

KIMMO KLEMOLA

YMPÄRISTÖMERKINTÖJÄ

Environmental musings

Teknillisen kemian laboratorio, Laboratory of Industrial Chemistry
Kemiantekniikan osasto, Department of Chemical Engineering
Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Lappeenranta University of Technology
2002–2013 (rev. 23.01.2013)

SISÄLLYS

Ympäristömerkintöjä.....	2
Toukokuu 2002	2
Uraanista ja uraanin tuotannosta	2
"Maakaasu on kestävä kehitystä"	3
Kesäkuu 2002	4
Vetyautoja halutaan Suomen teille: kuinka helppoa se lienee?	4
Joulukuu 2002	5
Miksi autot eivät saisi olla pitkäikäisiä? Helsingin Sanomat 24.12.2002	5
Huhtikuu 2004	6
Talouskasvu ja nykyisen jatkumisen varmistaminen	6
Toukokuu 2004	7
Öljynjalostus, öljyn ja bensiinin hinta	7
Autoilun verotus.....	7
Energiankulutus ja talouskasvu.....	7
Syyskuu 2004	8
Ilmastonmuutos	8
Golfvirta	9
Kasvihuoneilmion todistaminen: alkeisoppimäärä.....	9
Happosateista mallia ilmastonmuutoksen hillitsemiseen	10
Sähköautot ja hybridiautot.....	10
Hidas fissio ja maapallon sisuksen lämpö	10
"Eikö kuitenkin olisi oikeudenmukaisempaa, että me kuluttaisimme vähemmän, jotta sekä intialaiset että kiinalaiset myös saisivat edes hitusen enemmän"	11
Linkola ja vihreät, de gröna.....	11
Lokakuu 2004	12
Bensiinistä hiilidioksidia: laskuoppi.....	12
USA toivoton tapaus.....	12
Suomen metsä- ja liikennetaseet: hiilidioksidi.....	13
Hybridiautot ja vetyautot.....	14
Jättimaasturi Nissan Micran ohi ruuhkakaistalla, koska se on "eko"	15
Öljyhuippu.....	16
Biopolttoaineiden, ydinvoiman ja vetytalouden ongelmat, ja vähän maakaasustakin	16
"Vihreiden kannattaa nukkua yönsä levolla, sillä esimerkiksi autoteollisuus on jo vuosikymmenet valmistanut energian suhteen huomattavan taloudellisia ajoneuvoja"	17

Joulukuu 2004	18
”Outo ristiriita”	18
Elokuu 2005.....	18
Ydinvoiman kolme ongelmaa (mukana ei talous).....	18
Ydinvoimasta ja tuulivoimasta.....	19
Tuulivoimasta ja ydinvoimasta	20
Tuulivoimalainauksia	21
Ja tulevaisuuden energiamuoto on... kivihiili.....	22
Energia ja talous.....	23
Syyskuu 2005	23
Vety ja biopolttoaineet.....	23
Etanoli ja sen vaihtoehdot liikennepolttoaineissa.....	24
Vety, etanoli, Ruotsi	27
Biopolttoaineet.....	28
”Ei ole yhtäkään luonnonsuojelullista perustetta vastustaa ydinvoimaa”	29
VTT:n raportti	29
Vety.....	30
”Energiankulutusta ei voi vähentää, koska perusturvallisuus vaarantuisi”	30
”Vedystä ei saa hiilidioksidia aikaiseksi, siitä tulee palamistuotteena vain ja ainoastaan vettä ja lämpöä, ei mitään muuta”.....	30
Ydinjäte	31
Vety ja kivihiili	32
Vetyautot eivät aina polttokennoautoja.....	32
Vedyllä vain kolme ongelmaa.....	34
Biopolttoaineiden energiataseet.....	34
Tammikuu 2006	35
Viljaetanoli	35
Lentämisen energiaa	35
Maaliskuu 2006.....	36
Biopolttoaineiden järkevyydestä.....	36
Peak oil – öljyhuippu	37
Turpeesta dieseliä?.....	39
Huhtikuu 2006.....	42
Ratkaiseeko biomassa polttoainepulan?	42
Mitkä uusiutuvat raaka-aineet soveltuvat parhaiten bioenergian tuotantoon?	44
Biopolttoaineet.....	47

Toukokuu 2006	48
Bioenergiaa ja talouskasvua rajallisella maapallolla	48
Demografia ja biopolttoaineet.....	49
Kesäkuu 2006	50
Kokoomus autoveroasiassa autokaupan lobbarien linjoilla	50
Elokuu 2006.....	51
Ruokohelpi, peruna, karjanlanta Suomessa: ne voivat olla myös energiaa.....	51
Hybridautot	58
Autoilun ekologinen ohjaavuus on tärkeintä.....	58
Ruotsi mallimaa?	60
Kulutus kasvaa, mitä autoilulle tulisi tehdä?.....	60
Kioto	62
CO ₂ – fair play, ”Jos tarkoituksena on rajoittaa päästöjä eikä vain siirtää tuotantoa, olisi päästörajoitukset kohdennettava myös teollistuviin maihin”	63
Syyskuu 2006	63
”Ihmisen toiminnalla ei ole vaikutusta ilmastonmuutokseen”.....	63
”Ihminen saa tehdä rahallaan mitä haluaa”	64
Yhdyskuntasuunnittelun tulisi nähdä kymmenien vuosien päähän.	64
Biokaasu	65
Shale oil Colorado	66
Energia, eksergia, entropia.....	67
800 000 000 nälkäistä lisää	68
Lokakuu 2006.....	68
Autoille vai ihmisille	68
Mitä yhdestä maapallosta, Phuketiin mars!.....	69
Palmuöljystä suomalaista biodieseliä	69
Marraskuu 2006.....	72
Natsi-Saksan polttoaineprosesseista	72
”Korkeat logistiikkakustannuksemme johtavat polttoaineiden korkeista hinnoista ja tierakentamisen vähäisyydestä, ja johtavat kansainvälisen kilpailukyvyn sekä työpaikkojen menetykseen”	74
”Autoilijat eivät muuta käytöstään taloudellisten kannustimien perustella, joten maksuista tulee vain rasietta. Liikenteen määrien kasvu on kiinni kuluttajien omista valinnoista, joihin ei voida puuttua. Esimerkiksi lapsia ei voi viedä harrastamaan ilman autoa.” ...	75
”Liikenteen biopolttoaineet ratkaisevat kasvavan liikenteen aiheuttamat ongelmat.”	77

”Liikenteen biopolttoaineiden energiatase on lähes aina negatiivinen”	78
Maailman eliölajit, nitraattisykli ja biopolttoaineet.....	80
Joulukuu 2006	81
Kommentteja kokoomuksen talouspoliittisen seuran kasvuryhmän raporttiin ”Suomen biopolttonesteet kiihdyttävät ilmastonmuutosta ja ovat kalliita”	81
Talikko (LUT-tutkimushanke/TuTa): väitteitä ja kommentteja	85
”Biomassan käytöllä on hyvät näkymät silloin, kun sitä tuotetaan jätteistä ja muuten sivutuotteina. Erillinen bioenergian tuottaminen Suomessa ei ole kannattavaa.”	85
”Paperiteollisuuden kannalta metsävaroista saadaan suurin arvo käyttämällä puuraaka-ainetta kemian teollisuuden raaka-aineina”	86
”Uusiutuvat raaka-aineet muodostavat riittävän laajan pohjan, johon luotettava energian tuotanto voi perustua”	87
”Peltojen kunnossapito/ylläpitomielessä olisi järkevää tuottaa muutakin biomassaa kuin mitä saadaan metsästä”	88
”Perinteiset metsäteollisuuden tuotteet tulisi jalostaa mahdollisimman pitkälle ja rinnalle tulisi kehittää uusia tuotteita”	88
”Tulevaisuuden biojalostamon tulisi olla monimuotoinen eli prosessissa tarvittavaa raaka-ainetta tulisi voida vaihtaa esimerkiksi raaka-aineiden hintakehityksen myötä”	89
”Energiateollisuudella on suurimmat intressit kehittää biojalostamokonseptia, koska öljyn markkinahinta tulee pysymään korkealla tasolla ja teollisuudessa biopolttoaineiden pelätään syrjäyttävän fossiiliset polttoaineet”	89
”Etanolin valmistus Suomessa liikennepolttoainekäyttöön on pitkällä aikavälillä kannattamatonta, koska valmistus alkutuotannosta lopputuotteeksi kuluttaa enemmän energiaa kuin valmiista etanolista poltettaessa vapautuu”	89
”Ainoa kannattava tapa valmistaa biopolttoaineita biomassasta on synteetikaasun valmistaminen ja jalostaminen”	90
”Muiden vaihtoehtoisten energiamuotojen, kuten polttokenno- ja fuusioreaktoriteknologian kehittyminen aiheuttaa sen, että biomassan hyödyntäminen ja jalostaminen jää välivaiheeksi”	91
”Vaikka bioenergian ja biomassojen jalostamiseen liittyy valtava potentiaali, niin liiallisen kilpailun ja ylihyödyntämisen vuoksi biomassojen hyödyntämisestä tulee koitumaan vakavia ympäristöongelmia”	91

”Liiketoimintaan tarvittava logistiikka sekä puunkäsittelyosaaminen ovat kunnossa, mutta tarvittavat laitteet ja prosessit tulee uudistaa”	92
”Tällä hetkellä ongelmana on se, että biopolttoaineita ei kyetä hyödyntämään kustannustehokkaasti”	92
”Yhteistyöpotentiaalia löytyy toimialojen väliltä, mutta sen toteuttaminen on korostetun haastavaa”	92
”Liiketoiminnan toteutuminen avaa mahdollisuuden luoda alalle ”CO ₂ -neutral” -sertifikaatin, johon Suomi voi tuottaa teknologioita ja menetelmiä jäljitettävyyden ja mittaamisen parantamiseksi”	92
”Metsien eräs heikkous energiavarantona on niiden hajanaisuus: ”metsästä tehtaalle” -ketjun tehokkuutta tulisi parantaa merkittävästi”	93
”Puuraaka-aine kannattaisi ensin jalostaa mahdollisimman pitkälle ja vasta paperi- ja kartonkijäte tulisi hyödyntää energiantuotannossa”	93
”Biopolttoaineista tulee suomalaiselle metsäteollisuudelle uusia vientituotteita, jolla saadaan sellutehtaiden liikevaihto kaksinkertaistettua vuoteen 2020 mennessä”	94
”Ainoa tapa saada biopolttoaineiden tuotanto kannattavaksi on metsä- ja energiateollisuuden yhteistyö, eikä keskinäinen kilpailu”	94
”Sekä saha-, sellu- että paperiteollisuus tulevat siirtymään Suomesta Venäjälle, jolloin biojalostamoinvestointeja ei tulla tekemään Suomeen”	94
”Suomessa tuotetuista biojalosteista kannattaa tehdä vientituotteita”	95
”Verotus, lähinnä erilaiset haitta- ja polttoaineverot, on suurin yksittäinen tekijä, joka estää laajamittaista uusiutuvien raaka-aineiden hyödyntämistä”	95
”Muutosvastarinta on merkittävä tekijä, joka estää laajamittaista uusiutuvien raaka-aineiden hyödyntämistä”	95
”Liian monta vaihtoehtoista teknologiaa T&K:ssa hidastaa laajamittaista uusiutuvien raaka-aineiden hyödyntämistä”	95
”Biomassan käytön lisäämiseen vaikuttavat eniten mediassa sekä poliitikkojen keskuudessa herännyt kiinnostus liiketoimintamahdollisuutta kohtaan”	96
”Bioenergian tuotantoa tukeva tukiaispolitiikka ei ole kestävä ratkaisu. Tällöin energiateollisuudelle tulee kannattavaksi ostaa puuta verrattuna metsäteollisuuteen. Kun tukiaiset loppuvat, loppuu myös liiketoiminta”	96

”T&K-vaiheessa avainasemassa ovat yritykset. Demonstraatio- ja pilottivaiheet vaativat sen sijaan yhteiskunnalta mittavaa rahallista tukea”	96
”Metsä- ja energiateollisuuden taistelu metsäbiomassasta voi heikentää metsäteollisuuden kannattavuutta Suomessa entisestään, koska energiateollisuus on valmis maksamaan metsäbiomassasta korkeamman hinnan”	97
”Venäjän talouden ja teollisuusinfrastruktuurin kehittyminen tulee lähitulevaisuudessa vaarantamaan puuraaka-aineen riittävyyden metsä- ja energiateollisuuden kesken”	97
”Biojalosteiden tuotanto tulee keskittymään maihin, jotka eivät kuulu Kioton ilmastopöytäkirjan piiriin”	97
”Paikallisesti tuotetut metsäbiojalosteet tulevat Euroopassa syrjäyttämään esimerkiksi Brasiliassa tuotetun liikennepolttoaineisiin lisättävän etanolin”	97
”Puun saanti Venäjältä tulee maan talouskasvun myötä kannattamattomaksi, koska viitteitä siihen suuntaan on jo olemassa, että maa hyödyntäisi kaiken metsäbiomassansa itse”	98
”CO ₂ -päästökauppa tulee aiheuttamaan sen, että kaikkien biomassojen hinta tulee tiukan kilpailun ansiosta nousemaan”	98
”Biomassan tuotanto ja käyttö on jo nyt kestävämmällä tasolla, eikä sitä voida hyödyntää enempää aiheuttamatta luonnolle ja ympäristölle enempää vahinkoa. Osa biojätteestä sekä auringon ”suoraenergia” ovat ainoat poikkeukset, jotka voivat korvata kuitenkin vain murto-osan uusiutumattomista energiamuodoista”	98
”Metsä- ja energiateollisuuden tulee kehittää itsenäisesti kannattavin konsepti, jolla hyödyntää uusiutuvaa raaka-ainetta; kustannustehokkuus ja innovatiivisuus kärsivät liiallisesta yhteistyöstä ja kilpailun puutteesta”	99
”Energiateollisuus panostaa biojalostamokonseptiin siksi, että sen myötä ala ei olisi niin herkkä yhden energialähteen hinnan muutoksille”	100
”Pitkällä aikavälillä paperin hinta tulee laskemaan ja liikennepolttoaineiden hinta tulee puolestaan nousemaan voimakkaasti, mikä johtaa siihen, että energia-ala voi maksaa puuraaka-aineesta paremman hinnan kuin paperiteollisuus”	100
”Jätteille asetetut puhtausdirektiivit ovat korkeita, minkä johdosta ei kannata polttaa ainoastaan jätettä”	101

”Turvevaroihimme on varastoitunut paljon energiaa, jonka konvertointi esimerkiksi liikennepolttoaineeksi vaikuttaa lupaavalta”	101
”Suomessa selluetanolin valmistusprosessissa olisi kannattavaa hyödyntää biomassaa, jolloin prosessi kuluttaisi vähemmän fossiilista energiaa, mikä puolestaan parantaisi selluetanolin energian hyötysuhdetta”	101
”Perinteisen öljyn ja hiilen edullisuus – vielä toistaiseksi – hidastaa biojalostamokonseptin kehitystä suuresti tällä hetkellä”	102
”Biomassan raaka-ainehuollon ja logistiikan kehittymisellä on ratkaiseva rooli biojalostamokonseptin onnistumisessa”	102
”Biojalosteiden kaupallistamista vaikeuttaa eniten logistisen ketjun puuttuminen tehtaalta kuluttajalle”	103
”Muiden energiavaihtoehtojen hintojen heilahtelu vaikuttaa eniten biomassan käytön lisäämiseen”	103
”Vuonna 2010–2020 suurin osa metsäbiomassasta tullaan jalostamaan pienissä paikallisissa tuotantolaitoksissa muutaman suuren yksikön sijaan pääosin pieniin käyttökohteisiin soveltuvaksi polttoaineeksi”	103
”Tulevaisuudessa puun energiakäyttö tulee ajamaan puun kuitukäytön edelle ja paperin valmistus tullaan käsittämään välivaiheena (sivutuotteena) energiantuotannossa”	104
”Biomassat tulevat pääosin ohjautumaan lämmityssektorille, jossa esimerkiksi pelletit ja hake kykenevät korvaamaan öljyä kustannustehokkaasti. Potentiaali olisi pienempi, jos biomassaa jalostettaisiin liikenteen polttoaineiksi, joiden tuotantoketju on tehoton verrattuna perinteisten öljyperäisten polttoaineiden valmistukseen”	104
”Vientitulojen toivossa kehittyvät maat ryhtyvät muuttamaan peltotuotantoaan palvelemaan teollisuusmaiden liikennepolttonesteitä valmistavaa teollisuutta, jolloin biomassasta tulee kehittyvien maiden tärkeimpiä vientiartikkeleita tulevaisuudessa”	104
”Suomessa tullaan vähentämään perinteistä sellun- ja paperintuotantoa. Saatavilla olevasta raaka-aineesta tullaan valmistamaan paperia arvokkaampia tuotteita”	105
Tammikuu 2007	105
Uusi autovero	105
Etanolintuotannon kestävyys	107
Ilmastonuutoksesta.....	113

Toisen sukupolven biopolttoaineet	114
Neste Oilin biodiesel.....	120
Helmikuu 2007	122
Rintalan työryhmän raportti helmikuussa 2007: ”Arvio biomassan pitkän aikavälin hyödyntämismahdollisuuksista Suomessa”	122
Maaliskuu 2007	127
Björn Lomborg.....	127
Aqua.....	127
Luomu vai tehomaatalous	127
Monimutkainen ilmastonmuutos	128
”Kasvatetaan Suomen pelloilla autoille biopolttoainetta ja tuodaan halpa ruoka muualta”	128
Mitä muutamasta apinasta.....	129
Auton elinkaaren päästöistä	130
Fidel Castro kiinnittää huomiota biopolttoaineiden ongelmiin.....	130
Huhtikuu 2007	130
Autojen elinkaaresta	130
Helsingin joukkoliikenne ja keskustatunneli	131
Yhdysvallat on mainettaan parempi ilmastoasioissa?	131
Toukokuu 2007	135
Suot mieluummin hiilinieluju.....	135
Vahingollisia biopolttoaineita ei syytä tukea	136
Kesäkuu 2007	137
Neste Oilin biodieselille halutaan Joutsenmerkki.....	137
OPEC varoittaa biopolttoaineiden käytön lisäyksen vähentävän tulevaisuudessa haluja investoida öljyntuotantoon.....	139
Kuinka määritellään kestävä hakkuumäärä?	139
Lapin metsät	139
Presidentti Halonen varoitti liiasta ydinvoimaintoilusta	140
Ydinvoiman ongelmat	140
Hehkulamput	141
Yes, in my backyard! YIMBY	141
Heinäkuu 2007	145
Kiitos Eeva-Liisa!	145
Elokuu 2007.....	147
Lämmitysöljyn verottaminen	147
Polttoaineen hinta pieni osa autoilun menoista.....	147
Maat ja maapallo.....	148
”Teollisuus on liikennettä suurempi hiilidioksidipäästöjen aiheuttaja”	148

Syyskuu 2007	148
Verohelpotuksia biodieselille eli Neste Oilin palmuöljydieselille	148
”Suomessa myydyt autot ovat kaikkein saastuttavimpia ja Ruotsi on autoasioissa esimerkillinen.”	149
Lokakuu 2007	150
”Greenpeace vaarantaa järkevän teollisuustoiminnan ja taloudellisen kasvun”	150
”Roskapuusta” biodieseliä	151
”Neste on ilmoittanut pyrkivänsä ostamaan palmuöljynsä sertifioiduilta tuottajilta”	152
Neste Oilin tiedote 30.10.2007	152
Uusia polttoaineita tarvitaan pian	153
Marraskuu 2007	156
Minulle esitetty kysymys (Yle radio): ”Kannattaako MB 230E 84' vaihtaa uuteen, ja minkälaiseen? Ajoa tulee keskimääräisen suomalaisauton verran, 16 000 km/vuosi”	156
Korruptiota yllättävällä taholla	157
Ei palmuöljyä biodieselin raaka-aineeksi	157
Luontojärjestöt, paitsi yksi, ja tutkijat vastustavat palmuöljyn käyttöä biodieselin raaka-aineena	160
Sitran ympäristöpalkinto sademetsätuholle	160
Kuka pysäyttäisi Neste Oilin?	163
Joulukuu 2007	165
Kysymyksiä Neste Oilin viestintäjohtaja Osmo Kammoselle	165
Maailman satomäärät ja viljelyn tähteet	167
Nissan Sunny 1.6 SLX '88: vaihdanko uuteen, teenkö ekoteon?	167
Lennot vihreiksi, eurolla taivaaseen!	170
John, Anu ja Lasse	171
Toisten ajatuksia ympäristöstä	172
Tammikuu 2008	177
1.1.2008 ilmastonmuutos alettiin ottaa vakavasti ja ryhdyttiin toimenpiteisiin: yksityisautoilu halpeni ja joukkoliikenteen liput kallistuivat	177
Helmikuu 2008	181
Biometanoli	181
Maaliskuu 2008	183
Sähköautot	183
Kuninkaallista järkeä	187
Finnairin päästöt	191
Huhtikuu 2008	192

Kumivenettä tarvitaan vielä?.....	192
Öljybarreli ennätykseen 113 dollaria.....	193
Finnairin ympäristökampanja on disinformatiivista viherpesua.....	193
Biopolttoainevelvoitteista luovuttava.....	194
Ruokaa autoille	196
Toukokuu 2008	197
Independence of the Seas	197
Suomen suot.....	198
Ydinjäte	202
Kesäkuu 2008.....	203
Soija: kaksiteräinen kasvi.....	203
Elokuu 2008.....	204
Brasilian sokeriruokoetanoli	204
Erään poliitikon rimalaistus.....	211
Sähköautot: keppiä ja porkkanaa väärin.....	211
Belgia ja NIST – pienet ydinvuodot.....	212
Syyskuu 2008	213
Heikoin lenkki.....	213
Teollisuus ihmisiä varten.....	213
Lokakuu 2008.....	214
Päästövähennysten tulisi olla aitoja ja tehokkaita.....	214
Muovipussit.....	217
Luonnonsuojeluliiton rimalaistus	218
Marraskuu 2008.....	218
Älykäs suunnittelu	218
BKT ja luonnontuho	220
Historiahirviötä ei kannata pelastaa.....	220
Talous lamassa: halutaan lisää kulutusta.....	221
Maito ja nauta.....	222
Tammikuu 2009	222
Lappeenrannan ilmasto-ohjelma: sanat ja teot.....	222
Toukokuu 2009	223
Tullihallituksen johtaja vaatii autoveron poistoa.....	223
Ruokaa ihmisille, ei autoille.....	223
Kesäkuu 2009	224
Suomi, suo ja turve	224
Vesihöyry ja hiilidioksidi	225
Porodieseliä	225
Heinäkuu 2009	226
Maailman tärkeimmistä keksinnöistä 100 vuotta.....	226

Elokuu 2009.....	229
Suomessa suoturve häviää.....	229
Ydinjäte, loppuvarastot, välivarastot ja ydinjätteen kierrätys.....	229
Syyskuu 2009	231
Ydinvoiman suuri kysymysmerkki on human factor	231
Lokakuu 2009.....	232
Ydinvoimaloiden välivarastot suuri riski	232
Helsinkiin puuenergiaa?	233
Lentämisen päästöt	233
Maaliskuu 2010.....	234
Ydinvoimala ja suklaatehdas.....	234
Toukokuu 2010	234
Näillä teet vähän paremman maailman	234
Elokuu 2010.....	235
Valtiovarainministeri Jyrki Kataisen esimerkki.....	235
Syyskuu 2010	235
Maataloustuet	235
Talvivaaran uraani	236
Lokakuu 2010.....	237
Sähköautomainostajien epärehellisyys.....	237
Joulukuu 2010	237
Finnair alkaa lentää biopolttoaineilla.....	237
Neste Oilin riskit suuret.....	238
Tammikuu 2011	238
95 E10 vs. 98 E5	238
Neste Oil ja Europositron	239
Maaliskuu 2011	239
Ydinvoimaa vai maltillisempaa sähkönkulutusta?	239
Ydinvoimakeskustelua ja Fukushima aikajana.....	240
Huhtikuu 2011	242
Eläinten keskitysleirit	242
Fennovoima.....	242
Norppa ja Nestori Miikkulainen	243
Syyskuu 2011	243
Puolustusministeri Wallin, pitäisikö huolestua?.....	243
VTT tutki 95 E10 ja 98 E5 -bensiinien kulutuseroja.....	244
Joulukuu 2011	245
Kanada vetäytyy Kioton sopimuksesta	245
Helmikuu 2012.....	246
UPM:n BioVerno – dieseliä mäntyöljystä.....	246

Toukokuu 2012	247
Kannattaisi kuunnella Greenpeacea.....	247
Aseet	247
Lokakuu 2012.....	248
Herrat ja orjat	248
Environmental musings.....	249
April 2003.....	249
Hydrogen and ethanol.....	249
May 2003.....	249
Hydrogen, natural gas and coal.....	249
Gasoline pricing.....	250
June 2003.....	251
Nuclear hydrogen.....	251
December 2003	251
Gasoline and diesel remain, feedstocks may change.....	251
Aviation fuel taxation	251
A hydrogen curiosity	252
January 2004.....	252
Higher fuel efficiency is not a target, unfortunately.....	252
February 2004.....	253
Biomethanol economy	253
USA vs. Europe.....	254
March 2004.....	254
Why do major auto manufacturers pursue hydrogen?.....	254
April 2004.....	254
Fortum invests in hydrogen production, Finnish Chemicals in hydrogen use	254
In search of extravagant living styles	255
August 2004.....	255
The greatest invention in the 20th century	255
Coffee, oil and sustainability.....	255
May 2004.....	256
What after oil?.....	256
November 2004	256
Oil 2020	256
December 2004	257
CO ₂ emissions per capita.....	257
Electricity heating	258
January 2005.....	259
Oil, natural gas, coal, atmosphere and oceans	259

Oceans as carbon sinks	259
War on climate change, who to shoot?.....	260
“Cows and volcanic eruptions are responsible for a large part of greenhouse gas emissions. Blame them!”	260
US Government and climate change	261
Hydrogen and ethanol cons	262
March 2005.....	262
Feasibility of hydrogen.....	262
April 2005	263
Nuclear energy	263
Hydrogen, David Copperfield needed?	263
May 2005	263
From nonrenewables to renewables, why not?	263
Valuation of energy costs	264
The perfect hydrogen fuel	264
June 2005	264
Better environment, not only luck	264
Science and climate change.....	265
Hybrids and other measures to curb the use of petroleum	266
February 2006.....	267
How will Sweden do it, replace oil?.....	267
August 2006.....	268
Land area needed for US cars	268
Peak oil and methanol economy	269
Aihe- ja nimiluettelo.....	270

Ympäristömerkintöjä

Toukokuu 2002

Uraanista ja uraanin tuotannosta

Huoli uraanin tuottamisen vaarallisuudesta on ymmärrettävä ja osin aiheellinenkin. Uraanin tuottaminen on paljolti kemiantekniikkaa ja osia uraanin tuotantoprosessista esitetään esimerkkeinä Lappeenrannan teknillisen korkeakoulun teknillisen kemian laboratorion syventävällä kurssilla, joten valaisien hiekkien uraanin tuotantoa.

Uraani on luonnossa varsin yleinen alkuaine, jota on maaperässä keskimäärin 4 grammaa tonnissa ja merivedessäkin 3 milligrammaa kuutiossa. Maailman suurin uraanin tuottaja on Kanada ja muita rikkaita esiintymiä on mm. Australiassa, Etelä-Afrikassa ja entisen Neuvostoliiton maissa.

Uraani ei ole, toisin kuin luullaan, erityisen vaarallinen aine ja sitä käytetään esimerkiksi laivan köleissä ja lentokoneiden vakaajissa suuren tiheydensä takia. Ylivoimaisesti tärkein uraanin käyttösovellus on kuitenkin ydinpolttoaineena.

Uraanin tuotannon kaivos- ja tuotantoprosessit eivät eroa merkittävästi muiden metallien prosesseista. Suurin vaara kaivostyöntekijöille on uraanin hajoamistuote radonkaasu, jota on yleisesti kertynyt maaperään.

Nykyään uraanin tuotannon ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset ovat tiukat, mutta aiemmasta uraanin tuotannosta on syntynyt asutustenkin lähelle jäte-
kasoja, jotka sisältävät mm. radonin lähtöainetta radiumia. Tällaisia käsittelyä
kaipaavia jätekasojen on esimerkiksi Viron alueella.

Käytetty polttoaine on ongelma. Se sisältää uraanin lisäksi lukuisia uraanin radioaktiivisia hajoamistuotteita kuten plutoniumia. Uraanin tuotannon suurin ongelma onkin, että tuotettu uraani päätyy lopulta korkea-aktiiviseksi ydinjätteeksi.

Uraani saattaa lopulta päätyä myös ydinaseisiin tai köyhdytettynä uraanina tavanomaisiin ammuksiin, joita USA on käyttänyt esimerkiksi Irakissa kauaskantoisin seurauksin alueen väestölle.

”Maakaasu on kestävä kehitystä”

Olen kuullut monen poliitikon väittävän näin. He ovat valinneet maakaasun parhaaksi kolmesta realistisesta energiavaihtoehdosta: ydinvoima, maakaasu ja sähkön kulutuksen vähentäminen.

Maakaasu on yksi tärkeimmistä kemianteollisuuden raaka-aineista, eikä sitä tulisi käyttää massiiviseen sähkön tuotantoon. Maakaasusta valmistetaan monia peruskemikaaleja kuten ammoniakia, metanolia ja ns. oksotuotteita. Niistä puolestaan valmistetaan lähes kaikkea mitä on ympärillämme: lannoitteiden kautta ruokaa ja alkoholia, lääkkeitä, tekstiilejä, muoveja, rakennusmateriaaleja jne.

Esimerkiksi Yhdysvaltojen maakaasuvarat ovat ”loppumassa” lähitulevaisuudessa ja koko maailman maakaasuvarat riittävät vain noin sadaksi vuodeksi. Tulevien sukupolvien yhden tärkeimmistä raaka-aineista polttaminen energiaksi ei ole kestävä kehitystä.

Kesäkuu 2002

Vetyautoja halutaan Suomen teille: kuinka helppoa se lienee?

Vetykäyttöisiä polttokennoautoja on haikailtu Suomenkin teille. On muun muassa kirjoitettu täysin saasteettomasta polttokennoautosta. Rohkenen olla eri mieltä. Vetyä voidaan toki tuottaa vedestä ydinsähkö-, tuulivoima- tai aurinkosähköenergialla elektrolyytisesti, mutta todennäköistä on, että vetypolttoaine tuotettaisiin suurimmaksi osaksi maakaasusta, öljystä ja kivihielestä.

Noin 96 prosenttia maailmassa tuotetusta vedystä saadaan nimittäin näistä fossiilisista polttoaineista. Paras vedyn raaka-aine on maakaasu, koska siinä on runsaimmin vetyä eikä siinä juurikaan ole epäpuhtauksia. Vedyn tuotannossa sivutuotteena syntyy hiilidioksidia ja tuotantoprosessi vaatii runsaasti energiaa, mikä aiheuttaa edelleen hiilidioksidipäästöjä. Vedyn komprimointi eli paineistaminen soveliaaksi polttoaineeksi on kallista ja energiaa kuluttavaa ja siis myös hiilidioksidipäästöjä aiheuttavaa.

Vaikka vetypolttokennoautojen pakoputkesta tuleekin vain vettä, aiheuttaa vedyn tuotanto muualla niin paljon päästöjä ja kuluttaa niin paljon energiaa että nykyautot ovat todennäköisesti paljon ympäristöystävällisempiä. Polttokennoautojen turvallisuus- ja katalyyttiongelmat ovat myös ratkaisematta vielä pitkään.

Lisäksi vedyn paras raaka-aine maakaasu on yksi tärkeimmistä kemianteollisuuden raaka-aineista, eikä voi olla mitenkään kestävä kehityksen mukaista käyttää maakaasua suuressa määrin liikenteen polttoaineena tai vaikkapa sähköntuotannossa. Maakaasu on loppumassa muutamassa kymmenessä vuodessa ja sitä tulee säästää myös tulevien sukupolvien tarpeisiin.

Vetyauton rajoitettu käyttö voi olla hyvä ratkaisu joillain maapallon erittäin kansoitetuilla alueilla, joissa liikenteen päästöt saastuttavat ilmaa. Harvaan asutussa Suomessa vetyautojen käytölle ei löydy vastaavia perusteita.

Amerikkalaiset, viisaita kun ovat, säätivät juuri lain, joka muistuttaa hieman vetyautotouhua. Lain mukaan bensiiniin on lisättävä tietty osa uusiutuvaa polttoainetta eli bioetanolia. Kuulostaa hienolta ja ympäristöystävälliseltä, jos ei tunne seuraavaa etanolin tuotantoketjua.

Maakaasusta valmistetaan ammoniakkaa, ammoniakista valmistetaan typpihappoa, ammoniakkaa ja typpihappoa käytetään lannoitteiden valmistukseen, lannoitteet levitetään pelloille, lannoitteiden voimasta pelloilla kasvaa maissia, maissista valmistetaan etanolia, etanoliseos tislataan veden poistamiseksi ja etanoli kuljetetaan jalostamoille. Joka vaiheessa hukkuu rutkasti energiaa. Lopulta bensiiniin sekoitetaan etanolia, jonka energia-sisältö on vähemmän kuin sen tuottamiseen käytetyn fossiilipolttoaineen energiasisältö.

