude Oil – the Supply Outlook, Report to the Energy Watch Group, EWG-Series No 3/2007, Energy Watch Group, October 2007

Deffeyes, Kenneth S.: Hubbert's Peak – The Impending World Oil Shortage, 2008, Princeton University Press, New Jersey (Kirjan esipuhe päivitetty vuodelta 2008)

Deffeyes, Kenneth S.: Beyond Oil – The View From Hubbert's Peak, 2005, Hill & Wang, a Division of Farrar, Strauss and Giroux, New York (Kirjan esipuhe päivitetty vuodelta 2008)

Harris, Marvin: Kulttuurien synty, 1977, Kirjayhtymä, Vaasa

Hirsch, Robert L., Bezdek, Roger & Wendling, Robert: Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation & Risk Management, Report to the United States Government, February 2005

Hubbert, M. King: Nuclear Energy and Fossil Fuels, June 1956, Publication 95, Shell Development Company, Houston, Texas

Hubbert, M. King: Techniques of Prediction with Application to the Petroleum Industry, March 1959, Publication 204, Shell Development Company, Houston, Texas

Hubbert, M. King: Energy Resources, In the Resources and Man, 1969, United States National Academy of Sciences, San Francisco, California

Hubbert, M. King: Exponential Growth as a Transient Phenomenon in Human History, San Francisco, California, 1976

International Energy Outlook 2009, Energy Information Administration (EIA), United States Department of Energy

International Energy Outlook 2008, Energy Information Administration (EIA), United States Department of Energy

International Energy Outlook 2007, Energy Information Administration (EIA), United States Department of Energy

Jackson, Peter, Craig, Jonathan, Razak, Samia & Smith, Leta: Pausing for Breath: Liquids Production Capacity to 2030, Private Report, CERA, October, 2009

Linnakangas, Esko: Autojen verotus: Auto-, ajoneuvo- ja polttoaineverotus sekä tieliikenneverotuksen kehittäminen, 2007, Talentum, Jyväskylä

Nehring, Richard: Hubbert's Unreliability 3, In the Oil & Gas Journal, April 24th, 2006

Neste – öljystä muoveihin, Neste Oy, Espoo 1992

Rakennusten kiinteistöveron porrastaminen energiatehokkuuden ja lämmitystavan perusteella, Ympäristöministeriön raportteja 22/2009, Ympäristöministeriö, Helsinki 2009

Simmons, Matthew R.: Twilight in the Desert – The Coming Saudi Oil Shock and the World Economy, 2005, John Wiley & Sons, New Jersey

Taloudellinen katsaus, syyskuu 2009, Valtiovarainministeriö, Edita prima Oy, Helsinki 2009

Talouselämä, nro 18/2009, toukokuu 2009

Torstila, Sami: Financial Institutions, Luennot, HSE, syksy 2008

World Energy Outlook 2008, International Energy Agency, OECD/IEA, 2008, Paris

Internet-lähteet

ASPO, Association for the Study of Peak Oil and Gas, www.peakoil.net

Campbell, Colin J.: Forecasting Global Oil Supply 2000-2050, Hubbert Center Newsletter 2002/3, M. King Hubbert Center for Petroleum Supply Studies, July 2002, www.hubbertpeak.com

Energy Information Administration (EIA) / International / International Petroleum Monthly / Oil Production & World Oil Balance, www.eia.gov

Euroopan keskuspankki, euroalueen inflaatio, <http://sdw.ecb.europa.eu/>

Newsletter 99, March 2009, ASPO Ireland, www.aspo-ireland.org

Samassa Veneessä, suomalainen öljyhuippua käsittelevä sivusto, www.samassaveneessä.info.fi.

Suhdannekatseus, 18.12.2009, valtiovarainministeriön kansantalousosasto, www.vm.fi

The Oil Drum – Discussions about Energy and Our Future, Oil Watch Monthly, 24.2.2010, www.theoil Drum.com

Tilastokeskus / energiatilastot / energian kokonaiskulutus Suomessa vuosina 1970-2008, 14.12.2009, http://www.stat.fi/til/ekul/2008/ekul_2008_2009-12-14_kuv_002_fi.html

Tilastokeskus / liikenne ja matkailu / ajoneuvokannan kehitys / moottoriajoneuvokanta, 26.2.2010, http://www.stat.fi/til/mkan/2009/mkan_2009_2010-02-26_tie_001_fi.html

Tilastokeskus / julkinen talous / verot ja veronluonteiset maksut / ympäristöverot / ympäristöverojen osuus verokertymästä, 19.11.2009, http://www.stat.fi/til/yev/2008/yev_2008_2009-11-19_tie_001_fi.html

Tilastokeskus / energiatilastot / sähkön ja lämmön tuotanto / sähkön tuotanto energianlähteittäin 2008, 21.10.2009, http://www.stat.fi/til/salatuo/2008/salatuo_2008_2009-10-21_kuv_001_fi.html

United States Census Bureau / International Data / International Data Base / World Population Information, www.uscensus.fi

Wikipedia, free encyclopedia, articles Peak oil, Hubbert peak theory, Mahatma Gandhi ja Albert Einstein, www.wikipedia.org

Ölly- ja kaasualan keskusjärjestö, tilastot, öljytuotteiden kulutus käyttäjäryhmittäin 2008, <http://www.oil-gas.fi/>

Hallituksen esitykset

Hallituksen esitys Eduskunnalle laeiksi nestemäisten polttoaineiden valmisteverosta sekä sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta annettujen lakien muuttamisesta sekä laeiksi yksityisestä huvialuksesta suoritettavasta polttoainemaksusta, 61/2007

Hallituksen esitys Eduskunnalle energiaverotusta koskevan lainsäädännön uudistamiseksi, 225/1996

Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi ajoneuvoverolain muuttamisesta, 146/2007

Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi autoverolain muuttamisesta, 147/2007

Haastattelut:

Kalervo Mäkinen, Senior Advisor, Neste Oil Oyj, 20.10. 2009

Lyhenteet

AKE Ajoneuvohallintokeskus

ASPO Association for the Study of Peak Oil and Gas

CERA Cambridge Energy Research Associates

EIA Energy Information Administration

EROEI Energy Return on Energy Invested

EU Euroopan unioni

IEA International Energy Agency

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change