Joulukuu 2002

Miksi autot eivät saisi olla pitkäikäisiä? Helsingin Sanomat 24.12.2002

Markku Sievänen (HS 12.11.2002) kysyi mielestäni aiheellisesti ”miksi autot eivät saisi olla pitkäikäisiä?”. Autoliitto ja autokauppiat ovat jo pitkään suureen ääneen rummuttaneet autoveron alennuksen puolesta. Ne ovatkin saaneet yleisen mielipiteen puolelleen, houkutus halvasta uudesta mersusta on monelle vastustamaton. Sillä ei tunnu olevan paljon väliä, että autoveron alennus siirretäisiin vääjäämättä muihin autoilun maksuihin. Hallitus on taipumassa paineiden edessä ja esittää eduskunnalle autoveron laskemista vuodenvaihteessa.

Autoverolobbareiden perustelut ovat olleet vapaan kaupan lisäksi turvallisuus ja ympäristöystävällisyys. Logiikka on se, että autojen hintojen alennuttua ihmiset ostavat suurempia, turvallisempia ja vähemmän saastuttavia autoja. Markku Sieväsen tavoin minäkin epäilen, että suuremmat autot eivät tee teitämme yhtään turvallisemmiksi. Kokemukseni mukaan uusilla hienoilla autoilla ajetaan selvästi lujempaa.

Onnettomuuksissa on usein toinen ja kolmaskin osapuoli, joille törmäys vauhdilla ajavaan raskaaseen autoon on todennäköisesti kohtalokasta. Olisi siis parempi puhua itsekkäästä turvallisuudesta. Kokonaisturvallisuus saattaa jopa heikentyä.

Autovero tulisi säilyttää korkeana ympäristöystävällisyyden takia. Autoveron alennuttua ihmiset ostaisivat aiempaa suurempia autoja, jotka kuluttavat enemmän polttoainetta. Autojen elinkaari lyhenisi, mikä ei ole kestävä kehitys mukaista. Autojen valmistus kuluttaa myös runsaasti energiaa ja aiheuttaa mitavia hiilidioksidipäästöjä.

Autoveron alennus olisi karhunpalvelus ympäristötavoitteita ja varsinkin Kion sopimuksen tavoitteita vastaan. Eduskunnan tulisi tehdä vuoden ympäristöteko ja kaataa hallituksen esitys autoveron alentamisesta.

Huhtikuu 2004

Taloukasvu ja nykyisen jatkumisen varmistaminen

Taloukasvu on toistaiseksi ja vielä pitkään maaemolle ja kestävälle kehitykselle hallaa. On ennustettu, että vuonna 2050 Kiinassa on jopa 500 miljoonaa autoa. Lähinnä Kiinan ja Intian vaurastuminen tulee olemaan suuren suuri ongelma.

Ongelman on tiedostanut myös Bushin hallinto. Amerikkalaisten öljy on varmistettava vuosikymmeniksi eteenpäin. Öljyä haluavien määrä tulee nimittäin kasvamaan voimakkaasti samaan aikaan kun kentät hupenevat. Irakin öljy on myös taloudellinen jackpot: "heitä keihäs maahan ja pumpppaa". Esteenä on enää öljyn omistaja, Irakin kansa, mutta senhän eliminoiminen on jo näemmä aloitettu.

Toukokuu 2004

Öljynjalostus, öljyn ja bensiinin hinta

Öljynjalostusprosessissa syntyy suuri kirjo tuotteita. Toistaiseksi bensiini on niistä merkittävin. Tarpeen mukaan jalostettavien tuotteiden osuuksia voidaan ohjailta.

Bensiiniä treidataan kuten raakaöljyäkin. Pohjoisen pallonpuoliskon kesän kynnyksellä bensiinin kulutus kasvaa, bensiinin treidaushinta nousee ja sitä myöten myös raakaöljyn hinta. Siis raakaöljyn hinta vaikuttaa bensiinin hintaan ja bensiinin hinta raakaöljyn hintaan.

Autoilun verotus

Verotus on tehokkain ohjaustapa autoilun haittoja vastaan. Korkea polttonesteen hinta mm. suosii hankkimaan vähäruokaisempia autoja ja edesauttaa käyttämään joukkoliikennettä. Toinen hyvä tapa on tuntuva autovero.

Energiankulutus ja talouskasvu

Kulutusta tulisi vähentää, mutta se ei ole helppoa, koska talouskasvu on siitä riippuvaista.

Jossain vaiheessa kehittyneet yhteiskunnat pääsevät jopa siihen vaiheeseen, että talous kasvaa vaikka energiankulutus pienenee. Siihen menee vielä rutkasti aikaa. Kaiken lisäksi suurin osa maailman maista ja väestöstä on vasta tulossa kiihtyvän energiankulutuksen ja talouskasvun vaiheeseen.

Amerikan kulutusta ei saada alas muuta kuin korkeilla energian hinnoilla. Tavalla tai toisella näin tulee tapahtumaankin, todennäköisesti kysynnän ja tarjonnan epäsuhdan myötä. Epäsuhtaa ruokkii Aasian valtava kulutuksen, mm. öljynkulutuksen, kasvu.

Hyvä esimerkki tästä vaikutuksesta on teräs, jonka hinta on hetkessä moninkertaistunut Kiinan valtavan kulutuksen takia. Näin jopa Euroopassa, vaikka terästä ei Kiinaan vietäisikään. Öljy seuraa jossain vaiheessa perässä. Sillä on suuret vaikutukset kulutustottumuksiin. Esimerkiksi bensapossu-SUVien myynti USA:ssa on tippunut kolmasosalla vuodentakaisesta bensiinin hinnannousun takia.

Syyskuu 2004

Ilmastonmuutos

Tiedemiesten ilmastonlämpiämisen konsensusennuste on +3 °C vuoteen 2100 mennessä ja tämä nimenomaan ihmisen aiheuttamana. Skeptisen median ongelma on takertua muutamiin vastakkaisiin näkemyksiin suuresta joukosta. Ilmiö ei ole niin eksaktisti todistettavissa kuin vaikkapa pallon pyöreys.

Tiedemiehiä ja tiedettä tulkitaan herkästi omien etujen mukaisesti. Presidentti Bush, joka uskoo luomisoppiin, vetoaa tieteellisiin tuloksiin kieltäessään ihmisen toiminnan ja ilmaston lämpenemisen yhteyden ja tupakoinnin ja keuhkosityövän yhteyden.

Toisaalta onko meillä varaa ottaa riskiä, vaikka täyttä varmuutta ilmaston lämpenemisestä ja sen syistä ei olisikaan? Ja fossiilisten polttoaineiden käytön rajoittamisella on varmasti enemmän hyviä kuin huonoja puolia. Ja kyse ei ole vain ilmasta. Puolet teollisen vallankumouksen jälkeen tuprutetusta hiilidioksidista on päätynyt valtameriin. Merten ekosysteemin häiritseminen ei ole sekään ihan pikkuasia.

Ilmastonmuutosta voidaan simuloida. Tehtävä on hankala, mutta ovathan nuo koneetkin aika mittavia, esimerkiksi maailman tehokkain supertietokone Earth Simulator.

Olisi aika hoopoa jättää huomiotta ilmastonlämpenemisen riskit. Vaikka muutokset ovat pieniä niin pitoisuuksissa kuin lämpötilassa, voi shokki koko ekosysteemille olla melkoinen. Ja vaikka mitään ihmisen vaikutusta ilmastoon ei lopulta olisikaan, toisi järkevämpi fossiilisten luonnonvarojen tuhlaaminen paljon hyvää mukanaan.

Golfvirta

Golfvirta on eräänlainen luonnon pumppu. Jostain Amazonin tienoilta virtaa lämmin pintavesi pohjoiseen ja tekee Länsi-Euroopan leudoksi. Pohjois-Atlantilla vesi viilenee ja yhdessä suolavaikutuksen kanssa muuttuu painavamaksi painuen pohjaan ja työntäen syvät vesimassat etelään.

Hiilidioksidilla on vaikutusta Golfvirtaan. Ilmaston lämmitessä ilma pystyy kantamaan enemmän vettä ja veden haihtuminen meristä kasvaa. Tämä vesi saattaa nimenomaan viileämmällä Pohjois-Atlantilla pienentäen pintaveden suolapitoisuutta ja kykyä painua alas.

Toisaalta ilman lämpiäminen lämmittää vesiä ja pienentää niiden kykyä absorboida hiilidioksidia. Enemmän hiilidioksidia jää siis ilmaan. Ilmaston lämpeneminen onkin siinä mielessä itseään kiihdyttävä ilmiö. Merethän sitovat noin puolet ilmaan tuprutetusta hiilidioksidista.

Golfvirta on aiemmin maailmanhistoriassa "sammunut" varsin äkillisestikin.

Kasvihuoneilmiön todistaminen: alkeisoppimäärä

Kuun keskilämpötila on $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja Maan $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Etäisyys Auringosta on sama ja jos Maan ytimen uraanifissio (Auringon maapallolle saapuvaan energiaan verrattuna mitätön) jätetään huomiotta, on tuo erotus $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ kasvihuoneilmiön aikaansaama. Hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen lisääntyminen ilmakehässä kasvattaa tuota eroa.

Kasvihuoneilmiö myös tasaa maapallon lämpötilaa.

Happosateista mallia ilmastonmuutoksen hillitsemiseen

Happosateet ovat esimerkki ongelmasta, jolle on tehty jotakin. Länsimaissa alati tiukentuneet päästönormit ja Itä-Euroopan laskenut tuotanto ovat vaikuttaneet positiivisesti.

Ilmastonmuutoksen estämiseksi on tehtävissä paljon. Valitettavasti tehtävä on paljon hankalampi kuin happosadeongelman kohdalla.

Sähköautot ja hybridautot

Sähköauto ei todellisuudessa ole saasteeton. Ensin tehdään sähköä huonolla hyötysuhteella (33 %), usein kivihieillä tai maakaasulla. Sitten siirretään sähköä hävikkeineen (5 %) ja ladataan akut, jolloin taas syntyy energiahävikkiä. Akulta pyöriin energiaa siirrettäessä matkalla häviää jälleen energiaa. Summa summarum päästöt kasvavat ja kokonaishyötysuhde (well-to-wheels) on onneton.

Hybridautoja sinänsä on turha tukea. Tärkeämpiä ovat kokonaispäästöt ja -kulutus. Miksi 4 litraa satasella kuluttavaa hybridiä tulisi tukea, mutta ei 4 litraa satasella kuluttavaa ei-hybridiä? Tai miksi 10 litraa satasella kuluttavaa katu- maasturihybridiä tulisi tukea verohelpotuksin, mutta ei 4 litraa satasella syövää ei-hybridiä? Polttoainekulutukseen perustuva vero olisi kyllä järkevä, mutta ei siten että sillä tuetaan jotain tiettyä teknologiaa.

Hidas fissio ja maapallon sisuksen lämpö

Maan sisäosien lämpö on peräisin uraanista, toriumista ja kaliumista, niiden radioaktiivisesta hajoamisesta. Lämpö ei pääse maan sisältä oikein minnekään ja sisus pysyy kuumana. Muitakin syitä maan sisuksen kuumuudelle lienee: mm. sulan ja kiinteän aineksen kitka taivaankappaleiden liikkeessa.

Maaperässä on varsin paljon radioaktiivista ainetta, joka aikojen saatossa hajoaa. Lähempänä maanpintaa energia katoaa avaruuteen. Tarpeeksi syvissä kaivoksissa tulee jo kuuma. Hajoamisen tuotteet ovat tuttuja, mm. ongelmallinen radon.

"Eikö kuitenkin olisi oikeudenmukaisempaa, että me kuluttaisimme vähemmän, jotta sekä intialaiset että kiinalaiset myös saisivat edes hitusen enemmän"

Kyllä. Näinhän ei ole tapahtumassa. Kiina ja Intia ovat muuttumassa maailmantalouden vetureiksi. Tuloksena on heillä valtava talouden ja kulutuksen kasvu, josta meille ja amerikkalaisillekin riittää BKT:hen plussaa. Kaikkialla kulutetaan siis enemmän.

Voi sitä ihmisten onnea ja maaemon kyyneleitä, kun kaksi miljardia kiinalaista ja intialaista alkaa lennellä ympäri maailmaa turisteina ja pörrätä SUVeilla työmatkansa.

Linkola ja vihreät, de gröna

Pentti Linkola oli aikanaan vihreä, sellainen oikea vihreä, joka ajaa maapallon asiaa. Vihreistä tuli puolue, ja maapallohan ei voi äänestää. Linkoloita ei enää vihreissä kaivattu, vaan sellaisia ihmisiä, jotka houkuttivat äänestäjiä sosiaalityki- ja päivähoitoasioilla.

Vihreistä tuli sosiaalidemareita, jotka ovat muiden mukana antamassa pullaa ihmisille. Ääniä tulee paremmin ihmisten kuin maapallon asiaa ajamalla. Ääniä tulee myös vain nykyihmisiltä, ei niiltä tulevilta, joiden asioihin me nyt vaikuttamme.

Lokakuu 2004

Bensiinistä hiilidioksidia: laskuoppi

Oikea hiilidioksidin päästölukema on helppo laskea valitsemalla edustava hiilivety molekyyli palamisreaktioon, itse valitsisin iso-oktaanin: oktaaniluvun isän.

Joka automainoksessa CO₂-päästö on kuitenkin jo laskettu valmiiksi. 8 litraa satasella kuluttava auto siis kuluttaa sen 8 litraa eli noin 6 kg bensiiniä. Ilmoitettu hiilivety päästö (mainos) on 192 g/km eli 19,2 kg/100 km. 8 litrasta eli 6 kg:sta bensiiniä siis syntyy 19,2 kg hiilidioksidia.

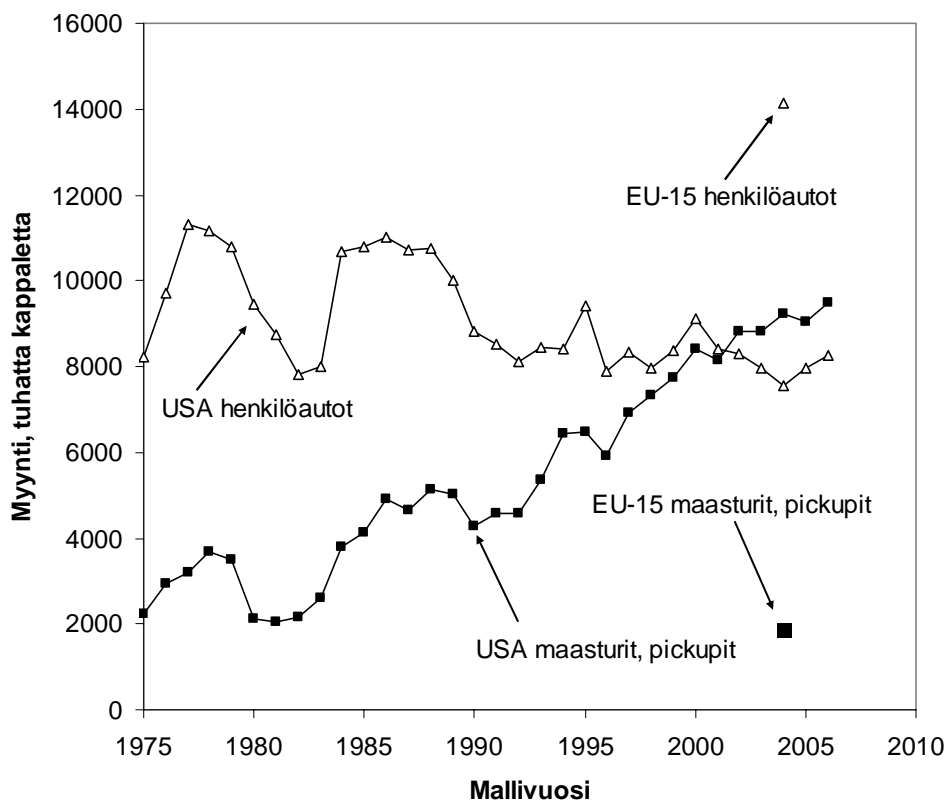
Puhtaana hiilidioksidina laskettuna sadalla kilometrillä tupruaa hiilidioksidia ilmaan 10 tuhatta litraa. Vuodessa siis keskimäärin 2 miljoonaa litraa. Se kerrottuna maailman autojen määrällä...

USA toivoton tapaus

Kun muualla pyritään verotuksen ja lainsäädännön avulla vaikuttamaan ympäristöystävällisempään autoiluun, on kehitys ollut USA:ssa päinvastainen. Polttoaineen verotus on olematonta ja autoverotus suosii jättimaastureita eli suurimman kokoluokan SUV:ja. Miles per gallon -rajoitukset eivät koske niitä, ja niiden ostaja on saanut vähentää jopa 100 000 dollariin saakka ostonsa verotuksessa (yli 2700 kg SUV). Tällainen möhkäle nimittäin katsotaan työkoneeksi.

Viime vuonna yli puolet myydyistä autoista oli SUV:ja. SUV tuo autokauppiaille ja -tehtaalle myös paljon suuremmat voitot. Myös öljy-yhtiöt hymyilevät. Bushin hallinnon suurimmat tukijat löytyvät samoista piireistä. Sattumaa?

Suuri SUV päästää 20 000 kilometrin vuosiajolla noin 6 miljoonaa litraa CO₂:a ilmakehään, kun pikkudiesel päästää noin miljoona litraa.



Yhdysvalloissa katumaastureiden ja pickupien myynti on kasvanut jatkuvasti. Muutaman vuoden ajan niiden osuus on ollut yli puolet henkilöliikenneautoista (Kimmo Klemlan energy blog).

Suomen metsä- ja liikennetaseet: hiilidioksidi

Puuston kasvusta suuri osa menee erinäiseen teollisuus- ja energiakäyttöön ja metsäalaa häviää muihin tarpeisiin. Toisaalta joitain alueita metsitetään tai metsittyy ja talousmetsät nuorina metsinä kasvavat nopeasti ja sitovat tehokkaasti hiiltä. CO₂:n nettonielu on Suomessa jonkun tilaston mukaan 13–30 miljoonaa tonnia. Liikenne päästää Suomessa ilmaan hiilidioksidia 18,5 miljoonaa tonnia (vuonna 2004), kun mukaan lasketaan öljynjalostuksen päästöt.

Metsän sitomasta hiilidioksidista on poistettu hakkuut ja rakentamisen mukana poistunut metsämaa. Ihmiskunnan kannalta on kuitenkin varsin samantekevää Suomen tilanne, koska koko maailmassa tilasto on luonnolle epäedullinen. Fossiilia tuprutetaan ja metsäala pienenee.

Maailman статистиikka on siis murheellisempi. Ihmistoiminta on tuhonnut noin puolet metsiin sitoutuneesta biomassasta 10 tuhannen vuoden aikana. Viimeisen 150 vuoden aikana metsien tuhoutuminen on kiihtynyt. Syitä ovat peltoalan liisäys, kaupungistuminen, liikenneinfrastruktuurin rakentaminen ynm.

Varsinkin tropiikin metsien tuhoutuminen aiheuttaa vuosittain noin viiden miljardin hiilidioksiditonin päästöt ilmakehään, mikä vastaa noin viidesosaa ihmistoiminnan aiheuttamista päästöistä.

Talousmetsien kiihdytetyn hiilikierron huono puoli on luonnon monimuotoisuuden menettäminen. Talousmetsissä puu kasvaa ja hiiltä sitoutuu, mutta metsät ovat lajien kannalta köyhiä.

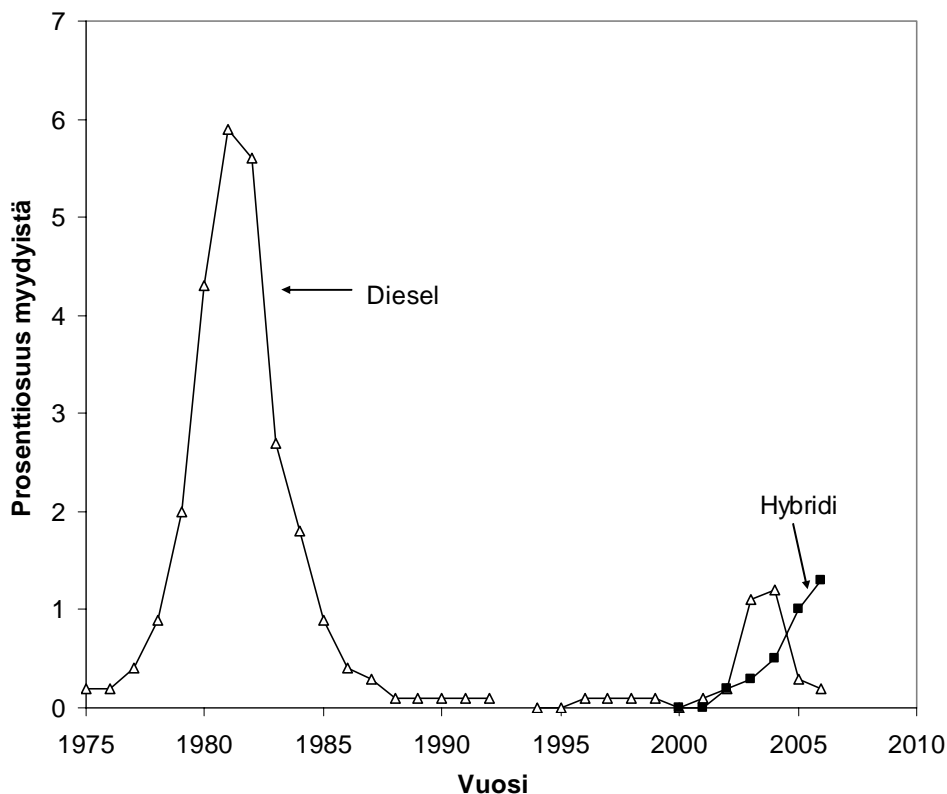
Hybridiautot ja vetyautot

”Ekoautojen” kehitystyö on autotehtaille usein viherpesua. Pieni määrä myytyjä autoja tuo tehtaille suuren imagoarvon. Hybridiautoja myytiin vuonna 2003 USA:ssa 54 000 ja SUVeja 4,5 miljoonaa, siis noin sata kertaa enemmän.

Vetyautot ovat varsinainen viherpesuyritys. Vuoden 2003 alussa presidentti Bush lupasi vetyautojen tai polttokennojen kehitystyöhön 1,3 miljardia dollaria tälle vuosikymmenelle, siis parin päivän Irakin reissun hinnan.

Vetyhän on vain energiankantaja, käytännössä se tehtäisiin fossiilisista raaka-aineista huonolla hyötysuhteella. Koko ajatus on täynnä ongelmia. Pari vuotta sitten oli otsikoita: "Vetyautot maanteillä 2010". Uusimmassa Tekniikka ja Talous -lehdessä oli otsikko: "Vuonna 2100 teillä on vetyautoja".

Kuvitelkaa otsikko lehdessä vuonna 1908: ”Vuonna 2004 teillä on xxxx-autoja”. Olisitteko uskoneet? Viisikymmentä vuotta sitten moni oli varma, että muutaman kymmenen vuoden päästä kaikki ajavat atomiautoilla.



Viime vuosina diesel- ja hybridautojen yhteenlaskettu osuus Yhdysvalloissa myydyistä autoista on ollut noin yksi prosentti (Kimmo Klemolan energy blog).

Jättimaasturi Nissan Micran ohi ruuhkakaistalla, koska se on ”eko”

Amerikkalaisten autotehtaiden hybridikehityksen eturintamassa ovat hybridi-SUVit.

SUVien kulutusta voidaan tiputtaa esimerkiksi 20 litrasta 16 litraan satasella. Tällaisella SUVilla sitten joku yksin autossaan porhaltaa lain voimalla car pool-kaistaa 4 litraa satasella kuluttavan ruuhkassa seisovan hybridittömän Nissan Micran ohi.

Hybridi ei siis ole mikään autuus. Tärkeintä tulisi olla lopputuloksen eikä keinojen. Muuten kaikilla on kohta hybridi-Hummer.

Öljyhuippu

Öljyn hinnannousu on hieno asia. Se pakottaa vastuuttomimmat maat ja kansat miettimään kulutustaan. Tuotannon katto, öljyhuippu, saavutetaan eri arvioiden mukaan 0–20 vuoden sisällä. Se on vaikea pala maailmantaloudelle. Hinnanhan määrää kysyntä vs. tarjonta.

Vaihtoehtoja on kuitenkin paljon. Öljyn kallistuessa ne nostavat päätään. Suuri avainsana on Fischer–Tropsch-synteesi. Siinä hiilestä, maakaasusta ja biomassasta valmistetaan polttoaineita ja kemikaaleja.

Jo nyt toimivat coal ja gas to liquids -laitokset ovat erittäin kannattavia. Biodiesel, etanoli ja metanoli ovat myös vaihtoehtoja. Suomen sellupannut voidaan muuttaa esimerkiksi metanolikattiloiksi.

Biopolttoaineiden, ydinvoiman ja vetytalouden ongelmat, ja vähän maakaasustakin

Biopolttoaineet eivät ole mikään luonnon taikakalu. Niiden fossiilitase on varsinakin meidän oloissamme helposti negatiivinen. Siis niiden tuottamiseen käytetään enemmän fossiilista energiaa kuin mitä ne lopputuotteena antavat.

On toki kehitteillä selluetanolia, energiakasveiksi paremmin soveltuvia öljykasveja ynm. Ongelmia ovat myös tuotannon suuret määrät (skaalaongelma) ja eettinen puoli, valjastammehan myös pellot autoilulle. Skaalaongelma on pahempi, vaikka eettinen ristiriita hyväksyttäisiinkin.

Biopolttoaineilla on oma lokeronsa, mutta öljyä ne eivät pysty korvaamaan koko laajuudessa.

Ydinenergia on toki ok, jos hyväksyy niiden pahimman ongelman, radioaktiivisen jätteen todella viheliäisen ja satojen sukupolvien mittaisen riskin.

Vety on pelkkää viherpesua. Ongelmat ovat ylipääsemättömät. Niche-sovelluksissa voi olla jotain järkeä. Autoissa ei. Monet luulevat vetyä energialähteeksi, vaikka se on energiankantaja. Ilkeästi sanottuna saasteiden siirtäjä.

Vedyn ongelmia kuvanee se, että bensiinilitrassa on noin 60 % enemmän vetyä kuin nestemäisessä vedyssä (-253 °C). Vedyn energiasisältö on siis onneton. Vety on hankala varastoitava. Varsinkin nestemäinen vety ei pysy missään. Turha jättää autoa etelänloman ajaksi talliin.

Vedyn lämpöarvo painoyksikköä kohti on hyvä (jos ei oteta lukuun mittavia säilytys ja eristysrakenteita), mutta tilavuusyksikköä kohti surkeaakin surkeampi. Normaalitilassa vety sisältää vain kolmastuhannesosan bensiinin energiasta tilavuusyksikköä kohti. Nesteytettyäkin vain neljäsosan.

Maakaasu on katoava luonnonvara kuten öljykin. Öljykriisin ohella koemme myös maakaasukriisin, joka on tosin paikkaan ja aikaan sidottu – maakaasuongelma iskee eri aikaan eri paikoissa.

"Vihreiden kannattaa nukkua yönsä levolla, sillä esimerkiksi autoteollisuus on jo vuosikymmenet valmistanut energian suhteen huomattavan taloudellisia ajoneuvoja"

Vaan eipä nukuta rauhassa, vihreitä tai ei.

Autokaupassa olevat 3 L/100 km-autot eivät paina missään, kun ihmiset ostavat katumaastureita ja tila-autoja. Yhdysvalloissa 20 vuoden aikana autojen keski-kulutus on noussut huolimatta parantuneesta polttoainetehokkuudesta. Autot ovat suurempia, painavampia ja siis janoisempia kuin 20 vuotta sitten.

Ja kehitys on Suomessa ollut samansuuntaista viime vuosina.

Kaupan hyllyllä tarjolla oleva porkkana ei laihduttajaa paljon auta, jos jääkaappiin päätyy silavaa ja kermamunkeja.

Joulukuu 2004

”Outo ristiriita”

Tekniikan Maailman 20/2004 pääkirjoituksessa ”Outo ristiriita” Martti Merilinen toivoo Suomen antavan hybridautoille verohelpotuksia monien muiden maiden tapaan. Hybridauton päästöthän ovat paremman hyötysuhteen ansiosta pienemmät kuin vastaavan tavallisen auton.

Verohelpotukset hybridautoille voisivat kuitenkin johtaa ristiriitaisuuksiin. Miksi kuusi litraa satasella kuluttavalle hybridautolle pitäisi antaa verohelpotuksia, mutta ei tavallisella tekniikalla varustetulle autolle, joka kuluttaa kolme litraa satasella?

Mahdollisten verohelpotusten tulisi perustua kulutukseen ja päästöihin, ei tiettyyn tekniikkaan. Yhdysvalloissa hybridikehityksen eturintamassa ovat katu- ja maasturit eli SUVit. Pitäisikö Suomessa antaa verohelpotuksia Yhdysvalloissa valmistettujen hybridimaastureiden ostajille, jos ne aiemman 25 litran sijasta kuluttavat vain 20 litraa satasella?

Elokuu 2005

Ydinvoiman kolme ongelmaa (mukana ei talous)

Turvallisuus:

- Riski pieni, mutta riskin toteutuessa seuraukset isot, terrorismi nykyään yksi huolenaihe.

Ydinaseiden leviämiskriisi

- USA itse haluaa madaltaa ydinaseiden käytön kynnyksensä. USA:n toiminta ja uhka tekevät ydinpelotteiden monille maille ainoaksi realistiseksi puolustuskeinoksi hyökkäystä vastaan.

Lopputuotteet

- Ydinvoiman pahin ongelma. Ydinvoimasta syntyneet fissiotuotteet ovat haitallisen radioaktiivisia 480 000 vuotta, eli siis noin 16 000 sukupolven ajan. Ottaako tämä sukupolvi vastuun 15 999 seuraavasta?

Ydinvoimasta ja tuulivoimasta

Sekä USA:lla että Venäjällä on "siviilituotannosta" saadusta ydinjätteestä rikastettua ydinasekelpoista plutoniumia noin 15 000 lisäydinkärkeen. Ja lisää tulee.

Myös muut maat voivat tehdä samoin. Iran, Pohjois-Korea...

Ydinpolttoainetta ei ole loppusijoitettu missään maailmassa. Suomi on pisimmällä loppusijoituksessa. Ydinjäte on tällä hetkellä välivarastoituna jossain lähellä ydinvoimaloita.

Ja kuka takaa, vaikka Suomi nyt demokratia ja rauhallinen onkin, että jotkut madmaxit eivät kaiva ydinjätekapseleita omaan energiantarpeeseensa 200 tai 2000 vuoden päästä? Ja kestävätkö umpiot puolta miljoonaa vuotta särkymättä ja vuotamatta vaikkapa pohjavesiin? Voimakkaasti radioaktiiviset aineet ovat aika paljon viheliäisempiä kuin monet kemialliset myrkyt.

Tuulivoima haittaa muutamaa rikkaa merenrantamökin omistajaa (Nalle Wahlroos jne), mutta sillä tuotettu sähkö ei jää 16 000 sukupolven ristiksi.

Jos vaikkapa tilaa soraa kotipihalleen ja valitsee halvimman toimittajan, mutta saa kylkiäisinä myös kuormallisen paskaa, ei se toimittaja välttämättä ole paras. Tuulienergiassa sitä paskakuormallista ei tule.

Tuulivoimasta ja ydinvoimasta

Menemättä yksityiskohtiin, moni tyrmää tuulivoiman a) epätaloudellisena, vaikka tuulivoiman on jo todettu olevan laajasti taloudellista = kannattavaa = edullista, b) tyynellä ja pakkasella tarvitaan joka tapauksessa fossiilienergiaa. b-kohdasta totean, että eikö se ole vain hyvä, ettei tuulella täydy polttaa niin paljon fossiilienergiaa?

Tuulisähköstä ei muuten jää plutoniumia ristiksi 500 000 vuodeksi.



Tuulivoimaloita itäisessä Saksassa (Juha Karvinen).

Tuulivoimalainauksia

Vicky Dunn¹:

”Parhailla rannikkoalueilla tuulivoima on jo kilpailukykyinen maakaasuvoimaloilla tuotetun sähkön kanssa. Vuoteen 2020 mennessä parhaiden rannikkoalueiden tuulivoima on halvin tapa tuottaa sähköä.”

Bette Hileman²:

”Tuulisähkön hinta on nyt 4–6 senttiä (US)/kWh ja vuoteen 2007 mennessä hinnan uskotaan laskevan 2–4 senttiin (US)/kWh.”

Kauko Manner³:

”Tuulisähkön hinnaksi tulee 3,9 eurosenttiä ilman tukia.”

Jeff Johnson⁴:

”Tuulisähkön rakennuskustannus on tippunut noin miljoonaan dollariin (US)/MW, joka vastaa noin 4–6 senttiä (US)/kWh. Ydinvoiman kannattajat voivat vain unelmoida niin alhaisista rakennuskustannuksista.”

www.airtricity.ca⁵:

”Nyky aikaisten tuulivoimaloiden mastot ovat pyöreitä ja lavat liikkuvat hitaasti. Molemmat seikat vaikuttavat siihen, että linnuille aiheutuu vähemmän vahinkoa. Tuulivoimaloiden vaikutuksia lintukuolemiin on tutkittu laajasti sekä Pohjois-Amerikassa että Euroopassa. Tutkimusten mukaan tuulivoimalat aiheuttavat paljon vähemmän lintukuolemia kuin autot, rakennukset ja sähköjohdot. Ennen jokaisen tuulivoimalan rakentamista tulee tehdä ympäristövaikutusselvitys, jossa otetaan huomioon myös vaikutus linnustoon.

¹ Dunn Vicky, “Wind power”, Chemistry & Industry, June 06, 2005.

² Hileman Bette, “How to reduce greenhouse gases”, Chemical & Engineering News, May 27, 2002.

³ Manner Kauko, ”Tuulisähkön hinnan voisi arvioida näin”, Helsingin Sanomat, 26.1.2004.

⁴ Johnson Jeff, “Blowing green”, Chemical & Engineering News, 2003, February 24, 2003.

⁵ http://www.airtricity.ca/en/faqs/environment_safety.html

Tuulivoimaloiden vaikutus muuhun luontoon on mitätön verrattuna esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin (happosateet, ilmastonmuutos, elohopeapäästöt jne).”

Erickson *et al.*¹:

“Vuosittain maailmassa kuolee alle 10 000 lintua tuulimyllyjen takia. Noin 55 miljoonaa lintua kuolee vuosittain rakennuksiin ja ikkunoihin törmätessään, kotikissat tappavat 10 miljoonaa lintua, korkeajännitelinjat 8 miljoonaa, kulkuneuvot ja hyönteismyrkyt kumpikin 7 miljoonaa, radiomastot 2,5 miljoonaa ja muut ihmisen aiheuttamat syyt tappavat lisäksi 10 miljoonaa lintua.”

Nykyiset suuret lavat liikkuvat hitaasti ja myllyjen muodot on suunniteltu niin, etteivät niiden rakenteet houkuta lintuja pesäpuuhiin.

Ja tulevaisuuden energiamuoto on... kivihiiili

Öljy ja maakaasu tullaan joka tapauksessa polttamaan "loppuun". Ilmastositomukset, uusiutuvan energian ja ydinvoiman lisäys sekä energiatehokkuuden paraneminen hidastavat sitä parilla vuodella. Suunnilleen samaan aikaan myös uraani ”loppuu”.

Sitten aletaan polttaa kivihiiiltä oikein kunnolla, koska se on paljon edullisempaa kuin vaikeasti haalittavaksi tullut uraani. Ydinvoiman vaikutus tulevina vuosikymmeninä on se, että se pystyy hillitsemään fossiilisten polttoaineiden hinnannousua ja siten lisäämään niiden kulutusta jonkin verran. Siihen ei olisi kauheasti tarvetta.

¹ Erickson, W.P., G.D. Johnson, D.P. Young, “Summary of anthropogenic causes of bird mortality”, Proceedings of the 2002 International Partner’s in Flight Conference, Monterey, California, 2002

Energia ja talous

Energian hinta ei voi olla ainoa kriteeri. Tai sitten kaikelle pitää pystyä määrittämään hinta. Miksi muuten USA:ssa ei ole rakennettu yhtään ydinvoimalaa muutamaan kymmeneen vuoteen?

Yksi syy on hinta. Ja yksi tärkeä syy on vakuutuksien ja vastuiden hinta. Paha onnettomuus suistaisi mahtavimmankin voimayhtiön konkurssiin. Tämän vakuuden maksajaksi halutaan yhteiskuntaa, valtiota.

Energia on paljon tärkeämpi asia kuin raha. Öljy on siitä hyvä esimerkki. Amerikkalaiset eivät pitkälle pötki katumaastureillaan työntämällä tankkiin dollarin seteleitä.

Ydinvoiman ja fossiilienergian hintaan ei yleensä lasketa valtavia julkisia tukia, joista ne ovat nauttineet kymmeniä vuosia.

Energian ja talouden suhde: energialla on suurempi vaikutus rahaan kuin rahalla energiaan.

Syyskuu 2005

Vety ja biopolttoaineet

Vedyllä ei ole kuin kolme megaluokan ongelmaa: tuotanto, varastointi ja käyttö. Kaikki nämä tulisi ratkaista, joten vetytaloutta tuskin tulee lähivuosikymmeninä.

Biopolttoaineen käytöstä Suomessa on tehty selvityksiä, mm. VTT:n tuore raportti. Yllätys yllätys valtiovalta on hyvinkin järkevällä linjalla biopolttoaineiden suhteen. Ensinnäkin niiden ekologinen puoli on hieman kyseenalainen. Ryhtyisimme tuottamaan ruokaa autoille ja sitä tarvittaisiin paljon. Toiseksi biopolttoaineiden energia- ja fossiilitaseet ovat kehnot. Parhaassakin tapauksessa varsinkin etanolin käyttö on vain tehotonta viljelysmaan käyttöä.

Tutkimusten mukaan Suomessa ei ainakaan toistaiseksi ole järkevää satsata omaan biopolttoainetuotantoon. Biomassan käyttö on huomattavasti kustannustehokkaampaa teollisuuden energiantuottajana tai raaka-aineena (metsäteollisuus) sekä yhdistetyssä lämmön ja sähköntuotannossa. Peltomaata voidaan VTT:n tutkimuksen mukaan käyttää käytännössä maksimissaan korvaamaan 2,5–3,5 % liikennepolttoaineista. Loppu olisi tuontivarana.

Pitkällä tähtäimellä Suomella on kylläkin mahdollisuus muuttaa sellupannut tuottamaan metanolia, etanolia tai vaikkapa Fischer–Tropsch-polttoaineita (käytännössä tavallista dieseliä).

Etanoli ja sen vaihtoehdot liikennepolttoaineissa

Ihminen on taipuvainen nurinkuriseen ajatteluun. Viljan polttaminen energiaksi koetaan yleisesti epäeettiseksi ruoan väärinkäytöksi, mutta viljasta huomattavasti huonommalla energiahyötysuhteella jalostettua etanolia pidetään ekologisenä biopolttoaineena ja etanolia käyttäviä autoja kutsutaan ekoautoiksi tai ympäristöystävällisiksi autoiksi.

Ruotsista halutaan ottaa mallia ja etanolia halutaan sekoittaa suomalaiseenkin bensiiniin. Televisiossa ja sanomalehdissä valtiolta vaaditaan toimenpiteitä, jotta EU:n suosittama biopolttoaineiden 5,75 %:n osuus liikennepolttoaineiden energiasisällöstä tulisi täytetyksi vuoteen 2010 mennessä. Koska etanolia tarvitaan puolitoista litraa korvamaan yhden bensiinilitran energiasältö, etanolia tulisi olla liikennepolttoaineista noin 8 tilavuusprosenttia.

Etanolilla on bensiiniin sekoitettuna hyviä ja huonoja ominaisuuksia. Etanoli sisältää happea, joka edesauttaa puhtaampaa palamista mutta samalla se pienentää etanolin energiasisältöä. Etanolin oktaaniluku on myös korkea. Toisaalta etanoli lisää bensiinin höyrynpainetta, mikä lisää hiilivetyjen haihtuvuutta ilmakehään. Etanoli on hygroskooppinen aine, joten se kerää herkästi vettä auton tankkiin ja varastosäiliöihin. Etanoli huonontaa myös kylmäkäynnistyvyyttä.

Etanolin todelliset ongelmat ovat kuitenkin tuotannossa. Yhdysvalloissa etanolia tuotetaan maissista varsin suuria määriä liikennepolttoaineeksi lähinnä maatalouspoliittisista syistä. Siellä on myös laskettu etanolin valmistuksen energiasuhteita ja fossiilitaseita. Koneellinen maatalous, lannoitetuotanto ja tislaukset ovat kaikki energiaa ja fossiilisia raaka-aineita runsaasti kuluttavia. Esimerkiksi lannoitteiden yksi pääraaka-aine on maakaasu. Tutkimuksissa on havaittu, että etanolina saatu energiamäärä on joko vähäisempi kuin sen tuottamiseen käytetty energiamäärä tai on vain hiukan suurempi. Etanolin tuotanto on Yhdysvalloissa parhaassakin tapauksessa tehotonta maatalousmaan käyttöä.

Suomessa ja Ruotsissa etanolin tuotannon olosuhteet ovat huonommat kuin USA:n viljavilla preerioilla, joten energiasuhde on huonompi kuin USA:ssa. Tehokkaimmin etanolia tuotetaan Brasiliassa sokeriruo'osta. Siitä syystä Eurooppaan tuodaan suuria määriä brasilialaista etanolia ja Ruotsinkin etanolista 80 % on peräisin Brasiliasta. Brasilia on myös kasvavassa määrin maailman ruoka-aitta, ja brasilialaisia sademetsiä, atlanttisia metsiä on kaadettu viljelys- ja laidunmaiksi. Lisääntyvää etanolin tuotantoa varten cerradtoa ja metsää tulisi raivata ja kasketa suuria määriä lisää.

Raakaöljy on erinomainen bensiinin raaka-aine. Biomassa kuten pelletit, puu ja viljelty ruokohelpi tai kaura sopivat hyvin rakennusten lämmittämiseen. Niin kauan kuin Suomessa satoja tuhansia taloja lämpiää öljyllä, ei vilja-, peruna- tai juurikasetanolin tuotannossa liikenteen polttoaineeksi ole järkeä. VTT:n tuore tutkimus tukee valtion tähänastista kantaa, jonka mukaan Suomessa bioenergiassa kannattaa panostaa lämmityskäyttöön ja sähkön ja lämmön yhteistuotantoon, ei liikennepolttoaineisiin.

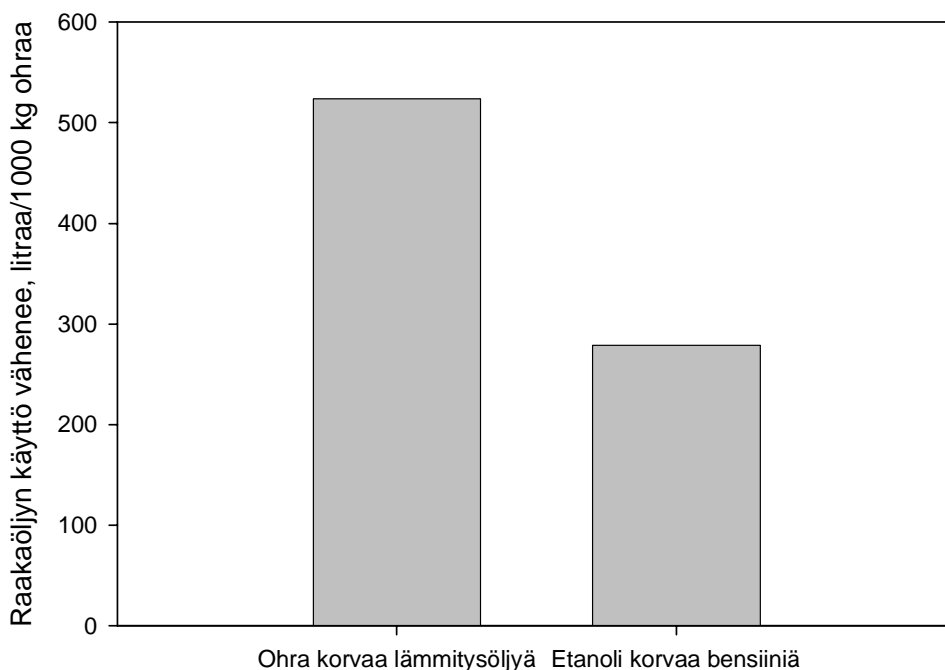
Raakaöljy ei riitä ikuisesti ja joidenkin tutkijoiden mukaan tuotannon katto olisi jo saavutettu tai se olisi jo lähellä (ns. peak oil -teoria). Onneksi on muitakin vaihtoehtoja kuin etanoli. Todennäköisesti nykyisen kaltaiset autot bensiini- ja dieselmootoreineen tulevat säilymään jopa koko tämän vuosisadan. Sen mahdollistaa Fischer–Tropsch-prosessi, jossa kivihielestä, öljyhiekasta ja vaikeasti hyödynnettävistä syrjäisistä tai pienistä maakaasuesiintymistä sekä biomassasta

voidaan valmistaa bensiiniä ja dieseliä. Fischer–Tropsch-prosessi oli käytössä jo natsi-Saksassa ja yhä edelleen Etelä-Afrikassa ja Malesiassa. Varsinkin kivihiilen arvioidaan riittävän jopa tuhansiksi vuosiksi. Suomessa sellupannut voidaan tarpeen vaatiessa vaihtaa tuottamaan puusta biodieseliä.

Oman osansa liikennepolttoaineista tulevat saamaan bio- ja maakaasu, metanoli sekä kasviöljyistä ja eläinrasvoista valmistettava biodiesel. Sähköautojen akkuteknologia on mennyt kaikessa hiljaisuudessa eteenpäin. Sähköautot ja hybridi-autot tulevatkin yleistymään. Myös selluetanoliiteknologiassa odotetaan läpimurtoa. Pullonkaulana on prosessissa käytettävien entsyymien liian korkea hinta. Vetyautot jäänevät ikuisiksi lupaukseksi. Vedyn tuotannon, varastoinnin, jakelun ja polttokennojen ongelmat ovat mitä ilmeisimmin ylipääsemättömän suuria.

Kaikkein järkevintä, teknisesti helpointa mutta valitettavasti käytännössä vaikeinta olisi leikata kulutusta ja säästää öljyä ja fossiilisia raaka-aineita myös tuleville sukupolville. Jokainen voi vaikuttaa omilla valinnoillaan vaikkapa ajamalla polkupyörällä, käyttämällä joukkoliikennettä ja välttämällä lentämistä. Yhteiskunta ja valtiovalta voivat vaikuttaa kulutukseen esimerkiksi järkevällä kaupunkisuunnittelulla, laeilla, säädöksillä, veroilla ja tukiaisilla.

Parjatut Suomen auto- ja polttoainevero ovat oikeastaan erinomaisen onnistuneita. Auto- ja polttoainevero pitävät autokannan pienempänä ja vähemmän kulluttavana ja vähentävät turhaa autoilua. Samalla valtio saa verotuloja ja pystyy pitämään muita veroja alhaisempina. Samaa järkevyyttä ja malttia soisi noudatettavan myös biopolttoaineiden ja muiden vaihtoehtoisten polttoaineiden kanssa.



Viljan (ohra) käyttö energiaksi: raakaöljyn korvaavuus (Kimmo Klemolan energy blog).

Vety, etanoli, Ruotsi

Valitettavasti etanolista ja vedystä syntyy todennäköisesti enemmän hiilidioksidipäästöjä kuin esimerkiksi dieselistä. Molempien primäärienergiälähde on käytännössä fossiilinen polttoaine, vain tehottomammin jalostettuna.

Kun päivitellään Ruotsin halpaa etanolia, kannattaa muistaa, että etanolin kulu- tus on noin 50 % suurempi kuin bensiinin johtuen kolmasosan pienemmästä energiasisällöstä/tilavuusyksikkö. Hinta siis tulee kertoa 1,5:llä, jotta päästään vertailukelpoiseen hintaan.

Ruotsin etanoli on 80-%:sti Brasiliasta. Brasiliasta kuljetetaan myös etanolia USA:han.

Jos asiaa miettii nenäänsä pitemmälle, asia on osapuilleen seuraavasti:

Maakaasua ja öljyä kulutetaan runsaasti etanolin tuottamiseen (lannoitteet, peltoyöt, kuljetukset, tislaukset jne). Brasilia ei vähennä ruoan viljelyä, joten etanoliviljelmää varten raivataan cerradonia ja trooppista metsää.

Miksi puhumme vielä ekoautoista? Mitä pitäisi tehdä? Ensimmäinen toimenpide on kulutuksen leikkaaminen.

Hätätilassa oleville amerikkalaisille pitää avata Suomenkin varmuusöljyvarastot (hirmumyrsky Katrinan isettyä Karibian öljyntuotantoalueelle), jotta he edelleen voisivat lennellä holtittomasti (pätee muihinkin kuin amerikkalaisiin) ympäri maailmaa ja ajaa kaupunkimaastureillaan.

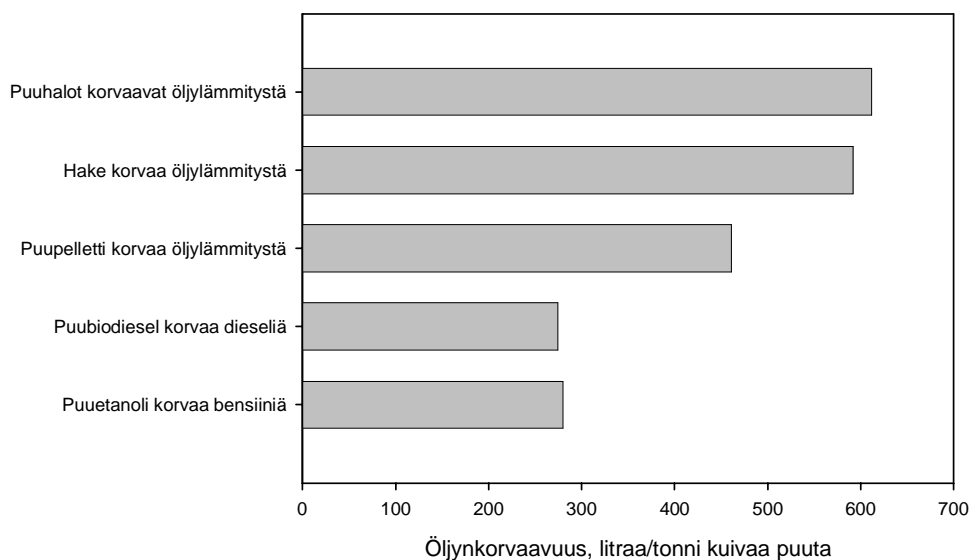


"Vår största miljöbil" (Kimmo Klemolan energy blog).

Biopolttoaineet

Biopolttoaineiden valmistuksessa olisi unohdettava peltokasvit ainakin suuremmissa mittakaavoissa. Entsyymipohjainen biomassetaanoli (selluetanoli) tai synteetisikaasureittien valmistettavat polttoaineet ovat huomattavasti järkevämpiä. Niissäkin törmätään rajoihin jopa Suomessa ja biomassalle on järkevämpääkin käyttöä (puutuotteet, paperi, sähköntuotanto, lämmöntuotanto).

Biopolttoaineiden sijaan tulee panostaa kulutuksen vähentämiseen.



Puun käyttö energiaksi – raakaöljyn korvaavuus (Kimmo Klemolan energy blog).

"Ei ole yhtäkään luonnonsuojelullista perustetta vastustaa ydinvoimaa"

Ydinvoimasta syntyneet fissiotuotteet ovat vaarallisen radioaktiivisia 480 000 vuotta, siis noin 16 000 sukupolven ajan. Ydinjätteiden loppusijoitusta ei ole hoidettu vielä missään, Suomi on pisimmällä. Ja kuka tietää mikä madmax-maa Suomikin on 100 vuoden päästä. Meneekö joku energian toivossa Eurajoelle kaivuuretkelle?

VTT:n raportti

Biomassa ei riitä korvaamaan paria prosenttia enempää fossiilisista polttoaineista, jos paperiteollisuus halutaan pitää Suomessa, kertoo VTT:n raportti 2005.

Vety

Hiilettömän vedyn tuottamiseen kuluu paljon enemmän hiiltä ja aiheutuu paljon enemmän hiilidioksidipäästöjä kuin bensiinilitran tuottamisessa. Vety on energiantakaja, jota tehdään käytännössä fossiilisista polttoaineista, vaikka siinä ei hiiltä olekaan. Vetyä ei löydy luonnostaan maapallolta voimanlähteeksi.

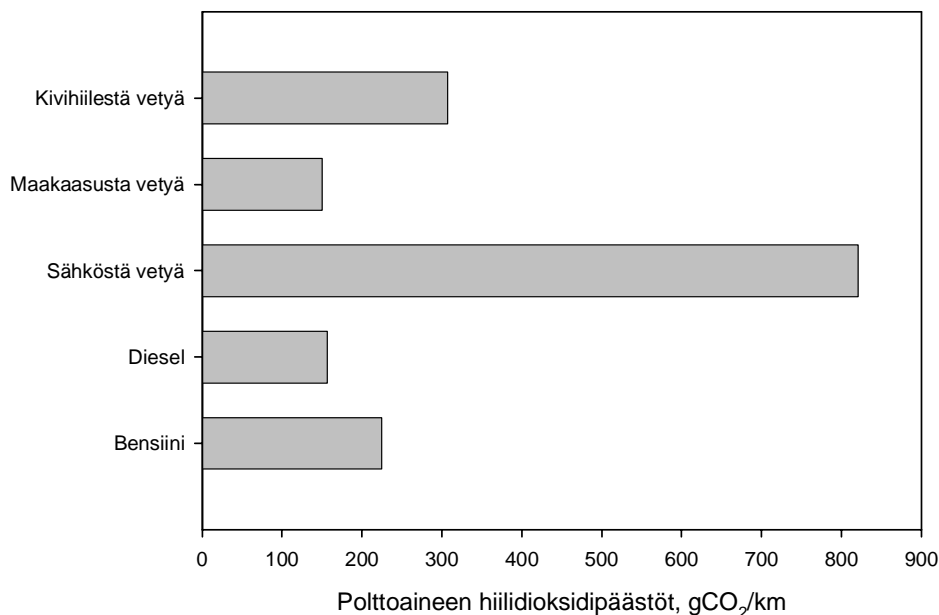
”Energiankulutusta ei voi vähentää, koska perusturvallisuus vaarantuisi”

Se, ettei mene perheensä kanssa Phuketiin, tuskin on perusturvallisuudesta luopumista. Paljon on siis petrattavaa.

Demokratia tuskin on paras keino ekologisempaan elämänmuotoon pyrittäessä. Länsimaiset demokratiathan ovat selkeästi eniten luonnonvaroja kuluttavia. Poliittista suosiota saavutetaan lupaamalla pullamössöihmisille lisää pullaa, kuluttajille lisää kulutusta.

”Vedystä ei saa hiilidioksidia aikaiseksi, siitä tulee palamistuotteena vain ja ainoastaan vettä ja lämpöä, ei mitään muuta”

Totta rajoitetussa mielessä, mutta annan vastaavan esimerkin: Hiilivoimalla tuotetaan sähköä (hyötysuhde 35 %), sähkö siirretään johtoja pitkin (hävikki 5 %) ja Virtanen lataa sähköautonsa akkuun sähköä (hävikki merkittävä) ja sähkömoottori liikuttaa autoa. Syntykö auton käytöstä hiilidioksidipäästöjä, vaikka itse autosta ei tule edes sitä vettä?



Vetyauton, bensiiniauton ja dieselauton polttoainesyklin hiilidioksidipäästöt (Kimmo Klemolan energy blog).

Ydinjäte

Ydinjäteongelmassa on mukana myös ekonomiaa. Ydinjätettä ei kannata käsitellä, koska uraani muilla tavoin rikastettuna on huomattavasti halvempaa. Jätettä syntyy noin 10 000 tonnia vuodessa ja tähän mennessä syntynyt jäte on varastoituna suurimmaksi osaksi maanpäällisissä väliaikaisvarastoissa lähellä voimalaitoksia.

Käytetty ydinpolttoaine voidaan käsitellä uudestaan, mutta erittäin korkea-aktiivista jätettä syntyy silti. Ydinjätteen käsittelyyn liittyy myös usein ydinasekelpoisen plutoniumin tuotanto.

Ydinjäte on pakko laittaa säilytysastioihin, jotka haudataan maahan. Sitten pitää olla 100-% vakuuttunut, että kukaan ei sitä puoleen miljoonaan vuoteen kaiva

ylös ja että astiat eivät vuoda pohjavesiin. Ja ennen loppuvarastointia jäte on kuljetettava ja välivarastoitava vuosia. Aikamoinen riski.

Ydinvoimasta syntyy vääjäämättä plutoniumia. Sekä Yhdysvalloilla että Venäjällä on varastoissaan 34 tonnia asekelpoista plutoniumia. Molemmat voisivat rakentaa niistä lisäarsenaaliinsa 15 000 ydinkärkeä.

Ydinvoiman suurin ongelma on se, mitä ydinjätteelle tehdään.

Vety ja kivihiili

Suomessa yhdistetyn lämmön- ja sähköntuotannon avulla hiilivoimalla päästään suuriin hyötysuhteisiin. Hiilivoiman hyötysuhde maailmalla on tyypillisesti alle 35 %.

Sähkölle, millä tahansa tavalla tuotettuna, riittää tuhanneksi vuodeksi parempaa käyttöä kuin vety.

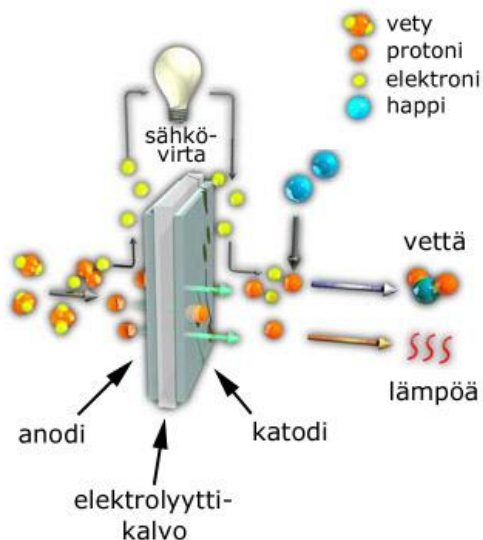
Vetyautot eivät aina polttokennoautoja

Polttokennon toiminnan periaatteen tiivistää Mikko Mikkola TKK:lta:

”Polttokenno koostuu kahdesta elektrodista, anodista ja katodista, sekä niitä erottavasta elektrolyytistä. Vety syötetään polttokennon anodille, jossa se hajoaa protoneiksi ja elektroneiksi. Protonit läpäisevät elektrolyttikalvon ja kulkeutuvat katodille. Elektronit kulkevat katodille ulkoisen virtapiirin kautta, jolloin syntyy sähkövirta. Katodilla protonit, elektronit ja katodille syötettävä happi reagoivat keskenään muodostaen vettä. Reaktiossa vapautuu myös lämpöä.”

Suurin osa kehitteillä olevista tai valmiista vetyautoista perustuu polttokennojen käyttöön. Vedyllä tuotettu sähkö antaa voimaa sähkömoottorille, joka liikuttaa autoa.

Kaikki vetyautot eivät kuitenkaan ole polttokennoautoja. Fordin minibussit E450 ovat vetykäyttöisiä polttomoottoriautoja. BMW:n koko vetyautokehitys perustuu myös polttomoottoritekniikkaan.



Polttokennon toimintaperiaate.



Fordin vetykäyttöinen polttomoottoritekniikkaan perustuva minibussi E450.



BMW:n polttomootoritekniikkaan perustuva vetyauto.

Vedyllä vain kolme ongelmaa

Vedyllä ei ole kuin kolme megaluokan ongelmaa: tuotanto, varastointi ja käyttö.

Yksi esimerkki vedyn ongelmista: Bensiinilitrassa on noin 60 % enemmän vetyä kuin nestemäisessä vedyssä (-253 °C). Energiasisältö bensiinillä on noin kolminkertainen.

Biopolttoaineiden energiataseet

Biodiesel on kyllä järkevämpi kuin etanoli, mutta laskuihin kannattaa ottaa huomioon muutamia asioita. Pellot tarvitsevat lannoitteita, jotka valmistetaan erittäin energiaa kuluttavasti mineraaleista ja yllätys yllätys pitkälti fossiilisista raaka-aineista.

Myös maatalous ja valmistusprosessit vaativat oman energiahävikkinsä. Ja kannattaa ottaa huomioon se, että rypsimetyyliesterin (biodiesel) toinen osa metyyli

tulee metanolista eli fossiilisista raaka-aineista. Näistä voi sitten alkaa laskea energia- ja fossiilitaseita ja nettovaikutusta kasvihuonepäästöihin.

Tammikuu 2006

Viljaetanoli

Yleisesti voidaan sanoa, että viljaetanoli (tai juurikasetanoli) vähentää öljynkäyttöä merkittävästikin tuotettua litraa kohti. Sen sijaan hiilidioksidipäästöjen kannalta viljaetanoli on merkityksetön. Öljy korvautuu kivihiehellä ja maakaasulla.

Viljaetanolin valmistus on tehotonta fossiilienergian jalostamista.

Lentämisen energiaa

Vuonna 2002 siviililentoliikenteen 100 matkustajakilometriä kohti raakaöljyä kului 7,35 litraa. Tässä on mukana koko polttoaineen tuotantoketju. Lentokerosiinia kului rapiat 6 litraa 100 henkilökilometriä kohti.

Karkeasti siis jos lentokoneessa on 200 ihmistä matkalla Kanarialle, on se sama kuin että ihmiset menisivät sinne 200 perheautolla. Nelihenkisen perheen Kanarian matka vastaa kahden vuoden tavallisella perheautolla ajoa tai ajamista autolla maailman ympäri.

Lentokoneen lentäminen paikasta toiseen on siitä kiinni, että on lentäviä asiakkaita. Ei siis voida sanoa, että lentokone lentäisi kuitenkin – matkustan minä tai en.

Maaliskuu 2006

Biopolttoaineiden järkevyydestä

Olen laskenut selluloosaetanolin (puuetanoli) energiataseita. Laskennan pohja on joskus ehkä saavutettavissa oleva entsyymihydrolyysiin perustuva teknologia. Prosessoinnin energia tulee suurimmalta osin jäljelle jäävästä kiintoaineesta (puusta itsestään) ja fossiilitase on näin ollen hyvä. Tuon teknologian talous on huonolla pohjalla johtuen mm. entsyymien hinnasta.

Selluetanoliteknologialla kyllä voisi vähentää hiilidioksidipäästöjä bensiiniin/dieseliin verrattuna, mutta jos sama puumäärä käytettäisiin sähkön- ja lämmöntuotantoon päästövähennys olisi jopa neljä kertaa suurempi.

Peltoviljelylle etanolille olen myös tehnyt fossiilitaselaskelmia. Energiatasettahan ei saa positiiviseksi (hyötysuhdetta yli 100 prosentin) millään eikä millekään (termodynamiikan ensimmäinen pääsääntö), mutta fossiilitase onkin kiinnostavampi. Riippuen lähinnä siitä, miten sivutuotteet (rehumäski ja biodieselin glyseroli) arvostetaan, on fossiilitase joko negatiivinen tai hieman positiivinen.

Professorit David Pimentel ja Tad Patzek¹ ovat asettaneet maan "riistolle" rajan, mikä tarkoittaa että saatu kiintoaine olisi suurimmalta osin palautettava maaperään. Muuten peltoviljely ei ole mitenkään kestävä. Toiset arvostavat sivutuotteet esimerkiksi taloudellisen arvon mukaan. Suomessa fossiilitaseet tuskin ovat paremmat kuin USA:ssa.

Peltobiopolttoaineita vastaan sotii varsin yksinkertainen asia. Maailman ruoantuotanto eli peltojen ravinnoksi viljely ei nytkään ole kestävällä pohjalla. Tad Patzekin² mukaan se on 85-%:sti fossiilipohjaista/kestämätöntä. Tähän "epäkestävyyteen" ei voida lisätä ensimmäistäkään biopolttoainetippaa kestävästi. Har-

¹ Patzek Tad W., Pimentel David, "Thermodynamics of energy production from biomass", *Critical Reviews in Plant Sciences*, Vol. 24, No. 5–6, 2005.

² Patzek Tad W., "Thermodynamics of the corn-ethanol biofuel cycle", University of California Berkeley, August 14, 2005.

voin on myöskään niin selkeästi vastakkain ruoantuotanto ja maan muu käyttö. Perustarpeiden eli ravinnon ja lämmön tulisi aina olla ensi sijalla.



Lappeenrannan Skinnarilan tuore kaukolämpövoimala, joka toimii myös öljyllä. Lämmityksessä puuhake korvasi tehokkaasti öljyn käyttöä.

Peak oil – öljyhuippu

Peak oil (öljyntuotannon katto) on biopolttoaineasiassakin kiinteästi osa ongelmaa. Ratkaisuna biopolttoaineet ovat vain kestäättömiä. Siksi itse yritän rummuttaa energiansäästöä ainoana ratkaisuna, joka voi toimia nopeammalla-kin aikataululla.

Ratkaisut on tehtävä viimeistään noin 10–15 vuodessa, vaikka "öljyoptimistit" olisivat oikeassa.

M. King Hubbert oli kuuluisa Shellin geologi, joka laski 1950-luvulla USA:n öljytuotannon saavuttavan maksiminsa vuonna 1970. Silloin hänelle naureskeltiin, mutta hän oli oikeassa.

Peak oil -teorian mukaan öljyntuotannon maksimi on silloin, kun puolet öljylähteen öljystä on pumpattu. Sama pätee yksittäiseen öljykenttään, tuottajamaahan ja koko maailmaan.

Kenneth Deffeyes oli Hubbertin työtoveri Shellillä ja työn jatkaja, nyt Princetonia emeritusprofessori. Deffeyes¹ on arvioinut maailmassa pystyttävän pumpaamaan 2013 miljardia barreliä kaikkina aikoina. 16.12.2005 maailman kumulatiivinen (noin 1850–) öljyntuotanto saavutti luvun 1006,5 miljardia barreliä (siis puolet) ja siis peak oil oli Deffeyesin mukaan tuo päivämäärä.

Teoria tunnustetaan laajalti, mutta kokonaisluvusta (2013 miljardia barreliä) on erimielisyyttä. Jotkut arvioivat luvun paljon suuremmaksi. Deffeyes on saanut arvioilleen kuitenkin yllättävää tukea. USA:n Department of Energy (siis nykyään Bushin hallinnon energiaministeriö), joka on ollut virkansa puolesta optimistinen, kehottaakin ottamaan Deffeyesin laskelmat vakavasti.

Öljynkulutus siis haluaa kasvaa, mutta kaikkialla muualla paitsi Lähi-idässä öljyntuotanto hiipuu. Ei mene kauan, kun käytännössä kaikki öljyvarat ovat 4–5:ssä Lähi-idän maassa. Niiden öljyvaroissa on hirvittävästi epävarmuutta.

Jotkut uskovat esimerkiksi Saudi-Arabian pystyvän lisäävän paljonkin tuotantoaan. Toiset taas uskovat sen tuotannon hiipuvan. Paljon siteerattu texasilainen energia-alan asiantuntija Matthew Simmons on esimerkiksi hyvin skeptinen Saudi-Arabian öljyvarojen suhteen. Muun muassa Ghawarin valtava öljykenttä on ilmeisesti ehtymässä. Öljyntuottamiseksi siellä joudutaan injektoidaan valtavasti vettä ja pumpatun öljyn vesipitoisuus on noussut koko ajan. Saudi-Arabiasta ei ole olemassa luotettavia öljyreservitietoja.

¹ Deffeyes Kenneth S., "Join us as we watch the crisis unfolding", www.princeton.edu/hubbart/current-events.html, February 11, 2006.

Voi olla, että ainoat öljyntuotannon lisäykseen kykenevät maat ovat Irak ja Iran!

Kuten Deffeyes sanoi, kunnan terrori-isku tai vallankaappaus Saudi-Arabiassa ja saamme antaa jäähyväissuudelman nykyiselle elämäntyyliille.

Turpeesta dieseliä?

Turpeen käytössä on jokaisen ymmärtämiä ongelmia (ympäristö, logistiikka jne). Turpeelle pätee kuten puullekin, että se on tehokkaampaa käyttää sähkön- ja lämmöntuotantoon.

Soiden voi kyllä sanoa olevan suomalaisten jonkinlainen kriisiajan mahdollisuus. Siellä on "biomassaa" tai hiiltä noin 10 kertaa enemmän kuin Suomen puissa.

Turpeesta, puusta, muusta biomassasta ja jopa esimerkiksi autonrenkaista, kivihiilestä ja maakaasusta voi tehdä synteetikaasua, josta puolestaan valmistetaan nykyään valtavat määrät lähinnä metanolia (peruskemikaali) ja ammoniakkaa (lannoitteiden perusraaka-aine). Käytännössä raaka-aine on maakaasu.

Synteetikaasusta tehdään myös ns. Fischer–Tropsch-polttoaineita ja -kemikaaleja. Tärkein tuote on erittäin hyvälaatuinen täysin rikitön synteettinen diesel. Natsi-Saksa ja Etelä-Afrikka tekivät Fischer–Tropsch-prosessilla polttoaineita kivihiilestä.

Sasol tekee yhä Etelä-Afrikassa kivihiilestä Fischer–Tropsch-polttoaineita. Kiinassa valmistus kivihiilestä lienee aika lähellä. Maakaasupohjaisia Fischer–Tropsch-projekteja on vireillä useita varsinkin Qatarissa ja myös Nigeriassa. Shellillä on Malesiassa toimiva maakaasua käyttävä pieni Fischer–Tropsch-laitos. Näkemieni raporttien mukaan noin 22 dollarin öljybarrelihinta riittää kannattavaan tuotantoon.

VTT totesi raportissaan¹ taannoin, että metanolin hinta biomassasta valmistettuna on noin nelinkertainen verrattuna maakaasumetanoliin. Koska metanolia tehdään myös synteetikaasusta ja parempaa referenssiä minulla ei ole, arvioisin Fischer–Tropsch-dieselin kannattavuusrajaksi turpeesta/puusta valmistettuna 80–100 dollarin öljybarrelihintaa.

Kivihiiilen ja maakaasun kanssa on paha kilpailla. Turve on köykäistä ja hankalaa kuljettaa pitkiä matkoja kuorma-autoilla.

Tarvitaan 2 MJ kivihiiltä tuottaman 1 MJ dieseliä. Sama pätee suunnilleen puulle ja turpeelle. Öljystä bensiiniksi luvut ovat 1,24 MJ öljyä > 1 MJ bensiiniä, öljystä dieseliksi 1,19 MJ > 1 MJ dieseliä (Fischer–Tropsch on siis raaempi prosessi ja vaatii enemmän energiaa). Käytännössä turve- ja puudieseliä valmistettaessa työkoneet, koneiden valmistus, kuljetus jne kuluttavat ihan oikeaakin fossiilienergiaa.

Jättäisin suot(kin) rauhaan liikennepolttoainevarastona, ainakin niin kauan kun lomalennot ja katumaasturit sallitaan. Neljän hengen Phuketin matka kuluttaisi kaksi perävaunullista rekkaa turvetta. Sen sijaan kriisiaikoja (öljyn saannin vaikeutuminen) varten kannattaa hankkia jonkinlaiset teknisosaamisvalmiudet. Pilottilaitos voisi olla järkevä, sellainen hybridilaitos, jossa testattaisiin turpeen ja puumassan nesteyttämistä.

¹ Ohlström M., Laurikko J., Mäkinen T., Pipatti R., "Greenhouse impact of biomass-based methanol use in fuel cell vehicles", VTT Energy, 2003.



Shellin Pearl-hanke tähtää valtavan GTL-laitoksen (gas to liquids) rakentamiseen Ras Laffaniin (kuva) Qatariin. Laitos perustuu Fischer–Tropsch-teknoologiaan.



Sasolin Secunda-laitos. Sasol on tuottanut Etelä-Afrikassa Fischer–Tropsch-prosessilla kivihiilestä polttoaineita ja kemikaaleja 1950-luvulta lähtien.



Saksalainen Choren valmistaa koelaitoksellaan biomassasta Fischer–Tropsch-polttoaineita ja metanolia. Biomassan kaasutus perustuu Chorenin teknologiaan ja Fischer–Tropsch-prosessi Shellin teknologiaan.

Huhtikuu 2006

Ratkaiseeko biomassassa polttoainepulan?

Biomassalla tuotetaan ihmiskunnan käyttämästä energiasta 11 %. Jäljelle jäävä 89 % jakautuu seuraavasti: öljy 33 %, kivihiili 24 %, maakaasu 21 %, ydinvoima 5,5 % ja vesivoima (ja muut uusiutuvat energiamuodot) 5,5 %. Uusiutuvalla energialla tuotetaan siis vain noin 16 % käyttämästämme energiasta.

Neljän miljardin ihmisen energia tuotetaan käytännössä uusiutumattomilla energianlähteillä. Loput noin 2,5 miljardia ihmistä saavat lähinnä lämmitykseen ja ruoanlaittoon tarvitsemansa energian polttamalla biomassaa. Biomassan energiakäytöstä 87 % on perinteistä puun ja lannan polttamista. Modernit biomassan energiankäyttötavat, sähköntuotanto ja liikennepolttoaineet, vastaavat lopusta 13 %:sta.

Ihminen on käyttänyt sadan vuoden aikana noin puolet satojen miljoonien vuosien aikana syntyneestä öljystä. Toinen puoli öljystä riittää vielä muutamaksi kymmeneksi vuodeksi. Joka päivä poltetaan öljyä määrä, jonka tuottamiseen maaemolta kului 20 000 vuotta.

Noin puolet maailmassa tuotetusta öljystä kuluu liikenteeseen. Lisäksi öljyä käytetään lämmityksessä, sähköntuotannossa, maataloudessa, teollisuudessa ja kemianteollisuuden raaka-aineena. Öljyntuotannon hiipuminen tulee iskemään erityisesti liikennesektoriin.

Nestemäisten liikennepolttoaineiden pulaan on tarjottu ratkaisuksi biopolttoaineita: etanolia, biodieseliä ja metanolia.

Seuraava ajatusleikki valaise ongelman mittasuhteita. Mikäli maailman koko liikennesektori (tie-, ilma-, laiva- ja raideliikenne) siirtyisi käyttämään etanolia, tarvittaisiin etanolia vuosittain 3120 miljardia litraa. Jos puuetanoliprosessin tekniset ongelmat saataisiin ratkaistuksi, voitaisiin kaikista maailmassa hakuista puista optimaalisella prosessilla tuottaa vuosittain 656 miljardia litraa etanolia. Jos kaikki maailman pellot valjastettaisiin etanolin tuottamiseen ohrasta, saataisiin amerikkalaisilla ja suomalaisilla satomäärillä laskettuna tuotetuksi joka vuosi 2466 miljardia litraa etanolia. Yhteensä siis voitaisiin vuosittain tuottaa 3122 miljardia litraa etanolia, joten maailman liikenne saataisiin periaatteessa toimimaan etanolilla.

Ikävä puoli asiassa on, että paperia, polttopuuta ja ruokaa ei enää tuotettaisi – tai vastaava määrä metsää ja peltoa tulisi haalia jostain (!) ihmisen tehokäyttöön. Etanolilla pystyttäisiin tällä tavalla korvaamaan vain viidennes maailman fossiilienergian kulutuksesta – mutta vain jos etanolintuotanto olisi kestäväällä pohjalla eli siinä ei käytettäisi fossiilisia polttoaineita.

Teollisen maatalouden avulla tuotettu peltoetanoli on kuitenkin valmistettu käytännössä fossiilisista raaka-aineista, ja koko etanoliketjun fossiilisista raaka-aineista syntyneet hiilidioksidipäästöt ovat suuremmat kuin jos polttoaine olisi valmistettu suoraan raakaöljystä.

Noin puolet maailman biomassasta korjataan ihmisen käyttöön lähinnä ruokana ja metsäteollisuuden tuotteina. Toinen puoli biomassasta jää noin 30 miljoonan muun eliölajin käyttöön. Biomassan energiakäyttöä on vaikea lisätä ilman, että luonnon monimuotoisuus kärsii vielä enemmän. Miljoonien eliölajien elinmahdollisuudet riippuvat biomassasta ja sen monimuotoisuudesta.

Biomassanärkevin energiakäyttökohde on sähkön- ja lämmöntuotannossa, jossa se voi tehokkaasti korvata fossiilisia polttoaineita ja pienentää hiilidioksidipäästöjä.

Bioenergia, vesivoima, aurinkovoima, tuulivoima, geoterminen energia sekä aalto- ja vuorovesienergia ovat uusiutuvia energiamuotoja, joiden käyttöä voidaan lisätä, mutta ne eivät voi kymmeniin tai satoihin vuosiin korvata nykyisen kaltaista fossiilienergian käyttöä. Fissiodyndinvoiman polttoaine uraani on rajallinen luonnonvara, ja fissioreaktion tuotteena syntyvät korkea-aktiiviset ydinjätteet ovat perintömme tuhansille tuleville sukupolville. Olisi syytä myös varautua siihen, ettei vetytaloudesta ja fuusioenergiasta tule koskaan mitään.

Onneksi on olemassa yksinkertainen ja edullinen mutta kivulias ratkaisu: energian säästäminen kaikilla talouden aloilla.

Mitkä uusiutuvat raaka-aineet soveltuvat parhaiten bioenergian tuotantoon?

Vuonna 1909 saksalainen kemisti Fritz Haber teki ehkäpä viime vuosisadan merkittävimmän keksinnön. Hänen onnistui yhdistää ilman typpi ja maakaasusta tuotettu vety ammoniakiksi. Ammoniakista valmistetaan typpihappoa, josta puolestaan valmistetaan lannoitteita ja räjähteitä. Teolliset lannoitteet mahdollistivat teollisen maatalouden, tai tehomaatalouden, synnyn ja maapallon väestöräjähdyksen. Ilman Haberin keksintöä meitä olisi maapallolla ehkä vain kolme miljardia. Haberin keksintö teki myös mahdolliseksi massiivisen räjähdysainetuotannon, mikä puolestaan mahdollisti maailmansotien tuhovoiman.

Fossiilienergiaa tarvitaan teollisessa maataloudessa runsaasti. Seuraavassa on lueteltu teollisen viljelyn vaatiman energian lähteet:

- Typpilannoitteet (kaikki fossiilienergiasta)
- Fosfaatit, kalium ja kalkki (suurin osa fossiilienergiasta)
- Kasvi- ja hyönteismyrkyt (kaikki fossiilienergiasta)
- Fossiiliset polttoaineet: diesel, bensiini, nestekaasu, maakaasu (kaikki fossiilienergiasta)
- Sähkö (maailmanlaajuisesti lähes kaikki fossiilienergiasta)
- Kuljetus (kaikki fossiilienergiasta)
- Siemenet ja kastelu (suurin osa fossiilienergiasta)
- Infrastrukturi (suurin osa fossiilienergiasta)
- Työvoima (suurin osa fossiilienergiasta)

Teollinen maatalous siis käyttää runsaasti fossiilienergiaa. Lisäksi luonnon monimuotoisuus kärsii, maaperä köyhtyy, ympäristö saastuu kemikaaleista ja puhtaat vesivarat pilaantuvat. Tulevien sukupolvien elämisen edellytykset vaarantuvat. Teollinen maatalous ei ole kestävä, joten viljellyt peltoenergiakasvit eivät voi olla kestävä ratkaisu energiaongelmaamme. Tällä hetkellä käytännössä kaikki liikenteen biopolttoaineet tehdään peltoviljelykasveista eli ruoasta – ohrasta, rypsiä, palmuöljystä, sokerijuurikkaasta, sokeriruosta ja maissista – mikä on nälkää näkevässä ja väestömäärältään alati kasvavassa maailmassa eettinen ongelma.

Joka päivä maapallon väkiluku kasvaa noin 200 000:lla – Tampereen asukasluvun verran. Tämän määrän ruokkimiseen tarvittaisiin joka päivä noin 60 000 hehtaaria peltoa lisää. Maailmassa on nyt yli kolme miljardia aliravittua ihmistä. Vuonna 2050 meitä lienee maapallolla yli kolme miljardia ihmistä enemmän kuin nyt.

Yhtä maapallon ihmistä kohti on 0,4 hehtaaria viljeltyä peltoa. Keskimääräinen suomalaishenkilöauto tarvitsee etanolipolttoainetta varten 1,4 hehtaaria ohrapeltoa, amerikkalaisauto 2,4 hehtaaria. Yhden amerikkalaisauton vaatimalla pel-

tomäärällä ruokkisi 16 kenialaista. USA:ssa on 240 miljoonaa henkilöautoa (henkilöautolla tarkoitetaan tässä henkilöauton tavoin käytettävää autoa).

Järkevintä biomassan energiakäyttöä on jätteen ja puun käyttö. Esimerkiksi korjuutähteet kuten oljet eivät kuitenkaan ole jätettä, vaan ne on maaperän köyhtymisen estämiseksi jätettävä peltoon. Biojätteelle järkevä käyttötapa on kompostointi tai mädätys ja palautus multana pellolle. Sen sijaan esimerkiksi hampurilaisbaarien paistinrasvat ovat jätettä, ja niistä on järkevää valmistaa biodieselä – vaikkakin määrät jäävät mitättömiksi.

Karjanlannan prosessointi biokaasuksi voi olla taloudellista ja järkevää, mikäli karja on tarpeeksi suuri. Biokaasu kannattaa käyttää sähkön- ja lämmöntuotantoon, kuten kaatopaikkojen ja vedenpuhdistamoiden biokaasutkin. Biokaasutuksessa lannan ravinteet säilyvät, mutta pelloille levitettäessä lietteen hajuhaihat pienevät. Biokaasussa on potentiaalia myös autojen polttoaineeksi. Suomalainen nautakarjan lanta riittäisi energianlähteeksi kolmelle prosentille Suomen henkilöautoista. Biokaasusta täytyisi kuitenkin poistaa hiilidioksidi. Haittapuolia ovat myös kaasuautojen kaasunjakelun infrastruktuurin puuttuminen ja painavat autojen kaasusäiliöiden rakenteet.

Peltoenergiakasveihin verrattuna puu on kestävä polttoaine, joka kannattaa käyttää fossiilisten polttoaineiden korvaajana yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa sekä pientalojen lämmitysöljyn ja sähkölämmityksen korvaajana. Maailmanlaajuisesti puunkäyttöä voidaan vielä lisätä, mutta EU:ssa ja jopa Suomessa puun käytön rajat ovat jo tulossa vastaan. Suomi on jo nyt yksi maailman suurimmista raakapuun tuojista. Puun käytön lisäämisen hinta ovat mm. sademetsien hakkuut ja nopeasti kasvavat puuplantaasit, jotka tehokkaasti tuhoavat luonnon monimuotoisuutta.

Liikenteen polttoaineiden tuottaminen puumassasta ei ole järkevää. Vaikka tuotetun polttoaineen, kuten etanolin, fossiilitase onkin positiivinen, saavutetaan selvästi suuremmat hiilidioksidipäästöjen vähennykset yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa. Tilanne saattaa muuttua tulevaisuudessa, mikäli halutaan

tuottaa sekä biopolttoaineita että arvokkaita kemikaaleja niin sanotuissa biojalostamoissa, jolloin energiataseiden merkitys tulee hämärtymään.

Biopolttoaineet

Biopolttoaineet ovat hyvä asia, jos ne tuotetaan jätteestä. Esimerkiksi biodieselin tuottaminen hampurilaisbaarien paistorasvoista on kannatettavaa. Sen sijaan peltokasvien viljelyn korjuutähteitä ei voi pitää jätteenä. Jos maasta riistetään vuodesta toiseen kaikki mahdollinen, maaperä köyhtyy biomassasta ja ravinteista.

Nykyinen tehomaatalous perustuu fossiilienergian hyödyntämiseen. Lannoitteet, kalkki, kasvi- ja hyönteismyrkyt, maatalouskoneet, kuljetus jne vaativat suuria fossiilipanoksia. Käytännössä kaikki maailman biopolttoaineet tehdään tällä hetkellä ruoasta – viljasta, öljykasveista ja sokereista – käyttämällä polttoaineen valmistukseen lisää fossiilienergiaa. Biopolttoaineet ovatkin käytännössä tehotonta ruoan polttamista. Poliitikoille biopolttoaineet ovat viherpesua. Tuskin 143 poliitikkoa olisi laittanut nimeään lakialoitteeseen, joka vaatii viljan polton lisäämistä.

Peltobiopolttoaineet ovat tehotonta fossiilienergian jalostamista. Öljyä kuluu polttoaineen tuotannossa vähemmän, mutta maakaasua ja kivihiiltä sitäkin enemmän. Hiilidioksidipäästöjä biopolttoaineet eivät vähennä. Lämmön- ja sähköntuotannossa biomassassa sen sijaan pienentää hiilidioksidipäästöjä merkittävästi.

Maapallolla on varsin pian jopa 50 % enemmän ihmisiä kuin nyt. Viljelysmaat tulee käyttää ihmisten, ei autojen, ruokkimiseen. Yhden maapallon ihmisen ravitsemiseen tarvitaan 0,4 hehtaaria peltoa, yhden suomalaisauton ”ravitsemiseen” etanolilla tarvitaan 1,4 hehtaaria viljapeltoa. Suomessa on 2,4 miljoonaa henkilöautoa.

Poliitikkojen tulisi panostaa toimiin, jotka vähentävät kulutusta. Tällaisia ovat esimerkiksi autojen painon ja tehon pienentäminen, joukkoliikenteen edellytysten parantaminen, järkevä yhdyskuntasuunnittelu ja lentopolttoaineiden verovapauden poistaminen. Euroopan biopolttoainedirektiivi tarkoittaa sademetsien kaatumista Aasiassa ja Etelä-Amerikassa – kohta ehkä suomalaisten veronmaksajien tukemana.

Toukokuu 2006

Bioenergiaa ja talouskasvua rajallisella maapallolla

Suomi on johtavia teollisuusmaita bioenergian hyödyntämisessä (kiitos metsäteollisuuden).

Lukuisat selvitykset ovat osoittaneet, että mahdollinen biomassan lisäenergiakäyttö on järkevintä lämmön ja sähkön tuotannossa, ei autojen tankeissa.

Biopolttoaineet etanoli ja biodiesel tehdään ruoasta. Sen pitäisi jo herättää!

Nobelisti Norman E. Borlaug (92 vuotta) sanoi vastikään:

"Maailman ruoantuotannon tulee kaksinkertaistua seuraavan 50 vuoden aikana, jotta lisäsuut saadaan ruokituksi."

Mihin rakoon lisääntyvä bioenergia sopii? Siinä on miettimistä.

Jos hyvinvointi tarkoittaa nykyisenkaltaista kulutusta ja jatkuvaa talouskasvua nykyiselle sukupolvelle, on sellaisen järkevyyden syystäkin kyseenalaistettava. Vääjäämättä se tarkoittaa tulevien sukupolvien elinolojen vaarantamista.

Kenneth Boulding:

"Vain hullu tai ekonomisti voi uskoa jatkuvaan kasvuun rajallisella maapallolla."

Demografia ja biopolttoaineet

Demografia tarkoittaa väestötiedettä.

Vuonna 1909 saksalainen kemisti Fritz Haber teki ehkäpä viime vuosisadan merkittävimmän keksinnön. Hänen onnistui yhdistää ilman typpi ja maakaasusta tuotettu vety ammoniakiksi. Ammoniakista valmistetaan typpihappoa, josta puolestaan valmistetaan lannoitteita ja räjähteitä. Teolliset lannoitteet mahdollistivat teollisen maatalouden, tai tehomaatalouden, synnyn ja maapallon väestöräjähdyksen. Ilman Haberin keksintöä meitä olisi maapallolla noin kolme miljardia nykyistä vähemmän. Maailman väkimäärä kasvaa joka päivä noin 200 000 ihmisellä – Tampereen asukasluvun verran.

Väestömäärän ennustaminen perustuu differentiaaliyhtälösystemin numeeriseen ratkaisemiseen. Maailman väestömäärän ennustamisen differentiaaliyhtälösystemi on huomattavan yksinkertainen verrattuna yksittäisen maan tarkan väestömäärän ennustamisen differentiaaliyhtälösystemiin. Periaatteessa tarvitsee tietää vain nykyinen väkiluku ja kuolleisuus- ja syntyvyystiedot.

Väestömäärien ennustamisen vaikeus on luotettavien parametrien, kuten eri ikäluokkien syntyvyys ja kuolleisuus, valitsemisessa.

Vuonna 2006 maailmassa oli yhtä ihmistä varten varattu 0,416 hehtaaria viljelysmaata. Yhdysvalloissa luku oli 0,559 hehtaaria. Vuonna 2005 viljelyksessä oli 2684 miljoonaa hehtaaria.¹

Mikäli yhden ihmisen tarvitsema viljelysala säilyy entisellään, tarvitaan maailmassa vuonna 2050 viljelysmaata 3820 miljoonaa hehtaaria eli noin 43 % enemmän kuin nykyinen viljelysala. Kehittyvien maiden kansalaisten ravintotottumusten siirtyessä entistä proteiinipitoisempaan ravintoon yhden ihmisen tarvitsema viljelysala tulee kasvamaan.

¹ CIA Factbook

Jo nyt lähes puolet maailman väestöstä kärsii aliravitsemuksesta. Mikäli väestönkasvuennusteet pitävät paikkansa, tulee ihmisten ravinnon tuottaminen olemaan valtava haaste. Nykyinen tehomaa-atalouskaan, jolla nykyinen väestömäärä ruokitaan, ei ole kestäväällä pohjalla, vaan perustuu uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöön ja ympäristön rasittamiseen monin tavoin.

Biopolttoaineet tuotetaan nykyään käytännössä kokonaan peltoruokakasveista – ne siis kilpailevat ruoantuotannon kanssa. Liikenteen polttoainetarve on valtava, eivätkä biopolttoaineet millään voi olla ratkaisu tulevaisuuden autojen voimalliseksi. Niin kauan kuin mittaviin kulutusta rajoittaviin toimiin ei ryhdytä, on vastuutonta ja kestämatöntä valmistaa ruoasta autoja varten biopolttoaineita.

Kesäkuu 2006

Kokoomus autoveroasiassa autokaupan lobbarien linjoilla

Kokoomuksen mukaan Suomessa on "Euroopan saastuttavin autokanta" ja biopolttoaineet ja autoveron alennus ovat ratkaisu.

Ei kannattaisi niellä suurten Euroopan maitten lobbareitten ajamia epäekologisia veromalleja noin vain ilman kritiikkiä.

Toisaalta ihmiset ymmärtävät, että kulutustavaroiden tulee olla pitkäikäisiä. Tämän tulisi päteä tietenkin myös autoihin.

Esimerkiksi Ruotsin autokanta on Suomen autokantaa saastuttavampaa. Ensinnäkin ruotsalainen auto romutetaan noin kaksi vuotta nuorempana kuin suomalaisauto (16,5 vs 18,5 vuotta) ja tuliterä ruotsalainen auto tupruttaa 197 g/km hiilidioksidia, kun suomessa vastaava luku on 177 g/km. Ero ei tunnu kummoilta, mutta elinaikanaan ruotsalaisauton pakoputkesta tulee noin viisi tonnia enemmän hiilidioksidia kuin suomalaisauton pakoputkesta.

Suomen autoerotus on varsin erinomainen ympäristöohjaavuuden kannalta. Autoerotusta voisi kiristää kyllä porrastetusti suurempien autojen osalta, mutta

ei kokoomuksen esittämällä tavalla poistamalla vähäpäästöisimmiltä autoilta autovero kokonaan. Se olisi verohuojennus yksityisautoilulle joukkoliikenteen kustannuksella.

Autoveroon ei ole syytä siis koskea merkittävästi, jonkinlainen kiristys esimerkiksi auton omamassan ja tehon noustessa voisi olla paikallaan. Suomen ei ole syytä mennä EU:n suurten autonvalmistajamaiden autoverokelkkaan. Ehdotus tekisi autoista entistä lyhytikäisempiä. Merkittävä osuus auton energiankulutuksesta ja päästöistä tulee auton valmistamisesta.

Eri verojen vaikutusta autoilun ekologisuuteen on EU-tasolla tutkittu, vaikkakaan tuloksilla ei ole näemmä merkitystä EU-päittäjiin – suurten autonvalmistajamaiden työllisyys ja talous on heille tärkein asia.

Kaikilla autoilun veroilla on merkitystä, mutta kaikkein tehokkaimman ekologisen ohjauskeinon on havaittu olevan korkea rekisteröintimaksu eli autovero, joka on valitettavasti käytössä vain 7 %:lla EU-kansalaisista, mm. suomalaisilla ja tanskalaisilla.

Korkea polttonestevero vaikuttaa myös ekologisena kannustimena, mutta ei läheskään yhtä tehokkaasti. Suomessakin korkeista polttonestehinnoista huolimatta auton kulutus on ostopäätöstä tehtäessä merkityksessään häntäpäässä.

Korkea autovero pienentää ostettavan uuden auton massaa ja moottoritehoa – kahta asiaa jotka kulkevat auton mukana koko sen 18,5-vuotisen käyttöajan ja jotka lisäävät päästöjä ja kulutusta jok’ikinen kilometri.

Elokuu 2006

Ruokohelpi, peruna, karjanlanta Suomessa: ne voivat olla myös energiaa

Ruokohelpi, oljet

- Mädättämällä biokaasua

- Autoja varten joudutaan puhdistamaan ja poistamaan hiilidioksiidi.
- Biokaasu puhdistamatta sopii lämmön/sähkön tuotantoon (lämmöntuotanto järkevin).
- Miksi ylipäänsä mädättää, kun voi laittaa voimalaitoksien polttoaineeksi?
- Kallista.
- Jakelu ja autot puuttuvat (Helsingissä pari asemaa maakaasulle).
- Kilpailisi maakaasun kanssa (samaa ainetta eli metaania) eikä pärjää hintakilpailussa maakaasulle.
- Kaasuautot ovat hieman painavampia, joten energiankulutuskin on suurempi.
- Fischer–Tropsch-dieseliä (à la natsi-Saksa), samaa tavaraa voidaan tehdä myös maakaasusta ja kivihielestä paljon halvemmalla.
- Etanoli. Teknistaloudellisesti vaativaa. Kallista ja tekniikassa vielä paljon kehittämistä. Eri syistä kallista, mm. selluloosan sokereiksi pilkkovat entsyymit kalliita.
- Sähkö ja lämpö. Tuohon sitä käytetään. Järkevin tapa. Jonkun raportin mukaan voimalaitokset maksavat ruokohelvestä vain 15 euroa/tonni tienvarteen paalattuna. Korjuukustannus on 10 euroa/tonni. Tukien saamiseksi hehtaarilta on korjattava vähintään kolme tonnia ruokohelpeä vuodessa. Ruokohelven viljelyn hehtaarituki on noin 500 euroa vuodessa. Tuen ja voimalaitosten maksaman hinnan epäsuhdan takia ruokohelpeä ei kannata korjata yli kolmea tonnia hehtaarilta.
- Pitemmän päälle ei ole kestävä. Ruokohelpeä ja olkea ei voi ”ikuisesti” vain korjata pois. Maa köyhtyy.



Ruokohelpipaaleja.



Kanadalaisen Iogenin koetehdas voi valmistaa etanolia myös ruokohelvestä.

Vilja

- Ohrasta ja vehnävästä etanolia.
- Eettisesti paha ongelma. Sivutuotteena kuitenkin jonkin verran rehua.

- 1240 litraa etanolia/ohrahehtaari.
- Saksassa ei päästä vehnäetanolilla hiilidioksidipäästöväheneeseen verrattuna tavalliseen bensiiniin eli viljely ja etanolin tislauksen kuluttavat liikaa paljon fossiilienergiaa. Suomessa hiilidioksidipäästöt lienevät suuremmat kuin Saksassa.
- Vaaditaan valtavat hehtaarialat parinkin prosentin polttoainevelvoitteen täyttämiseen.



Viljaetanolitehdas.

Sokerijuurikas

- Saksassa tehty samainen tutkimus päättyi samaan tulokseen, juurikasetanolilla ei saavuteta CO₂-vähennyksiä. Tuotto/ha suurempi kuin viljassa, mutta viljely vaatii paljon enemmän energiaa. Suomessa tilanne olisi vielä Saksaa kehnempi.
- Hankala logistisesti, kuljetetaan paljon vettä.
- Ei voi tuottaa ympäri vuoden (vain noin puoli vuotta loka–huhtikuussa), koska juurikas ei säily kuten vilja.
- 3350 litraa etanolia/juurikaspeltohehtaari.

Peruna

- Ei tule kyseeseen, ”no way”, kaikki ongelmat kuten edellä mutta pahempina.

Puu

- Pätee osittain sama kuin ruokohelvelle.
- Fischer–Tropsch-dieseliä (à la natsi-Saksa), samaa tavaraa voidaan tehdä myös maakaasusta ja kivihiiilestä paljon halvemmalla.
- Etanoli. Teknitaloudellisesti vaativaa. Kallista ja tekniikassa vielä paljon kehittämistä. Eri syistä kallista, mm. selluloosan sokereiksi pilkkovat entsyymit kalliita.
- Sähkön- ja lämmöntuotanto. Tuohon sitä käytetäänkin. Järkevin energiatapa.
- Samoin kestävyysongelma, korjuutähteitä ei voi poistaa noin vain viemättä samalla ravinteita ja aiheuttamatta maaperän eroosiota. Onnistuu osalla metsistä, kerran, ei ehkä seuraavalla hakkuukierroksella.
- Riittääkö puu? Pitäisikö tuoda sekin energia Venäjältä?

Öljykasvit

- Energiataseeltaan paras.
- Sivutuotteena valkuaisrehua.
- Vaatii hyvät pellot ja vuoroviljelyn (rypsi), pellot vain joka 4–5:s vuosi öljykasville.
- Suomessa pienet saannot: 637 L biodieseliä/ha.
- Ruokaa. Johtaa pian esimerkiksi margariiniteollisuuden ongelmiin, kun ruoka onkin arvokkaampaa autoille kuin ihmisille jalostettuna.



Tilakohtainen rypsiöljybiodieselreaktori.

Karjanlanta

- 31 miljoonaa tonnia karjanlantaan vuodessa (nautakarja, muu karja paljon pienempi)
- Teoreettisesti riittää 3,5 %:lle Suomen henkilöautoista biokaasuksi mädättämällä. Käytännössä vain murto-osa tästä.
- Logistisesti hankalaa.
- Järkevin tapa mädättää tilan omaan lämmöntuotantoon.
- Jäljelle jää lannoitteeksi kelpaava liete, jonka mm. hajuhaitat ovat pienemmät.



Laihian biokaasulaitos.

Turve

- Ei lasketa biopolttoaineeksi, vaikka uusiutuukin hitaasti.
- Suomessa yli 10 kertaa enemmän hiiltä (energiaa) soissa kuin metsien puissa.
- Järkevintä myös käyttää sähkön/lämmöntuotannossa.
- Fischer–Tropsch-dieselin valmistus turpeesta on mahdollista. Kuitenkin oma vertaukseni kertonee jotain: Thaimaan lento edestakaisin = 52 täysperävaunullista turverekkaa = 5200 m³ turvetta. Siis valinta on yksinkertaisesti soiden tuhoaminen vai energiansäästö.

Ruokaongelmasta:

Samaan aikaan tulee pula raakaöljystä, ruoasta, viljelysmaasta ja vedestä. Kaikki vaikuttavat toisiinsa.

Hybridiautot

- 1) Hybridiautojen jälleenmyyntiarvo tippunee muita autoja nopeammin, koska ei ole takeita mutkikkaan tekniikan luotettavuudesta pitkällä aikavälillä.
- 2) Suomi ei ole hybridiautoille paras paikka. Ne soveltuvat kaupunkien ruuhkaliikenteeseen. Esimerkiksi maalaiselle niistä ei ole hyötyä.
- 3) Osia on enemmän kuin tavallisessa autossa ja materiaalit ovat "eksoottisempia" ja niiden tuotanto on luonnonvaroja kuluttavampaa ja saastuttavampaa. Hybridiautot ovat myös painavampia. Tämä yhdistettynä todennäköisesti lyhyempään käyttöikään tarkoittaa elinkaarilaskelmissa aika huonoa hiihtokenkää eli ympäristöstävällisyys kärsii.
- 4) Hybriditekniikalla saadaan suurin hyöty suurissa katumaastureissa. Kulutus saadaan tiputettua esimerkiksi 20 litrasta 16 litraan satasella. Onkin täysin nurinkurista, että tällaisille autoille jossain päin maailmaa annetaan verohelpotuksia pelkästään sen takia, että ne ovat hybridejä. Hybridiautot jopa pääsevät jossain kaupungeissa "ekoautoina" käyttämään ruuhkakaistoja ja ne saa pysäköidä ilmaiseksi.

Autoilun ekologinen ohjaavuus on tärkeintä

Jos verokertymä pidetään samana, tulee eri veromuodoista valita se, joka ohjaa autoilua ekologisimpaan suuntaan. Korkea autovero on tehokkain tapa.

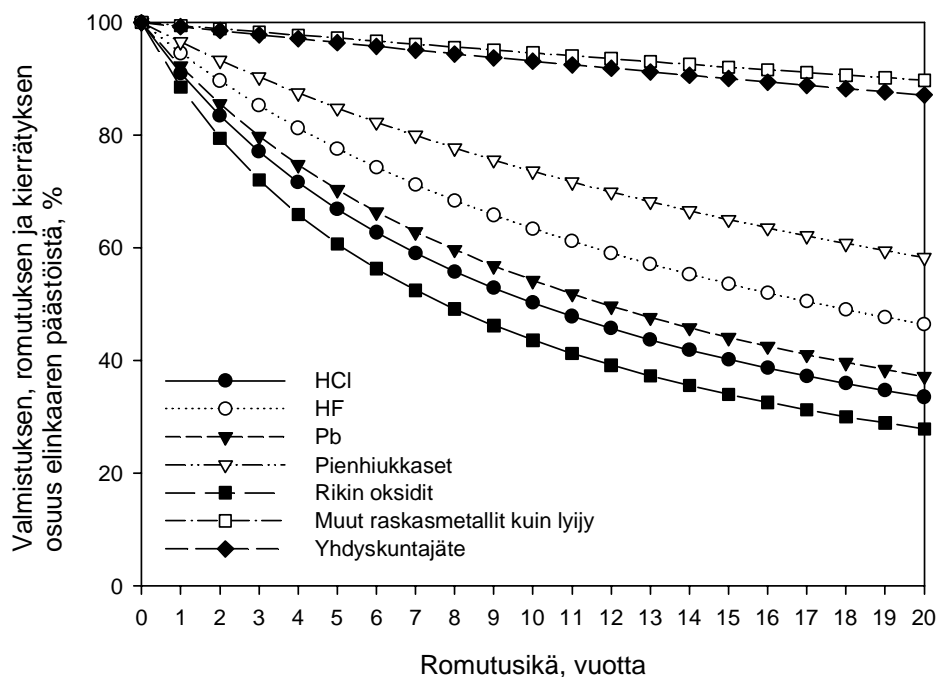
Autoveron poisto toisi teillemme painavat ja tehokkaat autot. Turvallisuuden kannalta ajateltuna ihmettelen, että haluavatko ihmiset törmätä sellaiseen autoon? Autojen määrä teillä kasvaisi, mikä lisäisi kohtaamisonnettomuuksien määrää.

Fiskaalisten ohjauskeinojen tulee pyrkiä täsmälleen eri suuntaan kuin mitä jotkut poliitikot ääniä houkutellessaan ehdottavat. Miten olisi status quo? Tilanne

on Suomessa varsin hyvä. Voisimme olla mallina muille maille. Esimerkiksi Ruotsille.

Autojen päästöihin vaikuttaa moni asia, mm. polttoaineet ovat kehittyneet. Pienhiukkasia tulee paljon myös renkaiden rouhiessa tietä ja pölyttäessä. Ilman mitään veroratkaisujakin katalysaattorittomat autot tulevat muutamassa vuodessa lähes poistumaan.

Monet auton elinkaaren päästöt, esimerkiksi SO₂, raskasmetallit, kaatopaikkajäte ja pienhiukkaset, tulevat suurelta tai suurimmalta osin auton valmistuksesta.



Auton elinkaaren päästöt, kun romutusikä on 0–20 vuotta (Kimmo Klemolan energy blog).

Ruotsi mallimaa?

Autojen keskimääräinen ikä Suomessa on 10,5 vuotta, Ruotsissa 8,7 vuotta. Romutusikä on Suomessa 18,5 vuotta, Ruotsissa 16,5 vuotta.

Uudet autot CO₂-päästöt 2002 (g/km):

- Ruotsi 197
- Suomi 177
- Saksa 176
- Iso-Britannia 173
- Luxemburg 173
- Alankomaat 172
- Tanska 169

Ruotsissa sekä bensiini että diesel ovat hieman Suomea kalliimpia. Suomessa polttoaine on Länsi-Euroopan halvimmasta päästä.

Biopolttoaineet ovat sitten asia erikseen. Ne ovat tehotonta ruoan polttamista. Etanoli on halvempaa, mutta sille on raadollinen syy. Bensiinilitrassa on yli 50 % enemmän energiaa kuin etanolilitrassa.

Kaikki mikä kiiltää ei ole kultaa. Ei edes Ruotsissa.

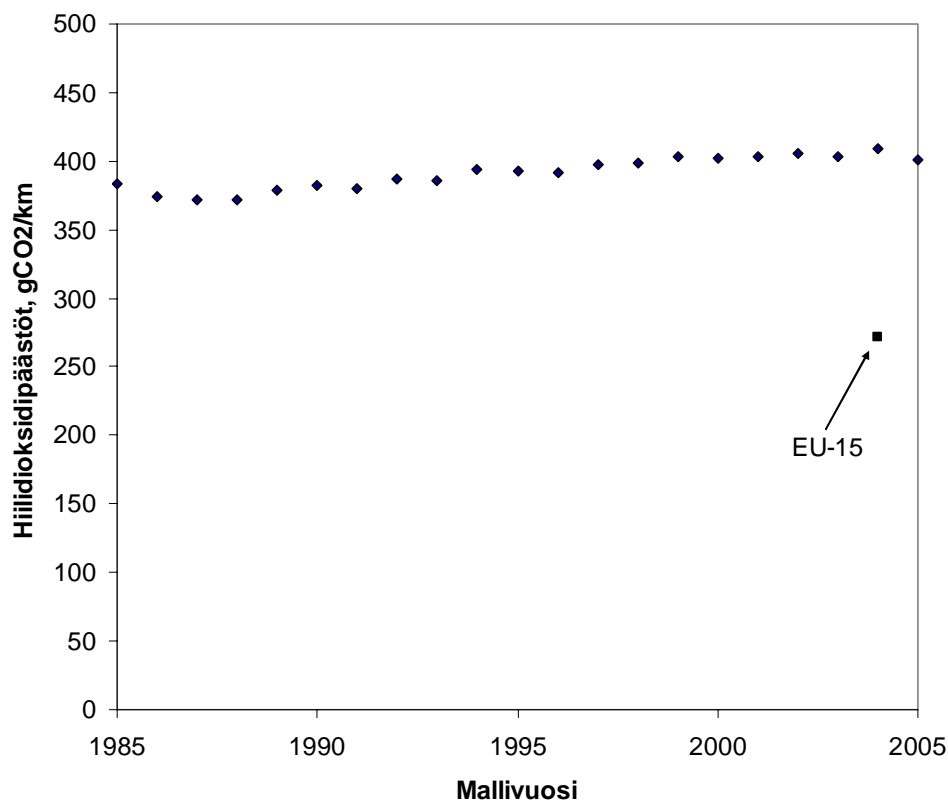
Kulutus kasvaa, mitä autoilulle tulisi tehdä?

Valitettavasti poliitikot mielistelevät pullamössösukupolven äänestäjiä lupamalla halvempia autoja, vaikka eloonjäämistelun tulisi alkaa peak oilin, öljyn tuotannon huipun, lähestyessä.

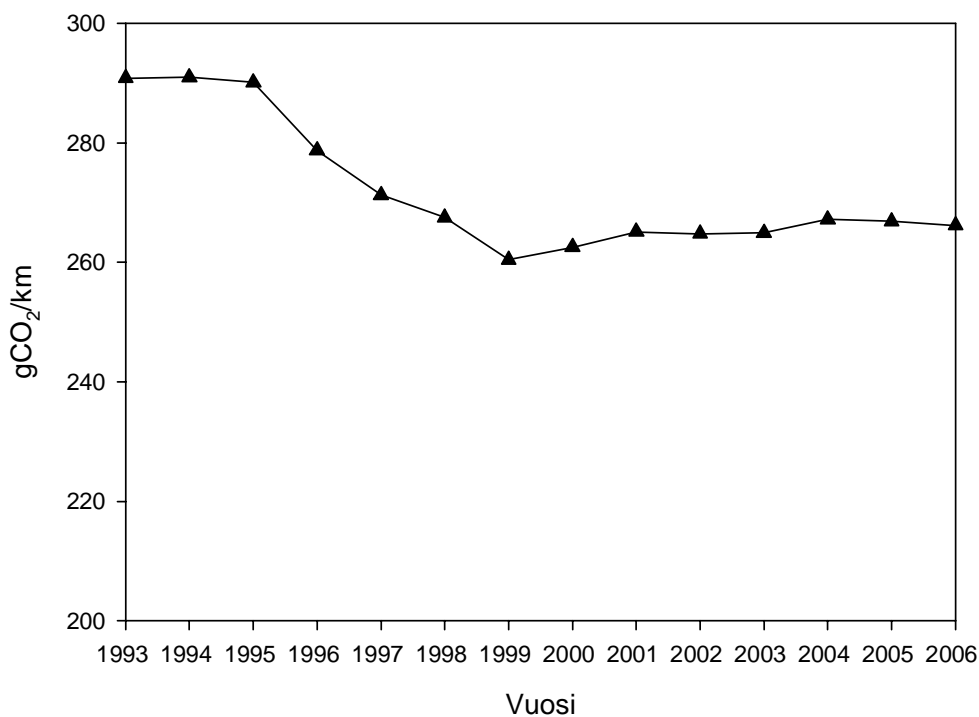
Korkea auton rekisteröintimaksu eli autovero on tehokkain tapa vähentää auton koko elinkaaren päästöjä ja energiankulutusta. Oma mallini olisi pitää autovero nykyisellään pienen massan ja moottoritehon autoilla, siis vähäpäästöisillä autoilla. Autovero nousisi porrastetusti massan, tehon ja päästöjen mukaan.

Tulevaisuudessa massa- ja tehorojoituksiin on todennäköisesti mentävä. Asiantuntijat ovat jopa väläyttäneet esimerkiksi nelivetoautojen kieltämistä.

Valitettavasti uusi tekniikka ei takaa päästöjen pienenemistä ja pienempää kulutusta. Monet turvatekijät ja muotivirtaukset kuten suuremmat peilit ja korkeat tila-autot lisäävät kulutusta. Yhdysvalloissa uusien myytyjen autojen kulutuslukumat saavuttivat minimin vuonna 1987 ja ovat kasvaneet siitä lähtien 19 vuoden ajan. Suomessakin kulutuslukemien paraneminen on ollut minimaalista. Uuden auton kokonaispäästöt ovat jopa kasvaneet.



Yhdysvalloissa myytyjen uusien autojen keskimääräiset elinkaaren hiidioksidipäästöt 1985–2005 (Kimmo Klemolan energy blog).



Suomessa myytyjen uusien henkilöautojen koko elinkaaren keskimääräiset hiilidioksidipäästöt vuosina 1993–2006, gCO₂/km (Kimmo Klemolan energy blog).

Kioto

Kioton sopimuksen tarkoitus on yksiselitteisesti vähentää päästöjä. Valitettavasti usein menee sekaisin päästökauppa ja Kioton sopimus. Ja valitettavasti vauraiden maiden joukossakin on vapaamatkustajia, mm. USA, Australia ja nyt uuden pääministerin tultua valtaan jopa Kanada.

USA laittaa teknologian kehittämiseen panoksia. Tärkein tällainen hanke on FutureGen. Muita ovat esimerkiksi vetytalouteen tähtäävä FreedomFuel ja FreedomCar. Näissä on mukana kuitenkin paljon viherpesua.

Esimerkiksi FutureGen-tekniikan ehkä joskus ollessa kypsä emme tule todennäköisesti näkemään pitkään aikaan koelaitoksen lisäksi tällaista hiilivoimaa USA:ssa, koska tällaiseen teknologiaan siirtymiseen ei tulla asettamaan velvoitteita ja sillä tuotettu sähkö olisi paljon kalliimpaa. Vetytalous puolestaan lienee silkkaa utopiaa.

Kaikkein tehokkain keino päästöjen alentamiseksi on energian ja kulutuksen verottaminen, kuten Euroopassa monin paikoin tehdään. Se on myös todellinen ajava voima teknologiakehitykselle. USA:ssa teknologiaa kehitetään näillä näkymin ei kenellekään.

CO₂ – fair play, ”Jos tarkoituksena on rajoittaa päästöjä eikä vain siirtää tuotantoa, olisi päästörajoitukset kohdennettava myös teollistuviin maihin”

Teollistuviakin maita on Kioton sopimuksen allekirjoittajina.

Kioton sopimusta luodessa tuli ottaa huomioon myös tiettyjä "reilun pelin" näkökohtia. Yksi sellainen oli fakta, että teollisuusmaissa runsaasta fossiilienergian käytöstä on nautittu jo toistasataa vuotta ja että esimerkiksi USA:ssa vuotuiset hiilidioksidipäästöt ovat asukasta kohti 20 tonnia, kun luku on Intiassa yksi tonni. USA ei ole valmis tinkimään 20 tonnistaan, mutta kiukuttelee Intian yhdestä tonnista.

Harvoja Tony Blairin rehellisiä lauseita viime vuosilta: "Yksikään maa ei ole valmis uhraamaan omaa talouttaan sen puolesta, että maapallo pelastuisi." Siinäpä se ongelma on, itsekkyydessä.

Syyskuu 2006

”Ihmisen toiminnalla ei ole vaikutusta ilmastonmuutokseen”

Väite kumoaa tuhannet tiedelehdissä esitetyt artikkelit ihmisen aiheuttamien kasvihuonekaasujen vaikutuksesta ilmastoon.

Väitteen mukaan ihmisen aiheuttama 37 %:n lisäys ilmakehän hiilidioksidin määrään ja arvioitu tuleva jopa 100 %:n lisäys eivät vaikuta ilmastoon eivätkä maapallon lämpötiloihin, vaikka kyseessä on varsin helposti todennettava fyysikan ilmiö.

Ilmeisesti ihmisen toiminnalla ei myöskään ole vaikutusta vesistöihin tai ekosysteemeihin kuten sademetsien tilaan?

”Ihminen saa tehdä rahallaan mitä haluaa”

Valitettavasti asia ei ole ihan niin. Maapallo kuuluu meidän lisäksemme tuleville sukupolville ja muutamalle kymmenelle miljoonalle muulle eliölajille. Maailma vaurastuu jatkuvasti eikä ole pelkästään oman kukkaron asia mihin ja miten rahansa käyttää. Tarvitaan siis myös lakeja ja sääntelyjä, muitakin kuin taloudellisia.

Jos jollain on hirvittävästi rahaa, saako hän siis myös saastuttaa vesistöjä niin paljon kuin kukkaro antaa myöten? Pumpaamalla esimerkiksi paskaa Inarinjärveen. Miksi ilmakehälle saa tehdä niin?

Yhdyskuntasuunnittelun tulisi nähdä kymmenien vuosien päähän.

Elämme haavemaailmassa, että nykyinen meno nykyisenkaltaisine yksityisautoiluineen voisi jatkua ikuisesti. Kaupunkisuunnittelun ja siinä mukana joukko liikenteen ensiarvoisia tehtäviä on ohjata yhteiskunta kestäväälle polulle, jotta putoaisimme mahdollisimman matalalta ja pehmeästi.

Tässä tavoitteessa, jos se on koskaan kenenkään tavoite ollutkaan, epäonnistumisesta ei tule syyttää ympäristöministeriön virkamiehiä eikä arkkitehtejä. Tätä me ja poliitikkopäättäjämme olemme halunneet. Halusimme ottaa mallia Amerikan parkkipaikkamarketeista, kun amerikkalaisten olisi pitänyt ottaa mallia meidän ostareistamme.

Helposta öljystä tulee pula. Halpoja vaihtoehtoja ei ole sen korvaajaksi. Mitään vaihtoehtoja ei ole tulevaa tarvetta täyttämään. Jokainen voi miettiä öljypulan, öljyhuipun, vaikutuksia. Eriarvoisuutta on, että syömme tulevien sukupolvien helpon elämän kuormasta.

Taloudellinen ohjaavuus on vaikeaa – mikäli edes todellisia tehokkaita keinoja saadaan käyttöön demokratiassa. Vaikka mitä raippaveroja ja ohjausveroja lanseerattaisiin, niin se ei tunnu siirtävän autoilun makuun tottuneita siirtymään joukkoliikenteeseen. Tulemme näkemään selkeitä kieltöjä, esimerkiksi autojen tehorojoituksia, massarajoituksia, nelivedon kieltämistä jne – pakon edessä.

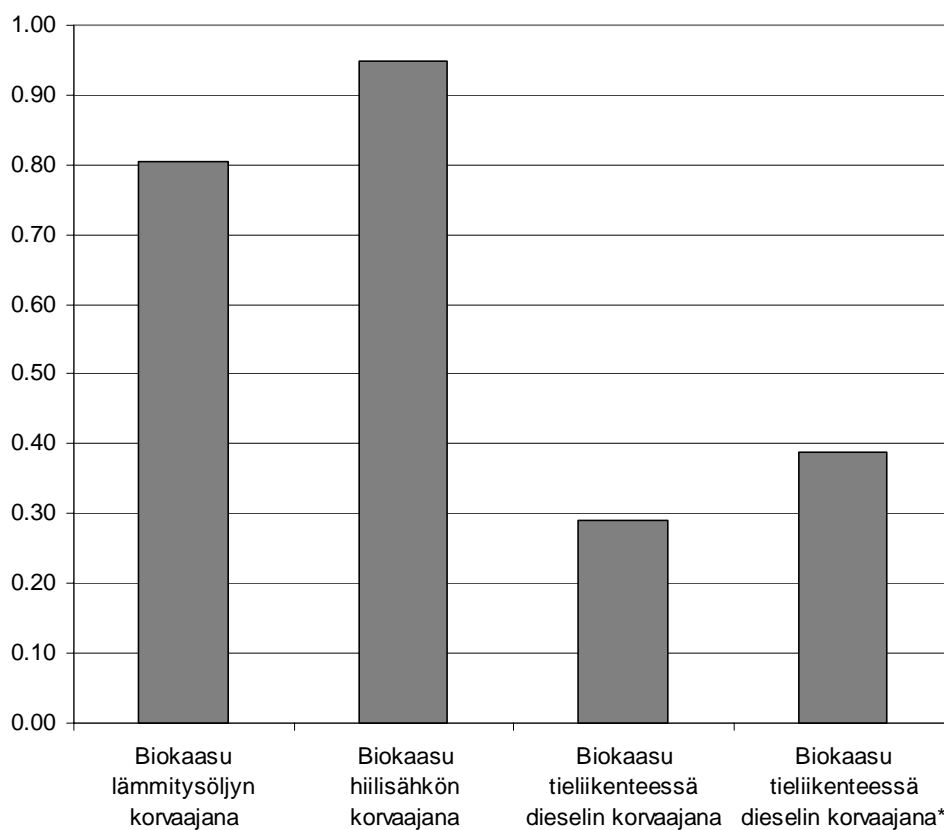
Ratkaisun ei tule olla parkkiruutujen suurentaminen ja lisäkaistojen rakentaminen vaan joukkoliikenteen suosiminen ja yksityisautoilun rajoittaminen.

Biokaasu

Biokaasuntuotannon jälkeen lantaliete on parempaa ja hajuttomampaa lannoitetta. Biokaasu kannattaa käyttää etupäässä paikalliseen lämmön- ja ehkä sähköntuotantoon. Näin vältetään esimerkiksi hiilidioksidin ja rikkiyhdisteiden poistamiselta, jota biokaasun ajoneuvokäyttö vaatii. Käyttämällä biokaasu lämmöntuotantoon öljyn käyttöä ja hiilidioksidipäästöjä saadaan vähennetyksi enemmän kuin ajoneuvokäytössä.

Puhdistettu biokaasu on samaa ainetta kuin maakaasu. Kuka tankkaisi biokaasua, kun tarjolla on halpaa, mutta fossiilista, maakaasua?

Miksi tietty biomassa (esimerkiksi ruokohelppi) pitää kaasuttaa, kun sen energiakäyttö on tehokkainta turve/hiili/hake-voimaloiden kyytipoikana? Paikallinen kasvibiomassan kaasutus lämmöntuotantoon voi tosin olla järkeväkin.



CO₂-päästövähennys käytettäessä sama biokaasumäärä eri käyttökohteisiin, miljoonaa tonnia, *) prosessisähkö biokaasusta (Kimmo Klemolan energy blog).

Shale oil Colorado

Maailman öljyliuskevarat ovat merkittävät. Palavaakiveä on hyödynnetty Neuvostoliiton ajoista lähtien sähköntuotannossa Virossa. Coloradossa Yhdysvalloissa on suuret öljyliuskevarat, joista voidaan periaatteessa tuottaa synteettistä raakaöljyä.

Muutama firma on pilotoimassa Coloradon öljyliuskeprosesseja. Pilottienkin aikajana on helposti 10–15 vuotta, joten pikaista helpotusta öljynjanoon ei ole luvassa.

Näiden esiintymien hyödyntäminen on kallista, enkä usko, että näin saatu polttoaine olisi edes halvempaa kuin Suomen biopolttoaineet. Viimeksi asiasta innotuttiin Yhdysvalloissa 1980-luvun alussa, jolloin sijoittajat menettivät rahansa ns. mustana sunnuntaina öljyliuskefirmojen mennessä konkurssiin. Syynä oli raakaöljyn huima hinnanpudotus. Tämä pelko on yhä investoijien takaraivossa.

Ongelmat eivät lopu talouteen. Alkuaikoina öljyntuotannon EROI (energy returned on investment) oli noin 90:1, eli yhden öljybarrelin energialla saatiin tuotettua 90 barrelia raakaöljyä. Nyt Lähi-idässä liikutaan jossain 30:1 hujakoilla. Öljyliuskeelle lukema on ehkä 1,5:1. On arveltu sen olevan jopa 0,xx:1 eli se siitä prosessista siinä tapauksessa.

Käytännössä öljyliuskeen hyödyntäminen vaatii hirvittävät määrät maakaasua, josta on USA:ssa akuutti pula, tai sitä varten täytyy rakentaa varta vasten ydinvoimaloita. Hiilidioksidipäästöt olisivat valtavat ja muut ympäristövahingot mittavat.

Energia, eksergia, entropia

Kannattaa tutustua eksergiakäsitteeseen – siis siihen että joulella ja joulella on eroa. Se nyt vain on tyhmää muuttaa korkean eksergian sähköjouleja matalan eksergian lämpöjouleiksi.

On totta (termodynamiikan ensimmäinen pääsääntö), ettei energia katoa minnekään. Toinen energia on kuitenkin arvokkaampaa kuin toinen. Miksi muuten maksaisimme kilowattitunnilta niin eri hintoja kuin maksamme, ellei niillä olisi laatueroja? Kivihiili maksaa yhden sentin/kWh, halkomotti kolme senttiä/kWh, sähkö 11 senttiä/kWh ja bensiini 14 senttiä/kWh.

Etanolitislauus on matalalämpötilaprosessi ja tisleen lauhduttimesta tulevan haalean veden arvo on olematon. Sivutuote- tai jätelämmön eksergia on pieni. Fischer–Tropsch-hiilivetyjä valmistettaessa sivutuotteena syntyy sen sijaan korkealämpötilaista vesihöyryä, jonka eksergia on suuri.

Eli termodynamiikan ensimmäisen pääsäännön lisäksi tulee miettiä sitä toista pääsääntöä. Siihen liittyvät käsitteet entropia ja eksergia.

Eksergia ei ole säilyvä suure toisin kuin energia. Eksergia on aika- ja paikakasidonnainen.

800 000 000 nälkäistä lisää

Biopolttoaineet valmistetaan lähes 100-%:sti nykyään ruoasta: viljasta, sokerijuurikkaasta, sokeriruo'osta, palmuöljystä, rypsistä, soijasta, maissista...

Ongelmamme tulee olemaan, ruokimme maailman nälkäänäkevät vai bensarohmut (etanolirohmut) automme. Kasvatamme ruokamme ruokakauppoja vai bensa-asemia varten?

Maailmassa on noin 800 miljoonaa autoa. Yksi auto syö kahdenkymmenen ihmisen ruoat.

Lokakuu 2006

Autoille vai ihmisille

World Watchin perustaja ja Maailman tila -raporttien kirjoittaja Lester Brown varoitti kesällä 2006 biopolttoainebuumin ja raakaöljyn kohtalonyhteydestä. Maailmaan on hetkessä syntymässä valtava kapasiteetti biopolttoaineiden valmistamiseksi eli ihmisten ruoan jalostamiseksi autojen ruoaksi – uusia tehtaita syntyy liukuhihnalta.

Ihmisten määrä lisääntyy tänä vuonna 73 miljoonalla (joka päivä maailmaan syntyy uusi Tampere eli väkiluku kasvaa 200 000:lla) ja ruoantuotanto 20 miljoonalla tonnilla. Tästä 20 miljoonan tonnin lisäyksestä 14 miljoonaa tonnia menee pelkästään USA:n autoille maissietanolina. Kuusi miljoonaa tonnia jää 73 miljoonan uuden ihmisen jaettavaksi. Yhtä ihmistä kohti se tarkoittaa lautasellista puuroa päivässä.

Kun biopolttoainekapasiteetti on tarpeeksi suuri ja öljyn hinta vääjäämättä nousee ja markkinat saavat päättää mitä ruoalle tehdään, ruoka jalostetaan mieluummin etanoliksi tai biodieseliksi eli ruokakaupan sijasta vilja päättyy bensa-asemalle.

Öljy määrää vehnän, ruokaöljyn, maissin, soijan, riisin – kaiken ruoan – hinnan eikä maailman köyhillä ole enää varaa ruokaan, joka päättyy teollisuusmaiden rikkaiden autoihin.

Autojen ruoantarve on pohjaton. Jos kaikki maailman ruoka (nykyinen vuoden tuotanto) muutetaan autojen polttoaineiksi, riittää se vain 43 %:lle maailman autoista.

Mitä yhdestä maapallosta, Phuketiin mars!

Kasvihuonekaasuongelma on vakava asia. Vaikka kuinka asiasta puhutaan, päästöt vain lisääntyvät. Ihmiset eivät jätä etelänmatkaa tekemättä pelastaakseen yhden vaivaisen maapallon.

Palmuöljystä suomalaista biodieseliä

Neste Oil Oyj julkaisi 20.10.2006 lehdistötiedotteen ”Neste Oilin biodiesel vähentämään pääkaupunkiseudun joukkoliikenteen päästöjä”. Tiedotteen mukaan ”Neste Oil, Helsingin kaupungin liikennelaitos (HKL) ja Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV) ovat tehneet aiesopimuksen Neste Oilin toisen

sukupolven biodieselin laajamittaisesta kokeilusta pääkaupunkiseudun bussiliikenteessä ja jätekuljetuksissa.”

Teknisiltä ominaisuuksiltaan Nesteen biodiesel, kauppanimeltään NExBTL, on erinomainen dieselpolttoaine, ja sen valmistusprosessin kehittäjät ovat saaneet mm. Kemianteollisuus ry:n innovaatiopalkinnon. Neste Oilin biodieselissä ei ole aromaatteja ja rikkiä, sen kylmäominaisuudet ovat hyvät, setaaniluku on korkea ja typpi- ja pienhiukkaspäästöt ovat tavallista dieseliä alhaisemmat. Yhtiön omien laskelmien mukaan hiilidioksidipäästöt laskevat noin 70 % verrattuna raakaöljystä valmistettuun dieseliin.

Biopohjaisena NExBTL hyötyy myös monista hallitusten biopolttoaineille antamista eduista ja EU:n biopolttoainedirektiivin velvoitteista. Öljy-yhtiölle biodiesel tuo myös imagoetua suuren yleisön silmissä. Sijoittajatkin ovat ottaneet Neste Oilin aggressiivisen biodieselin laajentamisstrategian hyvin vastaan.

Neste Oilin biodieselillä on myös kääntöpuoli. NExBTL ei ole nimestään (Next Generation Biomass to Liquid) ja yhtiön mainoslauseista huolimatta toisen sukupolven biopolttoaine. Se tehdään muiden ensimmäisen sukupolven biopolttoaineiden tapaan ruoasta. Perinteisessä ensimmäisen sukupolven biodieselprosessissa biodiesel valmistetaan kasviöljyistä ja fossiilipohjaisesta metanolista. Nesteen prosessissa biodiesel valmistetaan kasviöljyistä ja fossiilipohjaisesta vedystä. Nesteen prosessi voi käyttää raaka-aineena myös eläinrasvoja. Toisen sukupolven biopolttoaineet valmistetaan biomassasta, joka ei ole ruokaa tai kilpaile suoraan ruoantuotannon kanssa. Maailmassa ei valmisteta teollisesti toisen sukupolven biopolttoaineita. Kärjistäen voi sanoa, että Neste Oil on antanut hiirelle nimen "Norsu" ja väittää hiiren olevan sillä perusteella elefanti.

Suurin ongelma Neste Oilin biodieselissä on kuitenkin sen pääraaka-aineeksi kaavailtu palmuöljy. Palmuöljy on hyvä esimerkki siitä, ettei bio- välttämättä tarkoita eko-. Palmuöljyplantaasien tieltä raivataan sademetsä ja maaperä kuivataan, kasketaan ja käsitellään koneellisesti. Helsingin yliopiston tutkijoiden

Jyrki Jauhiaisen ja Harri Vasanderin¹ laskelmien mukaan palmuöljybiodieselin koko tuotannon elinkaaren hiilidioksidipäästöt ovat jopa yli viisinkertaiset verrattuna tavalliseen raakaöljystä valmistettuun dieseliin. Lisäksi maailman monimuotoisin ekosysteemi eli sademetsä kasveineen, lintuineen, hyönteisineen, matelijoineen ja orankeineen tuhoataan tai on jo tuhottu palmuöljyntuotannon tieltä.

Arvioidaan, että noin 20 vuodessa käytännössä kaikki Borneon sademetsät tullaan hakkaamaan pitkälti palmuöljyntuotannon takia. Lisääntyvä biodieselin valmistus palmuöljystä tarkoittaa sademetsien raivaamista Kaakkois-Aasiassa. Pääkaupunkiseudun pienhiukkaspäästöjen vähentämisen ekologinen hinta toisella puolella maapalloa on kova.

Lähinnä brasilialaisen soijan tuotannon ympäristöongelmien takia heinäkuussa 2006 Turussa pidetyssä EU:n ympäristöministerien epävirallisessa kokouksessa esitettiin tuontikieltoa tuotteille, joiden tuottamisesta on aiheutunut haittaa ympäristölle. Palmuöljyn ja brasilialaisen soijaöljyn tuontia tuskin kuitenkaan voidaan kieltää tai rajoittaa maailmankaupan sääntöjen takia. Vastuu trooppisten metsien tuhoamisesta jää yhtiöille ja kuluttajille.

Julkikuvansa parantamiseksi palmuöljyn tuottajat ja palmuöljyä käyttävä teollisuus perustivat yhdessä joidenkin ympäristöjärjestöjen (WWF) kanssa vuonna 2004 ”Kestävän palmuöljyn pyöreän pöydän” (Roundtable on Sustainable Palm Oil, RSPO). RSPO:n säännöt eivät puutu palmuöljyplantaasien laajentumiseen sademetsiä hakkaamalla tai palmuöljyn kysynnän kasvuun. Järjestöä onkin arvosteltu mm. siitä, että sen tavoitteena on kestävä toimitusvarmuus, ei kestävä tuotanto. Jopa järjestön nimeä on kritisoitu – kestävää palmuöljyntuotantoa ei pidetä mahdollisena.

Neste Oil pystyy valmistamaan biodieseliä myös ympäristöystävällisesti. NExBTL on ekologinen biopolttoaine, jos se valmistetaan hampurilaisbaarien

¹ Jauhiainen Jyrki, Vasander Harri, Trooppisten soiden hävittäminen on kytevä hiilidioksidipommi, Helsingin Sanomat, October 13, 2006.

paistinrasvoista ja teurastamojen tähderasvoista. Neste Oil valmistautuu myös todellisen toisen sukupolven biodieselin valmistamiseen Fischer–Tropsch-tekniologialla.

Kaikki liikenteen biopolttoaineet tehdään tällä hetkellä ruoasta. Pian joudumme tekemään eettisesti vaikean valinnan, käytetäänkö pellot ja plantaasit rikkaiden maiden autojen vai köyhien maiden nälkäisten ruokkimiseen. Joka päivä maailman väkiluku kasvaa 200 000:lla – Tampereen asukasluvun verran.

Biodieselin valmistajia houkuttaa käyttää raaka-aineena myrkyllistä syötäväksi kelpaamatonta kasviöljyä, jolloin biodieseltuotanto ei näyttäisi kilpailevan ruoantuotannon kanssa. Tässä asiassa on oltava tarkkana. Esimerkiksi jatropapensaita voidaan istuttaa karuille aavikoituville alueille ja näin estää maaperän eroosiota. Saatu jatropaöljy on syötäväksi kelpaamatonta, mutta siitä voidaan valmistaa biodieseliä.

Syötäväksi kelpaamattoman myrkyllisen kasviöljyn viljely mailla, joita voidaan käyttää ruokaöljyn tuotantoon, kilpailee kuitenkin suoraan ruoantuotannon kanssa. Tavallaan tilanne olisi jopa pahempi. Ruokahuollon kriisitilanteissa kasviöljy ei kelpaisi ihmisravinnoksi. Myrkyllisten kasviöljyjen tuotannon tulisi siis olla viimeinen vaihtoehto ja sitä tulisi tapahtua ainoastaan heikkolaatuisimmilla muussa tapauksessa aavikoituvilla viljelysmailla.

Marraskuu 2006

Natsi-Saksan polttoaineprosesseista

Adolf Hitler Mannerheimin syntymäpäivillä 4.6.1942:

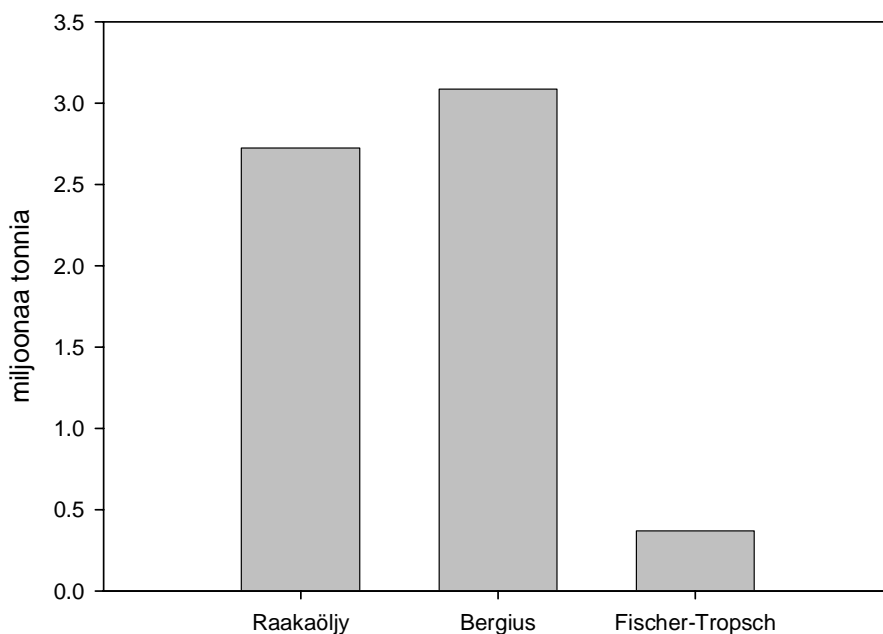
”Saksan öljynkulutus on kulutusta, joka ylittää kaikki kuvitelmat.”

Vuonna 1943 Saksan öljynkulutus oli kuitenkin vain vähän yli puolet Suomen nykyisestä öljynkulutuksesta. Fischer–Tropsch-menetelmällä tehtiin noin 5 %

Saksan öljystä kivihiilestä ja Bergius-prosessilla noin puolet Saksan öljystä kivihiilestä hydraamalla.

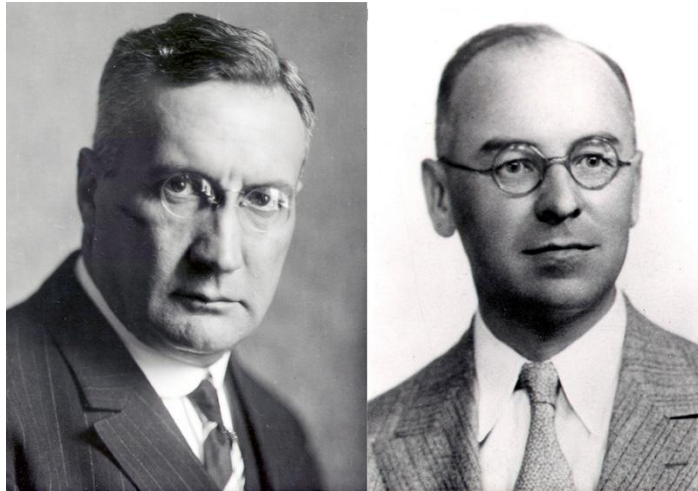
Sodan aikaan eivät talouden lait päde, joten silloin polttoaineita voitiin tehdä epätaloudellisesti. Toisen sukupolven etanolia tehtiin tuolloin jo huomattavia määriä puusta.

Kivihiilestä tehty polttoaine aiheuttaa noin tuplasti enemmän hiilidioksidipäästöjä kuin öljystä tehty. Hiilen paras paikka onkin maan alla. Ja turpeen paras paikka on suossa.



Saksan polttoainetuotanto vuonna 1943, miljoonaa tonnia. Fischer–Tropsch-prosessi on ns. epäsuora kivihiilen nesteytysprosessi. Bergius-prosessi on ns. suoranesteytysprosessi, joka perustuu kivihiilen vedytykseen korkeassa paineessa.¹

¹ Synthetic Fuels in Germany, I Introduction”, Vol. 9, Petroleum, London, ss. 74 ja 93, 1946.



Franz Fischer ja Hans Tropsch.



Friedrich Bergius (kemian Nobel 1931).

”Korkeat logistiikkakustannuksemme johtuvat polttoaineiden korkeista hinnoista ja tierakentamisen vähäisyydestä, ja johtavat kansainvälisen kilpailukyvyn sekä työpaikkojen menetykseen”

Suomen sijainti, suuri koko ja pieni asukastiheys ovat luonnollisia selityksiä Keski-Euroopan maita suuremmille logistiikkakustannuksille. Tierakentaminen tulee mitoittaa nykyisen ja tulevien vuosikymmenten tarpeen mukaan. Öljyn-

tuotannon hiipuminen saattaa vähentää autoilua tulevaisuudessa merkittävästikin, eikä kallista infrastruktuuria kannata rakentaa lyhyen aikavälin mahdollisia tarpeita varten. Tierakentamiseen ja esimerkiksi raideliikenteeseen investoimisella ja niiden keskinäisellä suhteella on myös ekologisesti ohjaava vaikutus.

Suomalaisilla on harhaluulo, että polttoaineen hinta on Suomessa poikkeuksellisen kallista ja verotettua. Eurostatin tilastot vuoden 2005 lopulta kertovan muuta (benssiini ja diesel maksoivat tuolloin Suomessa saman verran kuin marraskuussa 2006). Bensiinin ja dieselin pumppuhinnat ovat Suomessa eurooppalaisittain halpoja.

Vanhoista EU-maista eli viidestätoista ns. EU-15-maasta Suomen benssiini on kahdeksanneksi halvinta ja diesel neljänneksi halvinta. Kalliimpaa benssiiniä kuin suomalaiset tankkaa 63 % EU-15:n kansalaisista eli 242 miljoonaa ihmistä. Kalliimpaa dieseliä kuin suomalaiset tankkaa 85 % EU-15:n kansalaisista eli 325 miljoonaa ihmistä. Kallis dieselin hinta ei siis ole syy Suomen korkeisiin logistiikkakustannuksiin. Bensiinin ja dieselin hinnan keskiarvon mukaan laskettuna kalliimpaa polttoainetta kuin suomalaiset tankkaa 82 % EU-15:n kansalaisista eli 313 miljoonaa ihmistä.

Halpa polttoaine on taloudelle suuri riski. Yhdysvalloissa yksityisautoiluun kuuluu henkeä kohti yli kolminkertainen määrä raakaöljyä kuin EU-15:ssa. Vastavasti öljyn huetessa ongelmat iskevät öljyriippuvaiseen yhteiskuntaan paljon voimakkaammin.

”Autoilijat eivät muuta käytöstään taloudellisten kannustimien perustella, joten maksuista tulee vain rasietta. Liikenteen määrän kasvu on kiinni kuluttajien omista valinnoista, joihin ei voida puuttua. Esimerkiksi lapsia ei voi viedä harrastamaan ilman autoa.”

Taloudellisia ohjauskeinoja ovat mm. autovero, polttoainevero, tietullit, käytömaksut, parkkimaksut, verovähennykset ja työsuhdeautojen verokohtelu. Näitä voidaan hienosäätää ja tehostaa esimerkiksi porrastamalla auton vuosittainen

käyttömaksu tai parkkimaksu polttoaineen kulutuksen mukaan tai vapauttamalla vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävät autot tietulleista ja parkkimaksuista.

Taloudellisten ohjauskeinojen tavoitteet saattavat olla monisäikeisiä ja ristiriitaisia. Esimerkiksi autokannan nuorentuminen ei ole pelkästään positiivinen asia. Vaurastunut kansa vaihtaa pienet autonsa entistä painavampiin, tehokkaampiin ja usein myös janoisempiin autoihin. Koko auton elinkaaren energiankulutuksessa ja hiilidioksidipäästöissä auton valmistuksen osuus on merkittävä. Jos auton pakoputkesta tulee 200 grammaa hiilidioksidia jokaista ajettua kilometriä kohti, tulee siihen lisätä valmistuksen osuus noin 60 grammaa ja polttoaineen valmistuksen osuus noin 40 grammaa hiilidioksidia.

Auton elinkaaren pienhiukkaspäästöistä, raskasmetallipäästöistä ja monista muista päästöistä auton valmistuksen osuus on yli puolet. Ympäristönäkökulmasta katsottuna autokannan nuorentaminen olisi järkevää vain, mikäli uudet myytävät autot olisivat markkinoiden pienimpiä ja polttoainepiheimpiä malleja.

Taloudellisilla ohjauskeinoilla on merkitystä kulutuskäyttäytymiseen. EU-tasolla on tutkittu, että tehokkain taloudellinen ohjauskeino on auton korkea rekisteröintimaksu eli autovero. Se pienentää tehokkaasti autojen painoja ja ohjaa hankkimaan pienikulutuksisia autoja. Uuden auton ostopäätöksellä on valtava ekologinen merkitys. Mikäli Toyota Yarisin sijasta valitaan isomoottorinen Toyota Land Cruiser, voi auton elinkaaren aikana kulua jopa 50 000 litraa enemmän energiaa raakaöljyksi laskettuna ja ilmaan tuprutetaan noin 120 000 kg enemmän hiilidioksidia.

Valitettavasti vain 7 % EU:n kansalaisista on korkean autoveron piirissä. EU:n suurten autonvalmistajamaiden taloudellinen intressi on ajaa EU:hun autoveron sijasta vuosittaista käyttömaksua ja pienentää autojen ikää, mikä on ekologisesti väärä suunta. Pitäisikö tavaroiden ylipäänsä olla lyhytikäisiä?

Kepeissä ja porkkanoissa on otettava huomioon myös joukkoliikenne. Juna ja bussi ovat aina ”ekoautoa” ekologisempi vaihtoehto. Henkilöautoliikenne on

kasvanut viimeisen 25 vuoden aikana Suomessa 75 % joukkoliikenteen käytön pysyessä samalla tasolla.

Voidaan esittää moraalinen kysymys, antaako raha oikeuden saastuttaa ja kuluttaa enemmän uusiutumattomia luonnonvaroja? Eli riittävätkö taloudelliset ohjaukset ja jos eivät riitä, tulisiko asettaa kieltoja ja rajoituksia? On esimerkiksi ehdotettu nelivetoautojen ja perinteisten automaattivaihteisten autojen määrän rajoittamista. Mahdollisia rajoituksia voisi asettaa autojen painolle, moottoriteholle ja polttoaineen kulutukselle. Helpoin tapa lienee velvoittaa autonvalmistajat myymään vähemmän kuluttavia autoja.

Yhteinen maapallo ei ole kuluttajan oma asia. Samat lapset, joiden vanhemmat ostivat perheensä turvaksi muiden turvallisuudesta välittämättä aikanaan raskaan maasturin, tulevat vielä olemaan katkeria vanhemmilleen, jotka veivät heiltä helpon elämän edellytykset kuluttamalla vastuuttomasti rajalliset öljyvaramme.

”Liikenteen biopolttoaineet ratkaisevat kasvavan liikenteen aiheuttamat ongelmat.”

Tällä hetkellä käytännössä kaikki maailman biopolttoaineet valmistetaan ruoasta – viljasta ja ruokaöljyistä. Ruoantuotanto perustuu fossiilienergian ja muiden rajallisten luonnonvarojen intensiiviseen käyttöön ja on suurimmalta osin kestämätöntä. Maailman väkiluku kasvaa joka päivä 200 000:lla eli joka päivä maailmaan syntyy yksi Tampere lisää. Tulee olemaan valtava haaste ruokkia tulevina vuosikymmeninä miljardeja ihmisiä nykyistä enemmän.

Mikäli kaikki ruoka, joka maailmassa vuodessa tuotetaan (FAO¹), jalostettaisiin biopolttoaineiksi – etanoliksi ja biodieseliksi, vain 42 % maailman autojen bensiinin ja dieselin tarpeesta tulisi täytetyksi. Mikäli kaikki maailmassa juotavaksi valmistettava olut, viini ja viina tislattaisiin etanoliksi, vain vajaa prosentti maa-

¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations, Faostat – Statistical Data, 2003. Laskelma ei sisällä pähkinöitä eikä pyydystettyjä eläimiä.

ilman autoista saisi polttoaineensa. Mikäli kaikki maailmassa käytetty puu käytettäisiin autojen polttoaineen valmistamiseen, vain 18 % maailman autoista saataisiin liikkumaan.

Maailmaan on hetkessä syntymässä valtava kapasiteetti biopolttoaineiden valmistamiseksi eli ihmisten ruoan jalostamiseksi autojen ruoaksi – uusia tehtaita syntyy liukuhihnalta. Kun biopolttoainekapasiteetti on tarpeeksi suuri ja öljyn hinta tulevaisuudessa vääjäämättä nousee ja markkinat saavat päättää mitä ruoalle tehdään, ruoka jalostetaan mieluummin etanoliksi tai biodieseliksi eli ruokakaupan sijasta vilja päätyy bensa-asemalle. Öljy määrää vehnän, ruokaöljyn, maissin, soijan ja riisin hinnan, eikä maailman köyhillä ole enää varaa ruokaan, joka päätyy teollisuusmaiden rikkaiden autoihin.

Liikenteen biopolttoaineet eivät ratkaise kasvavan liikenteen aiheuttamia ongelmia. Niiden laajamittainen käyttö on ekokatastrofi. Tulemme myös olemaan vaikean päätöksen edessä; ruokimmeko maailman köyhät ja aliravitut vai rikkaiden maiden autot.

”Liikenteen biopolttoaineiden energiatase on lähes aina negatiivinen”

Totta, tavallaan. Energian häviämättömyyden laki takaa, ettei energiaa saada ulos energiapanosta enempää.

Uusiutuva energia saa alkuenergiansa käytännössä aina auringosta, jonka energiaa ei lasketa mukaan energiatase- tai hyötysuhdelaskelmissa, joten kyllä biopolttoaineella voi olla laskentatavasta riippuen positiivinen energiatase.

Esimerkiksi sokeriruo’osta valmistetulla etanolilla raportoidaan olevan reilusti positiivinen energiatase, koska mukaan lasketaan vain viljelyn ja prosessin käyttämä fossiilienergia. Maa saadaan joksikin aika viljavaksi ilman teollisia lannoitteita kaskeamalla, ja sokeriruo’on puristusjäännös bagassi poltetaan tislauksen energiaksi. Sokeriruo’on hyvä puoli on, ettei se tarvitse juurikaan typpilannoitusta.

Vastaavasti puuetanoliprosessissa saavutetaan reilusti positiivinen energiatase, koska prosessienergia saadaan yli jääneestä puun ligniinistä. Hyvästä energiata-seesta huolimatta biomassan energian käyttö on tehotonta. Periaatteessa myös viljaetanoliprosessissa olki voitaisiin polttaa prosessin tarvitsemaksi energiaksi ja saavuttaa positiivinen energiatase. On kuitenkin otettava huomioon, ettei pel-loilta voi ottaa kestävästi vuodesta toiseen olkia pois maaperän köyhtymisen takia.

Teollinen maatalous käyttää paljon fossiilienergiaa. Ruokapohjaisilla biopoltto-aineilla (käytännössä kaikki biopolttoaineet tehdään nykyään ruoasta) energia-tase on yleisesti niukasti positiivinen tai negatiivinen eikä niillä ole vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin. Eettisistä ja ympäristösyistä ruokapohjaisia bio-polttoaineita ei tulisi tuottaa. Kiihtyvä teollinen viljely autoja varten saastuttaisi ympäristöä, vesivaroja ja vesistöjä, olisi uhka luonnon monimuotoisuudelle ja veisi maailman ruokahuollon ongelmiin.

Toisen sukupolven biopolttoaineet, joita tehtäisiin esimerkiksi puusta, heinä-kasveista tai muusta biomassasta, korvaisivat tehokkaammin öljyn käyttöä ja vähentäisivät hiilidioksidipäästöjä. Niiden energiatase siis olisi reilusti positiivinen. Samalle biomassalle olisi kuitenkin tehokkaampanakin käyttöä sähkön- ja lämmöntuotannossa, jossa öljynkorvaavuus ja hiilidioksidipäästöjen pienene-minen olisivat paljon liikennepolttoainekäyttöä merkittävämpiä.

Tulevaisuuden huoltovarmuuden takia toisen sukupolven biopolttoainelaitoksia on syytä kaikesta huolimatta rakentaa Suomeen, jossa on vähän ihmisiä ja pal-jon biomassaa. Biopolttoaineet ovat kuitenkin niin suuri uhka ympäristölle, ettei niitä tulisi tuottaa niin kauan kuin ihmisten annetaan hankkia jättimaastureita ja lentää etelään lomille. Nelihenkisen perheen Thaimaan matkan kuluttaman öl-jymäärän korvaamiseen etanolilla kuluisi kuuden hehtaarin ohrasato. Sillä mää-rällä ruokkisi vuoden 15 suomalaista tai 40 afrikkalaista.

Maailman eliölajit, nitraattisykli ja biopolttoaineet

Maailmassa on kymmeniä miljoonia eliölajeja. Monokulttuurit, biopolttoaineet, teollinen maatalous ja ympäristön saastuminen ovat todellisia uhkia ekosysteemin monimuotoisuudelle. Kymmeniä eliölajeja kuolee joka päivä sukupuuttoon. Lajien häviämismuutos on nykyään noin 100-kertainen verrattuna aikaan ennen ihmistä. Tulevina vuosikymmeninä häviämismuutoksen pelätään nousevan jopa 1000-kertaiseksi (Wilson¹). Yksi eliölaji, ihminen, käyttää jo nyt noin puolet maapallon biomassasta. Lopuille jopa 30 miljoonalle eliölajille jää toinen puoli biomassasta (Pimentel²).

Erityisen huolissaan tulisi olla valtamerten eliökannasta. Liikakalastus uhkaa tuhota merten kalakannat ja sitä kautta laajasti koko ravintoketjun. Toinen suuri huolenaihe ovat trooppiset sademetsät, joissa on useampia kasvi- ja eläinlajeja kuin missään muussa ekosysteemissä. Sademetsät ovat erityisen haavoittuvia. Niiden hedelmällisyys ja biomassat ovat kasvustossa lähellä auringossa kylpevää latvustoa maapohjan ollessa varsin köyhää.

On pelättävissä, että pohjaton biopolttoainejano ajaa hakkaamaan suuren osan maailman sademetsistä ja istuttamaan niiden paikalle esimerkiksi palmuöljyplantaaseja. Näin valitettavasti tapahtuu jo kiihtyvään tahtiin. Syntyneiden monokulttuuriplantaasien tieltä väistyy valtava lajikirjo kasveineen, hyönteisineen, matelijoineen, lintuineen ja nisäkkäineen. Samalla häviävät maapallon valtavat hiilinielut. Köyhä maaperä mahdollistaa plantaasiviljelyn vain rajoitetun ajan. Sademetsät eivät palaa hylättyjen plantaasien tilalle.

Maapallon elämän kannalta hiilikierto on välttämätön. Yhtäläillä elämän kannalta välttämätön on typpikierto. Typpeä tarvitaan mm. aminohappojen, elämän rakennuspalikoiden, valmistamiseen. Typpeä on ilmasta noin 80 %. Ilman typpiä on muodossa, jota eliöstö ei pysty tehokkaasti käyttämään hyväkseen.

¹ Wilson E.O., "The Creation: An Appeal to Save Life on Earth", Norton, 2006.

² Pimentel David, "Biomass utilization, limits of", Encyclopedia of Physical Science and Technology, 3rd ed., vol. 2. San Diego, Academic Press, 2002.

Teollinen maatalous perustuu keinotekoiseen nitraattisyklin kiihdyttämiseen (NPK-lannoitteet), jonka mahdollisti saksalaisen kemian nobelisti Fritz Haberin vuonna 1909 kehittämä ammoniakkisynteesi. Siinä ilman typpi valjastetaan fossiilisella vedyllä maatalouden käyttöön. Toinen saksalainen Nobel-kemisti Carl Bosch teollisti ammoniakkiprosessin. Haber–Bosch-ammoniakkiprosessi on yhä edelleen maailman väestöräjähdyksen moottori. Ilman Haberin keksintöä ihmisiä olisi maapallolla ehkä noin kolme miljardia nykyistä vähemmän. Syys-täkin Fritz Haberin kehittämää ammoniakkisynteesiä pidetään 1900-luvun tärkeimpänä keksintönä. (Smil¹)

Keinotekoinen fossiilinen nitraattikierto päättyy lopulta saastuttamaan ja rehevöittämään vesivaroja ja vesistöjä. Biopolttoaineiden tuotannon lisäyksen edellytys on keinotekoisien nitraattisyklin edelleen kiihdyttäminen. Valitettavasti peltomaalle ei riitä pelkkä lannoitelisäys, vaan maaperä köyhtyy vähitellen maa-aineksesta. Keinotekoisien korkeita satoja voidaan pitää yllä varsin pitkään – ehkä jopa usean sukupolven yli, mutta jossain vaiheessa seinä tulee vastaan. Ehkä tuolloin maa-ala ja ruoka eivät enää riitä meille kaikille – ja meidän autoille.

Joulukuu 2006

Kommentteja kokoomuksen talouspoliittisen seuran kasvuryhmän raporttiin ”Suomen biopolttonesteet kiihdyttävät ilmastonmuutosta ja ovat kalliita”

Arvola *et al.*², kokoomuksen talouspoliittisen seuran kasvuryhmän raportti.

Etanoli lisää bensiinin höyrynpainetta ja näin ollen bensiinin haihtuvuutta eli hiilivetyjä pääsee haihtumaan enemmän ilmakehään. Tämän takia bensiiniä täy-

¹ Smil Vaclav, “Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production”, MIT Press, Cambridge, MA, 2001.

² Arvola Ilkka, Lahti Jere, Lundsten Henrik, Pihkala Erkki, Tiuri Martti, Kaltio Maarit, "Suomen biopolttonesteet kiihdyttävät ilmastonmuutosta ja ovat kalliita", kokoomuksen talouspoliittisen seuran kasvuryhmä, 2006.

tyy jalostaa ”pidemmälle” haitallisten haihtuvien hiilivetyjen vähentämiseksi. Etanoli on mahdollista käyttää bensinietteri ETBE:n valmistamiseen, jolloin höyrynpaineongelmasta päästään. Tämä on eurooppalainen suuntaus, mm. Neste Oil aikoo valmistaa ETBE:ä etanolista.

Yleisesti toisen sukupolven biopolttoaineet ymmärretään Fischer–Tropsch-dieseliksi ja selluetanoliksi. Jälkimmäisessä lignoselluloosabiomassan selluloosa ja hemiselluloosa pilkotaan sokereiksi, jotka käytetään etanoliksi. Toisen sukupolven biopolttoainekehittelyssä eniten panostuksia ja mielenkiintoa on laitettu selluloosan (puu/heinät/oljet) entsyymaattisen hydrolyysin harteille.

Kehitystyö alkoi tavallaan jo toisessa maailmasodassa, kun amerikkalaisotilaiden vaatteet alkoivat hajota viidakossa. Syyllinen oli selluloosakuituja pilkkova entsyymi. Tätä entsyymiä ja sen johdannaisia nyt yritetään valjastaa viinanteon tarpeisiin.

Fischer–Tropsch-biodieseliä (puu, biomassa, jäte, REF, turve) kannattaa minunkin mielestäni huoltovarmuuden takia valmistaa, tai ainakin kapasiteettia, ja koska investoinnit ovat suuria ja riskialttiita, tulisi valtion olla mukana ainakin takuumiehenä – kyseessä on kuitenkin koko yhteiskunnan toimivuuden turvaaminen hyvinkin todennäköisessä öljynsaantikriisissä tulevina vuosikymmeninä. Ongelmana on öljyn hinnan heilahtelu, joka voi tappaa yrittäjät ja investointien kannattavuuden jo alkuvaiheessa. Toinen ongelma on Fischer–Tropsch-kivihiilidiesel ja Fischer–Tropsch-maakaasudiesel, joiden valmistus on halvempaa.

Fischer–Tropsch-dieselillä on teknisiäkin haittapuolia. Omassa selvityksessäni käytin Bechtelin arviota Fischer–Tropsch-prosessin energiankulutuksesta ja tuotejakaumasta, ja sen mukaan vain neljännes tuotteesta on dieseliä (neljännes naftaa, puolet kerosiinia). Suurempiakin dieselsaantoja voi toki saada raamalla prosessoinnilla ja katalyyttikehityksen avulla.

Olen nähnyt VTT:n optimistisia kaavioita energiankäytön optimoinnista, mutta ei asia varmasti niin yksinkertainen ole. ”Lauhdelämpöjä” ei niin vain upoteta

hyötykäyttöön. Kaukolämpöasiakkaitakaan ei välttämättä ole Fischer–Tropsch-laitosten vieressä jonoksi asti. Syntynyt ylimäärälämpö on myös liian arvokasta (korkealämpötilaista höyryä) pelkkään lämmityskäyttöön.

Omien laskujeni mukaan CO₂-päästöt vähenevät Fischer–Tropsch-puudieselillä 71 % ja öljynkäyttö 89 % verrattuna petrodieseliin (kuriositeettina Fischer–Tropsch-maakaasudiesel kasvattaa hiilidioksidipäästöjä 34 % ja vähentää öljynkulutusta yli 99 %). Ero kokoomuksen ryhmän raportin 80 %:n ja minun 71 %:n välillä saattaa tulla siitä, että olen ottanut huomioon puulle korjuun, kuljetuksen, lannoituksen jne eli elämän ennen tehdasta. Usein nuo elinkaarilas-kennan luvut käsittävät vain prosessoinnin siitä lähtien kun raaka-aine tulee tehtaalle. Öljy tulee maasta (jopa merenpohjasta) tehokkaammin tehtaalle kuin puu metsästä.

Neste Oilin uusi NExBTL-biodiesel ei ole ihan rajoituksitta käytettävissä, vaan kyytipojaksi tulee laittaa petrodieseliä. Tämä johtuu NExBTL:n alhaisemmasta tiheydestä, joka ei ihan mahdu normeihin. Hyvät CO₂-taseet NExBTL saa vain, mikäli uuden palmuöljytarpeen eli biodieselin annetaan omia itselleen kaikkein ”kestävimmän” tuotettu palmuöljy ja jätetään vastikään raivatuilla sademetsillä tuotettu palmuöljy paikallisten köyhien ruokaöljytuotantoon. Tämä on ”Roundtable on Sustainable Palm Oil” -yhdistyksen valkopesutaktiikka.

”Porrastettu autovero ja ajoneuvovero...” Ei sinänsä mitään tuota vastaan, mutta olen lukenut kokoomuslaisen Sanna Perkiön mielestäni mututuntumajuttuja aiheesta, joka ei ole niin yksinkertainen. Verovaikutuksista ei tietenkään saa eksaktia luonnontiedettä aikaiseksi, mukana on aimo annos psykologiaa ynm – ja tietenkin äänestäjien reaktioita. Mikäli autojen kokonaisverotusta ei aiota kiristää, tarkoittaisi malli sitä että pienien autojen vero madaltuisi ja isojen nousisi.

Kuulostaa hyvältä niin kauan kun ei oteta huomioon joukkoliikennettä. Pienten autojen verotuksessa siis tulisi ottaa huomioon myös kilpailuasetelma joukkoliikenteen kanssa. Vuodesta 1980 vuoteen 2004 joukkoliikenteen suoritteet pysivät samoina ja yksityisautoilun suoritteet nousivat 75 % [vuodesta 1980 vuo-

teen 2005 henkilöautosuoritteet kasvoivat 80 % ja joukkoliikennesuoritteet vähenivät 12 %, lisäys 12/2007]. Olisi siis oltava rohkea ja rokotettava kylmästi nykyisen verotuksen päälle suuria ja kuluttavia autoja ja jättää ”ekoautoille” vähintään vanha vero voimaan.

Yksi ongelma poliitikkojen ja muidenkin tahojen ekologisen autovero-ohjaavuuden puheiden suhteen tuntuu olevan, ettei koko elinkaarta tunnuta ymmärtävän. Autoilun haitat voidaan yksinkertaistaa yhteen muuttujaan: grammaa CO₂/km koko elinkaaren ajalta. gCO₂/km koostuu bensiinin/dieselin palamisesta moottorissa, polttoaineen jalostamisesta raakaöljystä, auton ja sen raaka-aineiden valmistamisesta, huollosta, romutuksesta ja myös kierrätyksestä sekä infrastruktuurista (tiestö).

Mitä enemmän autolla elämänsä aikana ajetaan, sitä suurempi osuus gCO₂/km:sta tulee polttoaineesta ja polttoainesyklistä. Olen laskenut suomalaisen ”kevytliikenteen” auton (henkilöauto ja pakettiauto) keskimääräisen profiilin: uutena omamassa on 1369 kg ja EU-yhdistetty kulutus on 7,81 L/100 km. Romutusikä on tällä hetkellä 18,51 vuotta. Elinkaaren aikana suomalaisauton kokonaispäästö on 276,8 gCO₂/km. Pakoputkesta tulee 189,7 gCO₂/km, joten 87,1 gCO₂/km tulee muualta. Laskin, että jos autojen romutusikä lasketaan 10 vuoteen, tulee uusien autojen painon laskea 1219 kg:aan ja EU-yhdistetyn kulutuksen 7,19 litraan/100 km, jotta edes nykyinen 276,8 gCO₂/km säilyisi.

Kehitys ei taida olla ihan haluttua. Muoti ja lisääntynyt vauraus suosivat painavia, suuria (otsapinta) ja tehokkaita sekä 4W- ja automaattivaihteistoautoja. Vaurauden lisääntyessä ekologinen ohjaavuus vaatisi autoveron ja polttoaineveron nostoa.

Amerikkaa lähestymme myös siinä, että harvempi poliitikko tohtii ajaa veronkiristyksiä. Sinänsä korkea rekisteröintimaksu (autovero) on havaittu tehokkaimmaksi autoilun ekologisuutta ohjaavaksi fiskaalikeinoksi (Kågeson¹). EU:n iso-

¹ Kågeson Per, "Reducing CO₂ emissions from new cars", European Federation for Transport and Environment, 2005.

jen rummuttamaa käyttömaksujärjestelmää ollaan silti tuomassa Suomeenkin. Biopolttoainedirektiivistä tuttuun tapaan järjestelmää ajavilla mailla on oma lehmä ojassa eli niillä on merkittävää autoteollisuutta. Autoja halutaan enemmän kaupaksi ja siis romutusikää pienemmäksi.

Varsinkin bensiiniautojen kohdalla täytyy myös muistaa, että muut kuin CO₂-päästöt lähestyvät jo nyt nollassa. Mitään suurta edistystä ei uusi moottoriteknologia (pl. hybridit ja pihit dieselit) tuo mukanaan, jos autojen painolisäys vielä ulosmittaa hiilidioksidihyödyn. Tilastokeskuksen käyristä näkee, että noin vuonna 2010 ei-katalysaattoriautojen prosentiosuus saavuttaa numerotarkkuuden rajoissa luvun nolla ilman mitään fisikaalitoimiakin.

Auton valmistus sen sijaan on suuri/suurin elinkaaren päästölähde monille päästöille: mm. pienhiukkaspäästöt.

[Lähetin yllä olevan tekstin kokoomusraportin tekijöille kommentiksi. Kokoomus ajoi autoveromallinsa hallituksessa läpi syksyllä 2007, lisätty 12/2007]

Talikko (LUT-tutkimushanke/TuTa): väitteitä ja kommentteja

Seuraavilla sivuilla on vastauksiani metsäenergiaväitteisiin.

”Biomassan käytöllä on hyvät näkymät silloin, kun sitä tuotetaan jätteistä ja muuten sivutuotteina. Erillinen bioenergian tuottaminen Suomessa ei ole kannattavaa.”

"Biomassan käytöllä on hyvät näkymät silloin, kun sitä tuotetaan jätteistä ja muuten sivutuotteina." Sinänsä kannattavaa, mutta asiassa on lukuisia poikkeuksia. Usein sivutuotteet eivät ole tähteitä tai jätteitä. Puunjalostusteollisuudessa esimerkiksi mustalipeällä on jo roolinsa prosessien energian tuottajana, joten sen jalostaminen vaikkapa liikennepolttoaineiksi saattaa olla turhaa. Viljelystähteitä on hankalaa maaperän köyhtymisen takia kestävästi jalostaa energiaksi.

Ihmisen perustarpeet menevät jotakuinkin järjestyksessä ruoka, lämpö,... liikuminen ja jossain lopussa paperi. Tämä saattaa heijastua myös tuotteiden hintoihin, jolloin esimerkiksi puun energiakäyttö ajaa kuitukäytön edelle. Tällöin erillinen bioenergian tuottaminenkin saattaa tulla järkeväksi ja taloudelliseksi. Puupellettejä ja halkoja tehdään jo nyt ja ihan kannattavasti.

”Paperiteollisuuden kannalta metsävaroista saadaan suurin arvo käyttämällä puuraaka-ainetta kemian teollisuuden raaka-aineina”

Arvo- ja jalostusketju on varsin vakiintunutta. Sellun/paperinvalmistuksen yhteydessä saadaan virtoja, joista voi valmistaa energiaa ja kemianteollisuuden raaka-aineita/tuotteita, kuten mäntyöljy, ksylitoli, tärpähti, sitosteroli, karboksimeetyyliselluloosa, viskoosikuidut jne. Uudentyyppisessä biojalostamossa voitaisiin valmistaa paperin, liikennepolttoaineiden ja sähkön/lämmön lisäksi joitain arvokkaita kemikaaleja.

Kemianteollisuudessa puu joutuisi kilpailemaan raaka-aineena lähinnä fossiilisten raaka-aineiden kanssa ja kilpailuasetelma ei välttämättä ole edullinen. Paperissa kilpailevien raaka-aineiden riski on pienempi.



UPM-Kymmene Kaukaan tehdas Lappeenrannassa on toiminut biojalostamona, jossa sellun, paperin ja puutuotteiden lisäksi on tuotettu myös mäntyöljyä lämmitysöljyksi sekä kemikaaleja.

”Uusiutuvat raaka-aineet muodostavat riittävän laajan pohjan, johon luotettava energian tuotanto voi perustua”

Noin 85 % maailman primäärienergiasta tuotetaan uusiutumattomilla energiamuodoilla, näistä 80 % on fossiilisia polttoaineita ja 5 % ydinvoimaa. Biomassan tuotanto ja käyttö on jo nyt kestämatöntä, joten siitä ei ole ratkaisua. Aurin gon "suoraenergia" joko aurinkokennojen tai termisen aurinkoenergian muodossa jää ainoaksi "raaka-ainevaraksi", joka voi kestävästi korvata nykyisen uusiutumattomien energiamuotojen paletin.

”Peltojen kunnossapito/ylläpitomieleessä olisi järkevää tuottaa muutakin biomassaa kuin mitä saadaan metsästä”

Osaltaan tämä on totta. Kuitenkin tuon biomassan tulisi olla ruokaa. Nykyinen ylituotantotilanne maailmassa ei liene ikuista. Joka vuosi maailman väkiluku kasvaa yli 70 miljoonalla – siis maailmaan tulee yksi Saksa vuodessa lisää. Teollisuusmaissa on valtava buumi peltojen tuotannon muuttamiseksi palvelemaan liikennepolttonesteitä valmistavaa teollisuutta. Nämä maat, lähinnä USA, ovat aiemmin vastanneet kehittyvien maiden ruokavajeesta myymällä niille viljaa.

Kehittyvissä maissa väestö on kasvamassa, sadot ovat pienentymässä ja teollisuusmaiden sadot ovat ohjautumassa omien autojen ruoaksi. Globalisaatio ei saa tarkoittaa pelkästään puoli-ilmaiseksi teollisuusmaiden ihmisille tehtäviä tuotteita kehitysmaissa. Teollisuusmaiden tulee myös ottaa vastuu globaalista ruokatilanteesta. Kaikki eivät voi sanoa, että nälkäänäkevien ongelmat eivät kosketa meitä.

”Perinteiset metsäteollisuuden tuotteet tulisi jalostaa mahdollisimman pitkälle ja rinnalle tulisi kehittää uusia tuotteita”

Jokseenkin samaa mieltä / Jokseenkin eri mieltä riippuen miltä kantilta katsoo. Taloudellisessa mielessä jalostusasteen kasvattaminen ja uusien arvotuotteiden/ tuotantotapojen löytäminen ovat järkeviä tavoitteita.

Toisaalta mitä yksinkertaisemmin puu käytetään korvaamaan öljyä ja hiiltä, sen tehokkaampaa sen käyttö on öljyriippuvuuden ja hiilidioksidipäästöjen vähentäjänä. Tavalliset halot vähentävät öljynkulutusta yli tuplasti enemmän kuin samasta puumäärästä tehtävä puuetanoli liikennekäyttöön.

”Tulevaisuuden biojalostamon tulisi olla monimuotoinen eli prosessissa tarvittavaa raaka-ainetta tulisi voida vaihtaa esimerkiksi raaka-aineiden hintakehityksen myötä”

Jokseenkin samaa mieltä / Jokseenkin eri mieltä. Samaa mieltä siinä mielessä, että se toisi joustavuutta ja hintavakautta. Realiteetti on kuitenkin se, että biojalostamon järkevyys on täysin riippuvainen raaka-aineiden volyymistä, riittävyydestä ja logistiikasta. On epärealistista ajatella, että esimerkiksi valtava määrä puuraaka-ainetta olisi yhtäkkiä korvattavissa heinillä tai suoturpeella. Vaihtoehtoisena raaka-ainevaihtoehtona tulisi olla käytettävissä esimerkiksi ki-vihiili tai maakaasu.

”Energieateollisuudella on suurimmat intressit kehittää biojalostamokonseptia, koska öljyn markkinahinta tulee pysymään korkealla tasolla ja teollisuudessa biopolttoaineiden pelätään syrjäyttävän fossiiliset polttoaineet”

Raaka-ainelogistiikan kannalta esimerkiksi öljy-yhtiöille biojalostamokonsepti ei ole kovin edullinen. Tai niiden tulisi toimia yhteistyössä paperitehtaiden tai turvetta/puuta käyttävien voimaloiden kanssa, joilla on valmis suurten volyymien puulogistiikka olemassa.

Sinänsä on totta, että öljyn hinnalla ei ole pitkällä aikavälillä kuin yksi suunta. Sen takaa lisääntyvä niukkuus. Vaihtoehtoisten polttoaineiden hinta tulee suhteessa edullisemmaksi ja raaka-aineista tulee kovempi kamppailu metsäteollisuuden ja energieateollisuuden välille. Siinä on myös hyvä syy metsäteollisuuden siirtyä biojalostamo/energiapuolelle.

”Etanolin valmistus Suomessa liikennepolttoainekäyttöön on pitkällä aikavälillä kannattamatonta, koska valmistus alkutuotannosta lopputuotteeksi kuluttaa enemmän energiaa kuin valmiista etanolista poltettaessa vapautuu”

Etanolin energiahyötysuhdeongelma johtuu prosessin, lähinnä tislauksen, vaatimasta suuresta energiapanoksesta. Fossiilienergian käyttöä voidaan vähentää käyttämällä tähän prosessiin biomassaa, ja näin tehdään esimerkiksi Brasilian

sokeriruokoetanolin kohdalla ja näin tehtäisiin myös ns. suomalaisen selluetanolin kohdalla.

Peltoetanolilla etanolina saadun energian ja sen tuottamiseen tarvittavan fossiilienergian suhde (EROI) on noin 0,8–1,2:1. Selluetanolille suhde on noin 2,3:1. Jos puu käytettäisiin sähkön- ja lämmöntuotantoon, EROI olisi noin 5:1. Kotitarvehaloilla suhde lienee 100–1000:1.

Toisin sanoen puu/biomassa kannattaa käyttää sähkön- ja lämmöntuotantoon, mikäli siitä halutaan paras hyöty.

Energiahyötysuhteet eivät kerro kannattavuudesta. Huonokin hyötysuhde on taloudellisesti perusteltua, jos tuotteen hinta on riittävän iso. Biopolttoaineiden osalta taloudellisuuden pakkaa sekoittavat tukiaiset, käyttövelvoitteet ja muut ohjauskeinot.

”Ainoa kannattava tapa valmistaa biopolttoaineita biomassasta on synteetisikaasun valmistaminen ja jalostaminen”

Biopolttoaineita ovat mm. pelletit, hake ja halot, joita voidaan valmistaa kannattavasti.

Liikenteen biopolttoaineita, joita biomassasta voidaan valmistaa, ovat mm. etanoli, biodiesel, biokaasu, puukaasu (häkäpönttöautot), metanoli, vety, butanoli, ja dimetyylieetteri.

Synteetisikaasusta voidaan valmistaa mm. Fischer–Tropsch-biodieseliä, dimetyylieetteriä, vetyä ja metanolia. Fischer–Tropsch-biodieselin huono puoli on se, että ehkä vain 25 % tuotteesta on tieliikennekäyttöön kelpavaa dieseliä. Tämä dieseljäte on kuitenkin hyvälaatuista ja sopii suoraan olemassa olevaan jakeluinfrastruktuuriin.

Mikäli synteetisikaasu jalostetaan metanoliksi, saadaan 100 % liikennekäyttöön soveltuvaa tuotetta, jolle ei kuitenkaan puhtaana ole infrastruktuuria. Metanoli

voidaan jalostaa eteenpäin öljynjalostamoilla bensiinieettereiksi, jotka ovat korkeaoktaanisia bensiinikomponentteja. Sekä Fischer–Tropsch- että metanoli-teknologia ovat koeteltua vuosikymmeniä käytössä ollutta tekniikkaa.

Selluetanoliprosessi on teknistaloudellisesti vielä haasteita täynnä, mutta siitä saadaan tuotteena etanolia, joka voidaan kokonaisuudessaan käyttää tieliikenteessä.

Synteetikaasureitissä on ongelmia ja hyviä puolia, mutta väitteeseen ainoastaan oikeasta tavasta ei voi yhtyä. Päinvastoin, on hyvin todennäköistä, että biopolttoaineita ei synteetikaasureitin kautta pystytä valmistamaan kannattavasti pitkään aikaan ilman mittavia yhteiskunnan tukiaisia.

”Muiden vaihtoehtoisten energiamuotojen, kuten polttokenno- ja fuusioreaktoriteknologian kehittyminen aiheuttaa sen, että biomassan hyödyntäminen ja jalostaminen jää välivaiheeksi”

Polttokennot (vetytalous) ja fuusioenergia ovat ehkä ensi vuosisadan juttuja, täynnä massiivisia ratkaisemattomia ongelmia. Niillä on turha vaivata aivosoluja vuonna 2006.

”Vaikka bioenergian ja biomassojen jalostamiseen liittyy valtava potentiaali, niin liiallisen kilpailun ja ylihyödyntämisen vuoksi biomassojen hyödyntämisestä tulee koitumaan vakavia ympäristöongelmia”

Jokainen joka edes vähän on perillä jo nykyisistä teollisen maatalouden ja metsätalouden ongelmista voi kysyä, mikä valtava potentiaali? Ihminen käyttää jo nyt noin puolet maailman biomassasta ja 30 miljoonaa muuta eliölajia loput. Biomassaa ei voida hyödyntää oleellisesti lisää aiheuttamatta luonnolle ja ympäristölle lisää vahinkoa. Poikkeus on osa biojätteestä, mutta se ei ratkaise kovin suurta siivua energiaongelmastamme.

”Liiketoimintaan tarvittava logistiikka sekä puunkäsittelyosaaminen ovat kunnossa, mutta tarvittavat laitteet ja prosessit tulee uudistaa”

Logistiikka ja raaka-ainehuolto ovat kriittinen tekijä. Mikäli biojalostamokonseptiin mennään, osa laitteistosta ja prosesseista on luonnollisesti rakennettava.

”Tällä hetkellä ongelmana on se, että biopolttoaineita ei kyetä hyödyntämään kustannustehokkaasti”

Liikenteen biopolttoaineiden valmistus ja koko tuotantoketju ovat tehottomampia kuin perinteisten öljyperäisten polttoaineiden. Herkästi ne jäävät fossiilisten jalkoihin.

Sen sijaan vähemmän teknisesti haastava lämmityssektori on puupolttoaineille edullinen. Toisin sanoen pelletit ja hake pystyvät kustannustehokkaasti korvaamaan öljyä lämmityssektorilla.

”Yhteistyöpotentiaalia löytyy toimialojen väliltä, mutta sen toteuttaminen on korostetun haastavaa”

Kemianteollisuus, metsäteollisuus ja energiateollisuus ovat olleet "aina" toisiinsa sidoksissa. Lienee myös varsin luonnollista, että esimerkiksi Fischer-Tropsch-laitosta rakennettaessa sellutehtaan yhteyteen Fischer-Tropsch-teknologia hankitaan alan osaajilta eikä aleta keksiä pyörää alusta asti itse.

”Liiketoiminnan toteutuminen avaa mahdollisuuden luoda alalle ”CO₂-neutral” -sertifikaatin, johon Suomi voi tuottaa teknologioita ja menetelmiä jäljitettävyyden ja mitaamisen parantamiseksi”

Al Gore elää CO₂-neutraalisti ja lentää joka päivä. Elinkaarilaskenta olisi otettava mukaan. Peltoetanolin tuotantoon fossiilienergiaa kuluu suunnilleen saman verran kuin bensiinin tuottamiseen öljystä. On siis väärin kutsua etanolia CO₂-neutraaliksi.

Joku "CO₂"- tai "bio"-seuranta on varmasti välttämätön. Esimerkiksi Fischer-Tropsch-dieseliä voidaan tehdä edullisemmin maakaasusta ja hiilestä kuin puusta/biomassasta. Laitokset voisivatkin olla sekalaitoksia (CTL/GTL/BTL). Tässä on tietenkin liiketoimintamahdollisuuksia CO₂-bioseurannan osalta.

Sertifikaatteja luotaessa on varottava, että ne eivät ole vain viherpesua.

”Metsien eräs heikkous energiavarantona on niiden hajanaisuus: ”metsästä tehtaalle” -ketjun tehokkuutta tulisi parantaa merkittävästi”

On se heikkous fossiilisiin verrattuna. Muihin uusiutuviin energiamuotoihin verrattuna puu on harvinaisen kompakti energiapakkaus ja sen keruulogiikka ja -tehokkuus on jo viety varsin pitkälle.

”Puuraaka-aine kannattaisi ensin jalostaa mahdollisimman pitkälle ja vastata paperi- ja kartonkijäte tulisi hyödyntää energiantuotannossa”

Prioriteetin tulee olla järjestyksessä ruoka, lämpö, paperi ihmisen olemassaolon kannalta.

Koska paperia toistaiseksi tarvitaan ja siitä saadaan parempi hinta ja lämpöä saadaan vielä muualtakin, voidaan prioriteettilistalla paperi siirtää ennen energiaa. Tilanne voi tulevaisuudessa muuttua sekä muiden energialähteiden saatavuuden että paperin ja energian hinnan suhteen.

Paperihylkymassan käyttöä mieluummin kuin raakapuuta toisen sukupolven biopolttoaineiden valmistuksessa ehdotti M-realin tutkimusjohtaja Lars Gädda. Ihan järkevä ajatus. Hänen mukaansa luonnon nerokasta polymeeriä (puukuitua) on hölmöä hajottaa molekyyleihin ja muodostaa niistä taas kemikaaleja, muoveja ja polttoaineita.

”Biopolttoaineista tulee suomalaiselle metsäteollisuudelle uusia vientituotteita, jolla saadaan sellutehtaiden liikevaihto kaksinkertaistettua vuoteen 2020 mennessä”

Kaikki riippuu raaka-aineen saatavuudesta. Kestävä hakkuumäärä Suomessa on noin 80 Mm³, Suomessa hakataan noin 60 Mm³ ja tuodaan lähinnä Venäjältä 20 Mm³. Mikäli Venäjän tuonti tyrehtyy syystä tai varsinkin toisesta, ei metsistä löydy lisäraaka-ainetta. Heinät, oljet, ruokohelvet ja biojäte tuskin voivat tehokkaasti tuoda riittävää lisäraaka-ainepohjaa.

Suoturve on mahdollinen lisäraaka-aine, mutta turpeenkin paras paikka on suossa. Lisäksi turve on uusiutuvuuden kannalta harmaan alueen tummemmassa päässä. Kierrätyspaperin hylkymassa, puu, turve, ruokohelvi, biojäte yhdessä esimerkiksi maakaasun kanssa voi luoda tehokkaan raaka-ainepohjan toisen sukupolven biodieselin/dieselin valmistamiseksi.

Trendi saattaa olla pitkällä aikavälillä laskeva paperin hinta ja voimakkaasti nouseva liikennepolttoaineiden hinta. Muutos sellusta polttoaineisiin saattaa siis olla järkevää ja jopa välttämätöntä. Kyseessä on kuitenkin suuri riski-investointi ja voisi olla järkevää, että investoinneille tulisi jo huoltovarmuuden takia jonkinlainen yhteiskunnan takaus.

”Ainoa tapa saada biopolttoaineiden tuotanto kannattavaksi on metsä- ja energiateollisuuden yhteistyö, eikä keskinäinen kilpailu”

Tuskin ainoa tapa, mutta varmasti yhteistyö on järkevää.

”Sekä saha-, sellu- että paperiteollisuus tulevat siirtymään Suomesta Venäjälle, jolloin biojalostamoinvestointeja ei tulla tekemään Suomeen”

Tuskin suuressa mitassa tulee siirtymään. Panoksia on niin paljon kiinni koko infrastruktuurissa. Ja vaikka tuotantoa siirtyisikin Venäjälle, kaikki tuotannon poistumiset tuovat raaka-ainepuolella lisätilaa polttoainetuotantoon. Logistiikka

kun on kunnossa, voidaan vaikka koko puun käyttö siirtää polttonesteiden valmistamiseen.

”Suomessa tuotetuista biojalosteista kannattaa tehdä vientituotteita”

Paperikin on biojaloste.

”Verotus, lähinnä erilaiset haitta- ja polttoaineverot, on suurin yksittäinen tekijä, joka estää laajamittaista uusiutuvien raaka-aineiden hyödyntämistä”

Satojen miljoonien vuosien työ on tehnyt fossiilienergiasta keinotekoisen halpaa. Uusiutuva energia on liian hajallaan ollakseen kovin kustannustehokasta.

Liikenteen biopolttoaineille on turha antaa verohelpotuksia, koska nykyisellään niiden tuotanto on vain fossiilienergian tehotonta jalostamista ja koska biopohjaisille raaka-aineille on parempaakin käyttöä.

”Muutosvastarinta on merkittävä tekijä, joka estää laajamittaista uusiutuvien raaka-aineiden hyödyntämistä”

Valitettavasti muutosvastarinta perustuu järkevimpiin uusiutuvan energian muotoihin, kuten tuulivoima. Esimerkiksi Isossa-Britanniassa tuulivoima olisi hyvin edullista ja järkevää. NIMBY-ilmiö kuitenkin pitää alaa lapsenkengissä.

Paras kaiku yleisön silmissä on kummallista kyllä biopolttoaineilla – uusiutuvista epäekologisimmalla.

”Liian monta vaihtoehtoista teknologiaa T&K:ssa hidastaa laajamittaista uusiutuvien raaka-aineiden hyödyntämistä”

Toisaalta on järkevää pitää munia eri koreissa. Toisaalta tietoa kyllä olisi karsia vähemmän lupaavia tutkimuskohteita pois.

”Biomassan käytön lisäämiseen vaikuttavat eniten mediassa sekä poliitikkojen keskuudessa herännyt kiinnostus liiketoimintamahdollisuutta kohtaan”

Liiketoimintamahdollisuus on valitettavasti esimerkiksi sademetsän tuho, kuten palmuöljybiodiesel todistaa.

Raaka totuus on öljyn vääjäämätön hiipuminen ja kallistuminen sekä ilmastonmuutos. Sieltä juontaa media- ja poliitikkokiinnostus.

”Bioenergian tuotantoa tukeva tukiaispolitiikka ei ole kestävä ratkaisu. Tällöin energiateollisuudelle tulee kannattavaksi ostaa puuta verrattuna metsäteollisuuteen. Kun tukiaiset loppuvat, loppuu myös liiketoiminta”

Tukiaispolitiikka on tuossa(kin) mielessä hankala juttu. Kun jollekin kumarretaan, toiselle pyllistetään. Samansuuntaisiin ongelmiin on johtanut päästökauppa, joka ohjaa esimerkiksi mäntyöljyn käyttöä kemianteollisuuden raaka-ainepuolelta lämmityskäyttöön.

”T&K-vaiheessa avainasemassa ovat yritykset. Demonstraatio- ja pilottivaiheet vaativat sen sijaan yhteiskunnalta mittavaa rahallista tukea”

T&K-vaiheeseenkin (demonstraatio- ja pilottivaiheen lisäksi) kannattaa panostaa yhteisiä varoja, kyse on kuitenkin liiketoiminnan lisäksi koko nykyistä muistuttavan elämäntyylin jatkumisesta, survival gamesta.

Tuotantomittakaavan investoinnit ovat suuria ja riskialttiita ja niillä on huoltovarmuusmerkitystä koko yhteiskunnalle. Myös siinä vaiheessa yhteiskunnan on oltava tavalla tai toisella mukana.

”Metsä- ja energiateollisuuden taistelu metsäbiomassasta voi heikentää metsäteollisuuden kannattavuutta Suomessa entisestään, koska energiateollisuus on valmis maksamaan metsäbiomassasta korkeamman hinnan”

Ongelma on jo olemassa mäntyöljypuolella. Jo raaka-ainepohjan kaventuminen on tietenkin paperiteollisuuden kannalta huono asia.

”Venäjän talouden ja teollisuusinfrastruktuurin kehittyminen tulee lähitulevaisuudessa vaarantamaan puuraaka-aineen riittävyden metsä- ja energiateollisuuden kesken”

Leningradin alueelle on noussut viimeisen viiden vuoden aikana 50 pellettitehdasta, kun niitä vuosituhannen vaihteessa oli vain kaksi. Vastaavaa voi tapahtua myös paperipuolella.

”Biojalosteiden tuotanto tulee keskittymään maihin, jotka eivät kuulu Kioton ilmastosopimuksen piiriin”

Valitettavasti tietyt mekanismit tukevat tuotantoa kehittyvissä maissa. Sademetsää kaadetaan ja Kioton CDM-mekanismi mahdollistaa eurooppalaisia yrityksiä saamaan päästöoikeuksia, kun ne istuttavat vaikkapa palmuplantaaseja tilalle. Sademetsää kaatuu myös EU:n biopolttoainedirektiivin ja lämmitysdirektiivin takia. Molemmat edesauttavat palmuöljyn viljelyn lisääntymistä.

”Paikallisesti tuotetut metsäbiojalosteet tulevat Euroopassa syrjäyttämään esimerkiksi Brasiliassa tuotetun liikennepolttoaineisiin lisättävän etanolin”

Jano tulee olemaan rajaton eikä mikään syrjäytä mitään. Hintakaan tuskin on Euroopan metsäbiopolttoaineiden puolella.

”Puun saanti Venäjältä tulee maan talouskasvun myötä kannattamattomaksi, koska viitteitä siihen suuntaan on jo olemassa, että maa hyödyntäisi kaiken metsäbiomassansa itse”

Vaikea sanoa, mihin uudet tullipäätökset johtavat ja mikä niiden tarkoitus on. Tuskin Venäjä kaikkea raakapuutaan jalostaa, kuten ei raakaöljyäänkään.

”CO₂-päästökauppa tulee aiheuttamaan sen, että kaikkien biomassojen hinta tulee tiukan kilpailun ansiosta nousemaan”

Varmasti päästökaupalla on oma merkityksensä kaiken muun ohessa.

”Biomassan tuotanto ja käyttö on jo nyt kestävämmällä tasolla, eikä sitä voida hyödyntää enempää aiheuttamatta luonnolle ja ympäristölle enempää vahinkoa. Osa biojätteestä sekä auringon ”suoraenergia” ovat ainoat poikkeukset, jotka voivat korvata kuitenkin vain murto-osan uusiutumatomista energiamuodoista”

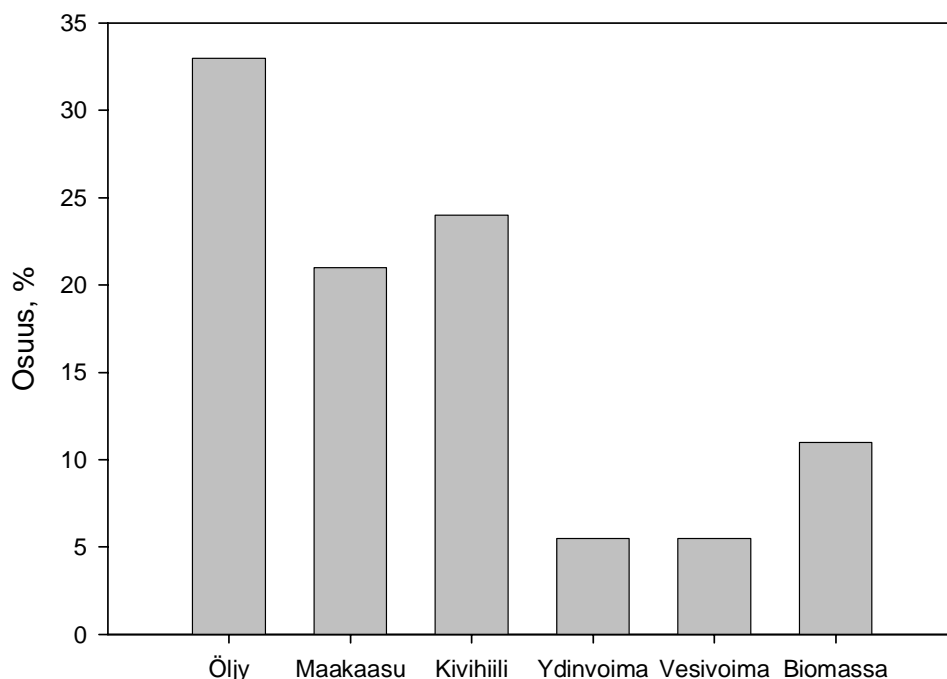
”Olen taipuvainen olemaan samaa mieltä“

Moni ei ymmärrä, kuinka valtavaa on fossiilienergian kulutus. Maailman primäärienergian kulutuksesta lähes 80 % saadaan fossiilisista polttoaineista (biomassa mukana). Esimerkiksi kivihieillä tuotetaan maailman energiasta 23 %. Maailmassa hakattava puu vastaa energiasisällöltään noin 28 % vuosittain käytettävän kivihieien kulutuksesta.

Ruoantuotanto on suurelta osin kestävämpiä jo nyt. Peltoenergian tuotantoa ei siis voi kestävästi lisätä. Ruokittavia suita ja lisäkuluttajia tulee jatkuvasti lisää. Jäljelle jäisi metsien lisäkäyttö (jos oletetaan että sitä voisi jollain tavalla kestävästi lisätä). Koko fossiilipaletin korvaamiseksi maailman metsähakkuut tulisi noin 20-kertaistaa. Tulevaisuudessa energiankulutus kasvaa entisestään, jolloin hakkuut tulisi jopa 40-kertaistaa nykyisestä.

Aurinkoenergian valjastaminen tuulen, aaltojen ja varsinkin suoraan aurinkokennojen kautta tai termisesti on uusiutuvien pitkän aikavälin toivo. Auringossa

energiaa riittää, mutta sen energian valjastaminen on haastavaa. Nopeutetun biomassan tuotannon avulla auringon energian valjastaminen kestävästi on hankalaa.



Maailman primäärienergian kulutus 2004 mukaan lukien biomassa, prosenttiosuudet (BP Statistical Review of World Energy June 2005 lisättynä biomassan osuudella).

”Metsä- ja energiateollisuuden tulee kehittää itsenäisesti kannattavin konsepti, jolla hyödyntää uusiutuvaa raaka-ainetta; kustannustehokkuus ja innovatiivisuus kärsivät liiallisesta yhteistyöstä ja kilpailun puutteesta”

”Olen taipuvainen olemaan eri mieltä”

Metsä-, energia- ja kemianteollisuus ovat jo nyt vahvasti sidoksissa toisiinsa ja rajoja niiden välille on hankala piirtää. Ei ole järkevää keksiä pyörää uudestaan

vaan toimia yhdessä. Kustannustehokkuutta ja innovatiivisuutta voi päinvastoin tehostaa ylittämällä raja-aitoja.

”Energiateollisuus panostaa biojalostamokonseptiin siksi, että sen myötä ala ei olisi niin herkkä yhden energialähteen hinnan muutoksille”

”Olen taipuvainen olemaan samaa mieltä“

Tämä on yksi syy. On olemassa muitakin syitä: fossiilisten polttoaineiden hiipuminen, yhteiskunnan ohjaus, pakotteet, tukiaiset, päästökauppa, imago jne.

”Energia- ja kuitupuu tulee erottaa jo metsässä toisistaan ja jalostaa omissa arvoketjuissaan”

”Olen taipuvainen olemaan eri mieltä”

Voi olla joitain syitä, miksi energia- ja kuitupuu kannattaa erottaa tiukasti jo metsässä. Näin on risutukkien tms ja kantojen kanssa ja paikallisten halkoyrittäjien ja hakettajien raaka-aineen osalta. Periaatteessa kuitenkin olemassa oleva kuitupuun logistiikka on suurimittaisen biojalostamon vahvuus. Biojalostamot kannattaakin rakentaa sellutehtaiden yhteyteen juuri logistiikan takia.

”Pitkällä aikavälillä paperin hinta tulee laskemaan ja liikennepolttoaineiden hinta tulee puolestaan nousemaan voimakkaasti, mikä johtaa siihen, että energia-ala voi maksaa puuraaka-aineesta paremman hinnan kuin paperiteollisuus”

”EOS”

En osaa ennustaa paperin hintaa tulevaisuudessa. Liikennepolttoaineiden hinta tulee nousemaan kysynnän ja tarjonnan epäsuhdan takia. Mikäli rakennetaan runsaasti paperintuotannon kanssa kilpailevaa puusta liikennepolttoainetta - kapasiteettia, vaikuttaa se toisaalta myös paperin hintaan sitä nostavasti. Mikäli puuta tullaan käyttämään suuressa mitassa energiantuotantoon, saattaa paperista tulla pula ja hinta nousta.

”Jätteille asetetut puhtausdirektiivit ovat korkeita, minkä johdosta ei kannata polttaa ainoastaan jätettä”

”Olen taipuvainen olemaan eri mieltä”

En tunne direktiivejä, mutta Euroopassa on jätteenpolttolaitoksia asuinalueilla, joten ylitsepääsemätöntä estettä jätteenpolttoon tuskin on. Lajittelemalla ”jäte” kierrätyspolttoaineeksi voidaan vaikuttaa kaasutetun biomassan/jätteen tai savukaasujen puhdistustarpeeseen. Jätteen laatu saattaa sen sijaan suosia esimerkiksi parempien palamisominaisuuksien tai käsiteltävyyden takia seospoltoa turpeen tai puun kanssa.

”Turvevaroihimme on varastoitunut paljon energiaa, jonka konvertointi esimerkiksi liikennepolttoaineeksi vaikuttaa lupaavalta”

”Olen taipuvainen olemaan samaa mieltä“

Suomen soissa on hiiltä 10 kertaa enemmän kuin puustossa. Toisaalta hiilen määrä soissa lisääntyy vain noin 4 Mt vuodessa, kun se puustossa lisääntyy 16–20 Mt vuodessa. Yli 70 % soiden ”vuosikasvusta” on jo energiakäytössä. Puuston kasvusta jopa tätä suurempi osuus hakataan.

Liikennepolttoaineita Suomen soista saataisiin jopa enemmän kuin Norjan nykyisistä tunnetuista öljyvaroista. Suodieselkapasiteettia tulisi kuitenkin rakentaa vain huoltovarmuuden takia kriisiaikoja tai todellista peak oil -shokkia varten.

Soiden kaapiminen pohjia myöten mahdollistamaan ökymaastureilla ajon jatkumista ja lomalentämistä on ekologisesti kestävämpi. Turpeen paras paikka on suossa.

”Suomessa selluetanolin valmistusprosessissa olisi kannattavaa hyödyntää biomassaa, jolloin prosessi kuluttaisi vähemmän fossiilista energiaa, mikä puolestaan parantaisi selluetanolin energian hyötysuhdetta”

”Olen taipuvainen olemaan eri mieltä”

Peltoetanolin tekemisessä fossiilienergiaa kuluu paljon, koska a) viljely on fossiili-intensiivistä ja b) viljan/juurikkaan prosessointi etanoliksi on fossiili-intensiivistä (sähkö ja höyry tuotetaan pitkälti fossiilienergialla).

Puuetanolin tuotannossa puuntuotanto, hidas puun kasvattaminen ja puun korjuu, ei kuluta paljonkaan fossiilisia polttoaineita. Etanolin tuottaminen puusta kuluttaa energiaa kuitenkin enemmän kuin etanolin tuottaminen viljasta. Toisin kuin viljaetanolissa puuetanolin prosessin energian katsotaan tulevan puun orgaanisesta jäännösaineesta eli lähinnä ligniinistä. Sen takia fossiilienergiaa kuluu vähemmän. Kokonaishyötysuhde sen sijaan on myös puuetanolin valmistuksessa keho. Huomattavasti parempaan hyötysuhteeseen päästään käyttämällä puuta lämmön tuotannossa.

”Perinteisen öljyn ja hiilen edullisuus – vielä toistaiseksi – hidastaa biojalostamokonseptin kehitystä suuresti tällä hetkellä”

”Olen taipuvainen olemaan samaa mieltä“

Listaan voi lisätä maakaasun. Öljystä liikennepolttoaineiden ja petrokemikaalien valmistaminen on erittäin tehokkaaksi viritetty. Maakaasu on erittäin puhdas lähtöaine esimerkiksi Fischer–Tropsch-polttoaineille ja kemikaaleille kuten metanolille.

Kivihiili ei ole yhtä puhdas raaka-aine, mutta siinä hiili ja energia ovat erittäin tiiviissä muodossa ja kivihiili tulee olemaan pitkään edullista. Biomassan on vaikea kilpailla näiden raaka-aineiden kanssa. Kysynnän ja tarjonnan epäsuhta saattaa kuitenkin pitää hinnat niin korkeina, että biojalostamot voivat olla kannattaviakin. Myös tukiaiset saattavat tehdä biojalostamoista kannattavia.

”Biomassan raaka-ainehuollon ja logistiikan kehittymisellä on ratkaiseva rooli biojalostamokonseptin onnistumisessa”

”Olen taipuvainen olemaan samaa mieltä“

Raaka-aineiden saatavuus, kestävä sellainen, tulee olemaan biopolttoaineiden ja biojalostamoiden akilleenkantapää. Toinen tärkeä asia on logistiikka. Vakiintuneen metsäteollisuuden takia Suomessa on jo nyt hyvä ja tehokas logistiikka käsittelemään suuria biomassamääriä.

”Biojalosteiden kaupallistamista vaikeuttaa eniten logistisen ketjun puuttuminen tehtaalta kuluttajalle”

”Olen taipuvainen olemaan eri mieltä”

Pääsääntöisesti kyseiset tuotteet ovat joko samoja tai lähes vastaavia kuin petro-tuotteet, joten biojalosteet pääsevät olemassa olevaan logistiseen ketjuun.

”Muiden energiavaihtoehtojen hintojen heilahtelu vaikuttaa eniten biomassan käytön lisäämiseen”

”Olen taipuvainen olemaan eri mieltä”

Suurin syy biomassan käytön rajoitteille on tai ainakin tulisi olla raaka-ainepohjan kestävyys. Muiden energiavaihtoehtojen (öljyn) hintojen heilahtelulla on kuitenkin suuri vaikutus. Investoinnit biopolttoainetehtaisiin ja biojalostamoihin ovat kalliita ja öljyn halpeneminen tekee sijoituksista hetkessä katastrofisijoituksia.

”Vuonna 2010–2020 suurin osa metsäbiomassasta tullaan jalostamaan pienissä paikallisissa tuotantolaitoksissa muutaman suuren yksikön sijaan pääosin pieniin käyttökohteisiin soveltuvaksi polttoaineeksi”

Skenaarion todennäköisyys 4

Skenaarion toivottavuus 2

2010–2020 ei Suomen puuvarojen käytön rakenteelle ehdi tapahtua paljoakaan. Periaatteessa puun lähikäyttö esimerkiksi haloiksi ja pelleteiksi on hyvä asia. Ehkä ei kuitenkaan "suurin osa" vaan iso osa on toivottavaa.

”Tulevaisuudessa puun energiakäyttö tulee ajamaan puun kuitukäytön edelle ja paperin valmistus tullaan käsittämään välivaiheena (sivutuotteena) energiantuotannossa”

Skenaarion todennäköisyys 3

Skenaarion toivottavuus 3

Mikäli puukuitua tarvitaan, on hyvä että se on ykkösvaihtoehto puunkäytölle.

”Biomassat tulevat pääosin ohjautumaan lämmityssektorille, jossa esimerkiksi pelletit ja hake kykenevät korvaamaan öljyä kustannustehokkaasti. Potentiaali olisi pienempi, jos biomassaa jalostettaisiin liikenteen polttoaineiksi, joiden tuotantoketju on tehon verrattuna perinteisten öljyperäisten polttoaineiden valmistukseen”

Skenaarion todennäköisyys 2

Skenaarion toivottavuus 1

Tämä olisi järkevää ja toivottavaa.

”Vientitulojen toivossa kehittyvät maat ryhtyvät muuttamaan peltotuotantoon palvelemaan teollisuusmaiden liikennepolttonesteitä valmistavaa teollisuutta, jolloin biomassasta tulee kehittyvien maiden tärkeimpiä vientitukkeita tulevaisuudessa”

Skenaarion todennäköisyys 1

Skenaarion toivottavuus 4

Valitettavasti on jo totta. Houkuttelevan tien päässä häämöttää tulevaisuus, jossa villi luonto pyyhkäistään pois rikkaiden maiden autojen polttoainetuotannon tieltä. Kehittyvien maiden pellot tarvitaan ruoan tuottamiseen.

”Suomessa tullaan vähentämään perinteistä sellun- ja paperintuotantoa. Saatavilla olevasta raaka-aineesta tullaan valmistamaan paperia arvokkaampia tuotteita”

Skenaarion todennäköisyys 2

Skenaarion toivottavuus 2

Todennäköisesti näin käy pitkällä tähtäimellä ainakin jossain määrin. Tosin esimerkiksi ligniinin ja muiden sellunkeiton sivutuotteiden hyödyntämisessä riittää vielä haastetta.

Tammikuu 2007

Uusi autovero

Helsingin Sanomat verkkoliite 23.1.2007:

”Autovero korvataan hiilidioksidiverolla muutamassa vuodessa ja Suomen autokanta uudistuu. Näin ainakin toivotaan”

Päätösten vaikutin on enemmän kansan asenne ja poliitikkojen halu miellyttää kansaa kuin tutkimustulokset.

Nyt on tuijotettu vain pakoputkesta tulevia päästöjä, kun pitäisi katsoa auton koko elinkaarta – siis myös valmistusta.

Epäilen, ettei kokonaisuutta oteta huomioon päätöksiä tehtäessä. Käräjäksi saattaa joutua esimerkiksi joukkoliikenne – autojen hintaa ei tule laskea, jotta joukkoliikenne pysyy kilpailukykyisenä. Ja kuin kuuroille korville tuntuvat menneen ne tutkimukset, joiden mukaan tehokkain tapa vähentää autoilun haittoja on korkea autovero. Paras malli olisi pitää nykyinen autovero polttoainepiheimmillä autoilla ja porrastaa autoveroa ylöspäin auton massan ja polttoaineenkulutuksen kasvaessa.

Tämä uusi ehdotettu veromalli on Euroopan suurten autonvalmistajamaiden ajama. Se lyhentää autojen ikää ja lisää autojen myyntiä. Suomi ei siitä hyödy.

Onko ylipäänsä parempi, että pyrimme lyhytikäisiin tuotteisiin? Ympäristö-rasite auton valmistusvaiheessa on monien päästöjen osalta auton käyttöäkin suurempi.

Autoilun verotus on tyyppiesimerkki siitä, ettei kansan saa antaa kaikesta päät-tää. Jos näin olisi, ei olisi maassa veroja. Autovero on paitsi veronkeruumuoto myös ympäristöasia.

Jos emme kerää autoveroa, nostammeko siis ansioveroja? Ja onko USA:ssa ti-lanne parempi? Haluavatko ihmiset Suomeen janoiset verottomat bensarohmut ja hirvittävän halvan polttoaineen? Haluavatko ihmiset USA:n kaltaisen tilan-teen kaikkialle maailmaan? Sittenkö meillä olisi kaikilla hyvä olla?

Meillä Suomessakin ovat vuosikausia uusien myytyjen autojen kulutuslukemat vain kasvaneet samoin kuin autojen koot.

Uudessa kaavailussa autoverotusmallissa ei taida olla otettu lainkaan huomi-oon auton valmistamisen päästöjä. Ne ovat merkittävät. Koko malli on räätälöi-ty suurten autonvalmistajamaiden etujen mukaiseksi. Autojen ikä pienenee ja autoja tehdään yhä enemmän.

Sata vuotta sitten emme käyttäneet öljyä käytännössä lainkaan ja silloinkin elimme.

Suomen autovero (uuden auton "rekisteröintimaksu") ja ajoneuvovero (vuotui-nen "käyttömaksu") ovat olleet vuosia maailmanlaajuisesti esimerkillisiä ja nii-den ekologinen ohjaavuus on ollut varsin toimiva. Myös käyttövoimavero ("diesilvero") on ollut meidän oloissamme järkevä ja perusteltu.

Energiankulutuksen laskennassa ei tulisi hirttäytyä pelkkiin pakoputkesta tule-viin päästöihin, vaan tulisi ottaa huomioon koko polttoaineentuotannon päästöt ja myös auton valmistuksen päästöt, jotka ovat merkittävät. Esimerkiksi bio-polttoaineita ei missään tapauksessa tule kaavamaisesti pitää nollapäästöisinä, vaan koko tuotantoketjun päästöt tulee ottaa huomioon.

Dieselautojen käyttövoimavero on järkevää pitää entisellään. Mikäli sitä ei olisi, tulisi dieselin polttoainevero korottaa bensiinin veron tasolle. Nykyinen järjestelmä on edullinen varsinkin kuljetuskalustolle ja ammattiautoilijoille.

Polttoaineveroissa on korotusvaraa kansan vaurastuessa. Suomessa polttoaine on jopa eurooppalaisittain edullista. Polttoaineen hinnan korottaminen ei kuitenkaan riitä ekologisena ohjauseinona. Psykologisesti vuotuinen porrastettu ajoneuvovero on tehokkaampi tapa ohjata ekologisempaan autoiluun.

Uudelle verojärjestelmälle on ollut tarvetta. Vanhoja pieniä ja vähän kuluttavia autoja on korvautunut viime vuosina yhä suuremmilla, kuluttavammilla, tehokkaammilla ja painavammilla autoilla. Uuden auton ostaminen ei ole ollut missään tapauksessa ekoteko. Toivottavaa on, että uusi järjestelmä vie kierrosta nimenomaan suurimpia autoja, jotka korvautuisivat pienillä ja vähemmän kuluttavilla autoilla. Viimeisen kymmenen vuoden aikana teillemme siunaantuneen katumaasturilavueen saaminen ulos liikenteestä tulee joka tapauksessa viemään aikaa. On hienoa, jos niiden omistajat saavat joka vuosi tuntuvaan ekologisen muistutuksen virhevalinnastaan.

Autojen verotuksen uudistuksessa tulee muistaa kokonaisuus ja ympäröivä yhteiskunta. Joukkoliikenteen houkuttelevuus on turvattava. Sen takia yhdenkään auton verotaakkaa ei tulisi vähentää. Myös valtavia yhdyskuntasuunnittelussa parinkymmenen vuoden aikana tehtyjä virheitä on ruvettava korjaamaan. Oli esimerkiksi järjetöntä ottaa 1980-luvulla Yhdysvalloista mallia jättiautomarkettien rakentamiseen. Silloin Yhdysvalloilla olisi ollut viimeinen hetki ottaa mallia Euroopasta. Kaavoituksessa, yhdyskuntasuunnittelussa ja lähes kaikessa päätöksenteossa tulisi viipymättä ottaa huomioon tulevaisuus.

Etanolintuotannon kestävyys

Berkeleyn yliopiston professori Tad Patzek on käsitellyt erinomaisessa teoksessaan "Thermodynamics of the corn-ethanol biofuel cycle" biopolttoaineiden

tuotannon kestävyyttä, esimerkkitapauksena Yhdysvaltain maissietanolin tuotanto (Patzek¹).

Maissietanolin tuotannossa tulee selvittää seuraavat asiat:

- Onko etanolin tuotanto maissista kestäväällä pohjalla?
- Jos etanolin tuotanto maissista ei ole kestävä, onko se kuinka kestävä?
- Voidaanko maissietanolin tuotannosta tehdä kestävä prosessimuutos?

Mikäli maissipelloilta otetaan talteen vain maissin jyvät, humusta häviää pellolta vuodessa noin 500 kg/ha. Tämä voidaan korvata palauttamalla etanolitehtaan sivutuoterehusta 2000 kg/ha. Muuten maissietanolin tuotanto ehdyttää öljy-, maakaasu- ja kivihiilivarojen lisäksi maaperää.

Termodynamiikan toisen pääsäännön mukaan ajan kuluessa maailmankaikkeuden entropia lähestyy vääjäämättä maksimia. Tämä entropialaki määrää rajat sille mitä ei voi tapahtua, mutta ei määrää aukotta mitä voi tapahtua. Tämä porsaanreikä mahdollisti elämän synnyn. Elämän perusta on ympäristö, joka muuttuu alhaisen entropian tasolta vain hieman korkeammalle entropian tasolle. Elämä hiipuu ympäristössä, jossa entropia on liian suuri, kuten aavikolla tai saastuneessa vedessä. Kestävässä viljelyssä alhaista entropiaa tuhlataan vain vähän. Teollinen maatalous ei ole kestävä.

Yleinen kuvitelma on, että maapallon ekosysteemi ammentaa auringonvalosta energiaa ja voi tuottaa meille ikuisesti ruokaa, puuta ja muita luonnontuotteita. Ihmiskunnan olemassaolon aikana auringon antama energia on pysynyt hyvin vakiona. Se on elämämme ja maatalouden kannalta oleellisen tärkeää, mutta se ei poista sitä tosiasiaa, että teollinen maatalous saattaa aiheuttaa vakavaa maaperän eroosiota jo yhden ihmissukupolven aikana. Jo varhaisimmat maanviljelijät tiesivät, ettei lannan palauttaminen pelloille lannoitteeksi riitä estämään

¹ Patzek Tad W., "Thermodynamics of the corn-ethanol biofuel cycle", University of California Berkeley, August 14, 2005.

maaperän köyhtymistä. Puhdas vesi on maataloudelle elintärkeää ja maatalous ehdyttää myös puhtaita vesivaroja.

On väärin kuvitella, että lannoitus voi kumota termodynamiikan toisen pääsäännön ja tehdä ruoantuotannosta ikuisesti kestävä. Elämä ei perustu pelkästään aurinkoenergialle vaan myös ekosysteemin alhaiselle entropialle. Aikojen kuluessa vetojuhdat ja työhevokset ovat vaihtuneet koneisiin. Traktorit valmistetaan raudasta, muista metalleista, öljystä ja kivihielestä, ja ne kulkevat öljyllä. Luonnonmukaisesti tuotettu karjanlanta on korvattu teollisilla lannoitteilla, jotka valmistetaan maakaasusta, öljystä, kivihielestä ja mineraaleista.

Maatalouden matalan entropian lähde ei enää olekaan vain auringonvalo, vaan kasvavassa määrin maankuoren fossiiliset raaka-aineet ja mineraalivarat. Niiden riittävyys määrää, kuinka kauan ja kuinka paljon ihmisiä maapallo voi elättää. Jos M on käytettävissä olevien mineraalien ja fossiilisten raaka-aineiden määrä ja r niiden hyödyntämisen keskimääräinen tahti, $M = rt$, jossa t on tehomaa-
loudesta elävän ihmiskunnan jäljellä oleva aika. Tämä aika saattaa olla vain kymmeniä vuosia. Tähän yhtälöön ei myöskään mahdu viljeltyjen biopoltoainesten tuotanto, joka vain kiihdyttää mineraalien ja fossiilisten raaka-aineiden kulutusta. Nykyinen teollinen maatalous ja ruoantuotanto eivät voi olla kestävällä pohjalla, koska ne perustuvat ehtyvien lähinnä fossiilisten raaka-aineiden käyttöön.

Kestäväksi maissin tuotannoksi Berkeleyn professori Tad Patzek arvioi 1600 kg/ha, viidesosa nykyisestä, eli vuosien 1866–1939 keskimääräinen hehtaarisato. Mikäli nykyinen maissimäärä tuotettaisiin kestävästi eli sato olisi 1600 kg/ha, tarvittava peltoala olisi noin 140–180 miljoonaa hehtaaria eli suunnilleen koko USA:n peltoala. Kestävä viljely tarkoittaa, että maissi tulisi kasvatua ns. luomuna eli mm. lannoitteena käytettäisiin luonnonmukaisesti tuotettua karjanlantaa. Karja ei siihen riittäisi ja peltojen kyky tuottaa maissia ehtyisi muutamassa kymmenessä vuodessa. Sama pätee myös muihin teollisesti viljeltyihin biopoltoainekasveihin.

Meille ei riitä luonnollinen hiilikierto ja nykyinen auringon energia vaan sitä on nopeutettava fossiilisiin polttoaineisiin satoja miljoonia vuosia sitten kertyneellä auringon energialla. Maakaasusta, öljystä ja kivihiilestä tuotetaan lannoitteita, työkoneita, kasvi- ja hyönteismyrkkyjä, ja näin maissin ja etanolin tuotantomääriä saadaan kasvatettua. Samalla me kuitenkin köyhdytämme maata, saastutamme ympäristöä kemikaaleilla ja ehdytämme ja pilaamme puhtaita vesivaroja. Teollinen etanolin tuotanto ei voi olla kestävä.

Suurimman osan viljellystä biomassasta tulee jäädä tai se tulee palauttaa takaisin peltoon maaperän köyhtymisen ehkäisemiseksi. Maissin varsien ja lehtien ja viljan olkien hyväksikäyttö ns. selluetanoliprosessissa ja muissa BTL-prosesseissa (biomass to liquids) tai vedyn tuotannossa biomassasta ovat ristiriidassa tämän vaatimuksen kanssa.

Teollinen peltoetanoli on valmistettu käytännössä fossiilisista raaka-aineista ja koko etanoliketjun fossiilisista raaka-aineista syntyneet hiilidioksidipäästöt ovat suuremmat kuin jos polttoaine olisi valmistettu suoraan fossiilisista raaka-aineista.

Etanoli ymmärretään usein hiilidioksidipäästöjä arvioitaessa täysin vihreäksi eli sen ei lasketa aiheuttavan lainkaan hiilidioksidipäästöjä, koska etanolin hiili on peräisin ilmakehästä hiilensä saavista kasveista. Oikea tapa olisi lisätä etanolin tuotantoon käytettyjen fossiilisten raaka-aineiden aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ja tarkastella nettohiilidioksidipäästöjä. Vertailtaessa tällä tavalla syntyneitä hiilidioksidipäästöjä havaitaan, että maissietanoli aiheuttaa huomattavasti suuremmat hiilidioksidipäästöt kuin raakaöljystä jalostettu bensiini ja diesel tai maakaasu.

Biopolttoaineiden vaihtoehdoksi professori Patzek esittää yksinkertaista ja edullista mutta kivuliasta ratkaisua: energian säästämistä kaikilla talouden aloilla. Toinen ratkaisu on energiantuotannon turvaaminen entistä enemmän aurinkoon.

Cornellin yliopiston professori: David Pimentel¹:

”Peltojen käyttö tuottamaan raaka-ainetta energiaintensiiviselle etanoli-prosessille, josta saadaan huonolaatuista autojen polttoainetta, on yhteiskunnan tukemaa kestävän kehityksen vastaista ruoan polttamista. Etanolin tuotanto on ympäristön kannalta haitallista. Maissin tuottaminen aiheuttaa viljelysmaan eroosiota, joka on noin 12 kertaa voimakkaampaa kuin viljelysmaan palautuminen.”

Toisensuuntaisiakin tutkimuksia on julkaistu. Sheehanin *et al.*² mukaan yksin Iowan osavaltio voi tuottaa E100-etanolia 8 miljardia litraa maissinviljelyn tähteistä ilman että maaperä köyhtyy pitkällä aikavälillä (90 vuoden ennuste).

Saksalaisen tohtori Gerd Eisenbeißin (Weirauch³) mukaan rajalliset biomassavarat tulisi käyttää sähkön- ja lämmöntuotantoon. Energiakasvien viljely on epäeettistä maailmassa, jossa suuri osa väestöstä kärsii aliravitsemuksesta. Viljelysmaan ja vesivarojen tuhoutuminen ja väheneminen ovat kestävän kehityksen avainongelmia. Puun käytön kiihtyvä lisääminen sotii ilmastotavoitteita vastaan. Metsät ovat hiilinieluja.

Monien uusiutuvien energianlähteiden, mukaan lukien biomassan, ongelma on, että niiden liikkakäyttö saattaa aiheuttaa vakavia ympäristöhaittoja. Toisaalta fossiiliset polttoaineet ja esimerkiksi hiilidioksidin talteenotto hiilivoimaloista ja ydinvoiman fissiotuotteiden varastointi jättävät tuleville sukupolville ikävän perinnön.

Nykyisenlaista kulutusta ei voida todennäköisesti ylläpitää uusiutuvalla energialla ainakaan tällä vuosisadalla. Kestävän kehityksen mukainen tulevaisuus ei ole mahdollista ilman, että materialistisesta kulutuksesta tingitään. Fossiiliener-

¹ Pimentel David, "Biomass utilization, limits of", Encyclopedia of Physical Science and Technology, 3rd ed., vol. 2. San Diego, Academic Press, 2002.

² Sheehan John, Aden Andy, Paustian Keith, Killian Kendrick, Brenner John, Walsh Marie, Nelson Richard, "Energy and environmental aspects of using corn stover for fuel ethanol", Journal of Industrial Ecology, Vol. 7, No. 3-4, 2004.

³ Weirauch Wendy, "EU representatives examine viability of hydrogen economy", Hydrocarbon Processing, April, 2003.

gia tulisi korvata lähes täysin uusiutuvalla energialla, ja mikäli siihen ei kyetä, kestävä yhteiskunnan tulee vähentää energian käyttöään dramaattisesti.

Ekosysteemin kasvit, eläimet ja mikrobit ovat miljoonia vuosia keränneet vain noin promillen auringon säteilyn energiasta. Kasviston keräämä auringon energia päättyy biomassaksi, joka puolestaan mahdollistaa elämän – myös ihmiselämän – maapallolla. Ihminen käyttää noin 50 % maailman biomassasta ruoan, sahatavaran, paperin, lääkkeiden, polttoaineiden jne tuottamiseen ja raivatesaan elintilaa itselleen. Maailman noin 30 miljoonaa eliölajia käyttävät loput.

Biomassan hyödyt eivät jakaudu kaikille ihmisille tasaisesti – suuri osa maailman ihmisistä on aliravittuja. Lisäksi biomassan liika hyödyntäminen on uhka luonnon monimuotoisuudelle. Noin 50 vuodessa maailman väkiluvun arvioidaan lisäksi kasvavan noin 6,5 miljardista yli 9 miljardiin. Aliravittujen määrän arvioidaan nousevan miljardeihin muutamassa vuosikymmenessä.

Väestönkasvu lisää monia ympäristöongelmia, kuten metsien tuhoutuminen, kaupungistuminen, saastuminen ja teollistuminen. Tulevina vuosikymmeninä tarve tuottaa biomassasta aina vain enemmän ruokaa, puu- ja paperituotteita sekä toisaalta energiaa, polttoaineita ja kemikaaleja aiheuttaa kilpailutilanteen eri tarpeiden välille. Ihmisen tarve saada tuotettua biomassaa mahdollisimman paljon ja tehokkaasti on suuri vaara luonnon monimuotoisuudelle. Joka päivä maapallolta katoaakin jopa 150 eliölajia.

Luonnossa ja viljelysmailla voidaan tuottaa vuodessa noin 3 t/ha kuivaa biomassaa eli noin 50 GJ/ha. Luonnon tuottava ekosysteemi on noin 50 miljardia hehtaaria. Meriä on noin 36,5 miljardia hehtaaria ja maata noin 13,5 miljardia hehtaaria. Meret tuottavat biomassaa vuodessa noin 1 kuivatonnin/ha (36,5 miljardia tonnia eli 607 EJ) ja maa-alueet noin 3 kuivatonnin/ha (40,5 miljardia tonnia eli 678 EJ). Biomassaa syntyy siis vuodessa noin 77 miljardia tonnia (1285 EJ) eli 12,8 tonnia ihmistä kohti. Maa-alueet tuottavat biomassaa ihmistä kohti 6,8 tonnia vuodessa. Ihmiset käyttävät biomassasta noin puolet, joten yksi ihminen käyttää vuodessa noin 3,4 tonnia biomassaa. Loppu biomassasta kuluu

maailman maa-alueiden ehkäpä noin 10 miljoonan eliölajin tarpeisiin. (Pimentel¹)

Ilmastonuutoksesta

Ilman kasvihuoneilmiötä maapallon keskilämpötila olisi noin 32 °C matalampi. Päivisin olisi pätsi ja öisin jäätävän kylmä. Ilmakehä on ohut kuin munankuori. Ilmakehä ja sen aikaansaama kasvihuoneilmiö kuitenkin mahdollistavat monimuotoisen elämän maapallolla.

Ihmisen toiminnan seurauksena ilmakehän CO₂-pitoisuus on noussut 280 ppm:stä yli 380 ppm:ään. Se vaikuttaa kasvihuoneilmiötä kiihdyttävästi. Ylivoimaisesti merkittävin kasvihuonekaasu on vesihöyry, jonka määrä myös lisääntyy ilmakehässä CO₂-pitoisuuden ja lämpötilojen noustessa. Jokainen varmaan ymmärtää, että saunailmaan mahtuu enemmän vettä kuin 20 °C huoneilmaan.

Olennaista ja huolestuttavaa on, että pienikin muutos saa aikaan dominoefektin. Pieni lämpötilannousu lisää esimerkiksi vesihöyryn määrää, arktisten soiden sulamista ja niiden metaanipäästöjä sekä jäätiköiden ja lumien sulamista, mikä vähentää lämmön heijastumista takaisin avaruuteen, jne. Ilmiöstä tulee helposti itseään kiihdyttävä ja saatamme olla vasta kiihdytyksen alkupäässä.

Seuraavat käsitteet menevät yleensä lahjakkaasti sekaisin: kasvihuoneilmiö, ilmastomuutos ja ilmaston lämpeneminen. Jotkut sotkevat listaan vielä päästökaupan.

Ilmakehän hiilidioksidipitoisuus oli 150 vuotta sitten siis 280 ppm ja nyt yli 380 ppm. CO₂-lisäys johtuu nimenomaan ihmisen toiminnasta – fossiilisten polttoaineiden polttamisesta, hiilinielujen poistumisesta eli mm. sademetsien ja trooppisten suoalueiden kaskeamisesta sekä sementtiteollisuudesta. Nämä nos-

¹ Pimentel David, "Biomass utilization, limits of", Encyclopedia of Physical Science and Technology, 3rd ed., vol. 2. San Diego, Academic Press, 2002.

tavat hiilidioksidipitoisuutta ilmakehässä noin 1,5 ppm/vuosi. Nousema olisi huomattavasti suurempi, elleivät valtameret absorboisi osaa hiilidioksidista. Valtamerten pintavedet happamoituvat tämän seurauksena hiljalleen, mikä on merten ekologian aikapommi.

Taseen mukaan ilmaan on kaikkiaan tuprutettu määrä, joka olisi nostanut CO₂-pitoisuuden 480 ppm:ään. Koska hiili ei ole sitoutunut kasvistoon (päinvastoin hiilinieluja on menetetty), on taseen puuttuva puolikas mennyt meriin, jossa se tekee omaa vähemmän tunnettua tuhoaan meriä happamoimalla.

Kasvihuoneilmiö on varsin yksinkertainen fysiikan fakta. Ranskalainen Joseph Fourier 1800-luvun alussa ja ruotsalainen Svante Arrhenius saman vuosisadan lopussa olivat kasvihuoneteorian pioneereja.

Olisi perin omituista ajatella, ettei ihmisen toiminnalla ole vaikutusta vesien saastumiseen. Miksi ilmakehämme olisi jotenkin suojassa meidän toiminnaltamme?

Onko meillä aikaa ja varaa odottaa absoluuttista totuutta ilmastonmuutoksesta vai pitäisiköhän jo toimia olemassa olevan tiedon varassa?

Toisen sukupolven biopolttoaineet

Ensimmäisen sukupolven biopolttoaineet tehdään ruoasta. Toisen sukupolven biopolttoaineet tehdään biomassasta, joka ei ole ruokaa tai kilpaile suoraan ruoantuotannon kanssa.

Polttoaineiden ominaisuudet eroavat usein toisistaan huomattavasti, toiset ominaisuudet ovat parempia ja toiset huonompia verrattuna vaihtoehtoihin. Sukupolvet eivät liity polttoaineiden ominaisuuksiin.

Ensimmäisen ja toisen sukupolven biopolttoaine voi olla jopa samaa tavaraa. Esimerkiksi etanoli on aivan sama molekyyli riippumatta siitä onko se ensimmäisen vai toisen sukupolven biopolttoaine.

Vaikka biomassalle on järkevämpääkin käyttöä käytettäessä kriteerinä öljynkorvaavuutta ja hiilidioksidipäästöjen vähentämispotentiaalia, on järkevää rakentaa jonkin verran toisen sukupolven biopolttoainekapasiteettia huoltovarmuuden takia.

Tieliikenteen ”polttoaineet”:

(1G = ensimmäinen sukupolvi, 2G = toinen sukupolvi)

- Nestemäiset
 - Benssiini
 - Diesel
 - Etanoli (1G/2G)
 - Biodiesel (1G/2G)
 - Metanoli (biometanoli (2G))
 - Dimetyylieetteri (bio-DME, 2G)
 - Biobutanoli (1G/2G)
- Kaasumaiset
 - Metaani (maakaasu, biokaasu (2G))
 - LPG (liquid petroleum gas, öljynjalostuksen nestekaasu)
 - Vety (biovety (2G))
 - Ilma (www.theaircar.com)
- Muut
 - Sähkö (biosähkö (2G))
 - Puupilke, palaturve (häkäpönttöauto)

Toisen sukupolven etanoli (voidaan myös tehdä synteetisikaasusta)

- Tehdään lignoselluloosabiomassasta
 - puusta
 - oljista
 - heinistä (esimerkiksi ruokohelpi)
- Lignoselluloosabiomassan hemiselluloosa ja selluloosa hydrolysoidaan sokereiksi ja käytetään etanoliksi. Jäljelle jäävä hydrolysoimaton kiinto-

aine, lähinnä ligniini, voidaan polttaa sähköksi ja höyryksi, joita voidaan käyttää prosessissa ja ylimääräsähkö myydä sähköverkkoon.

- Kolme hydrolyysimenetelmää:
 - Väkevähappohydrolyysi
 - Väkevähappohydrolyysiprosessi on tunnettu jo vuodesta 1883.
 - Väkevähappohydrolyysi on ollut teollisessa käytössä vain Neuvostoliitossa ja Japanissa ja niissäkin se oli kilpailukykyinen ainoastaan kriisiaikoina.
 - Merkittävä kehitysaskel on ollut sokerien ja hapon kromatografinen erotus, joka saattaa mahdollistaa taloudellisen prosessin tulevaisuudessa. Väkevähappohydrolyysin ongelma on ollut suuri hapon käyttö ja hapon neutraloinnissa syntyvä suuri kipsimäärä.
 - Väkevähappohydrolyysissä sokerisaanto on suuri, mutta samalla syntyy paljon fermentiomyrkyjä.
 - LTY:n teknillisen kemian laboratoriossa on tutkittu sokerien ja hapon kromatografista erotusta ja fermentiomyrkyjen poistamista.
 - Laimeahappohydrolyysi
 - Laimeahappohydrolyysi on vanhin menetelmä etanolin valmistamiseksi biomassasta.
 - Laimeahappohydrolyysin etuna on vähäinen haponkuluutus. Toisaalta lämpötilojen on oltava korkeita.
 - Entsymaattinen hydrolyysi
 - Biomassan entsymaattisessa hydrolyysissä entsyymit korvaavat hapon selluloosan hydrolyysivaiheessa.
 - Ongelmina ovat sellulaasientsyymien korkea hinta, syntyvät fermentiomyrkyt ja entsyymiprosesseille tyypilliset ongelmat kuten tuoteinhibitio, jossa syntyneet sokerit estävät hydrolaasientsyymien toimintaa.

- Paljon R&D-panostuksia viime vuosina ympäri maailmaa.
- Biojalostamo (selluetanoli)
 - Biomassaa voidaan käsitellä öljynjalostamoiden tapaan biojalostamoissa, jotka tuottavat liikennepolttoaineita, kemikaaleja sekä lämpöä ja sähköä.
 - Biojalostamo voi olla lignoselluloosabiomassasta etanolia, sähköä ja kemikaaleja valmistava laitos.
 - Kemikaalit olisivat erikoiskemikaaleja (hienokemikaaleja).
 - USA:n Department of Energy (DOE) ja National Renewable Energy Laboratory (NREL) ovat listanneet selluloosaetanoli-biojalostamon 12 lupaavinta kemikaalia. Ne ovat:
 - meripihkahappo
 - 2,5-furaanidikarboksylihappo
 - 3-hydroksipropionihappo
 - asparagiinihappo
 - glukaanihappo
 - glutamiinihappo
 - itakonihappo
 - levuliinihappo
 - 3-hydroksibutyrolaktoni
 - glyseroli
 - sorbitoli
 - ksylitoli
 - Osaa näistä valmistetaan jo teollisesti biomassasta.
 - Etanolin tuottaminen biomassasta tulee olemaan biojalostamon ydin. Konsepteja on monia, joista mainittakoon lignoselluloosapohjaiseen etanolin tuotantoon perustuva ja koko maissi- tai vehnäkasia hyväksi käyttävä biojalostamo.
 - Ligniinin mahdollisia korkeamman jalostusarvon tuotteita voisivat olla:
 - antioksidantit

- ligniinipohjaiset hartsit
- bensiinin oktaanilukua kohottavat lisäaineet

Toisen sukupolven biodiesel

- Diesel on dieselmoottoreissa käytettävä polttoaine. Biodiesel on biopohjaisista materiaaleista valmistettu polttoaine.
- Ensimmäisen sukupolven biodiesel valmistetaan kasviöljyistä tai eläinperäisistä öljyistä ja rasvoista, joko ruokaöljyistä tai jätikasviöljyistä tai eläinrasvoista. Yleistettynä ruoasta.
- Toisen sukupolven biodiesel tehdään biomassasta, joka ei ole ruokaa. Tarkoittaa esimerkiksi puuta.
- Valmistetaan yleensä Fischer–Tropsch-synteisillä synteetisistä raaka-aineista, jotka puolestaan on valmistettu biomassasta.
- Biomassaa voidaan myös suoranesteyttää.
- Voidaan tehdä lignoselluloosabiomassasta (puu, olki, heinät) kuten toisen sukupolven etanoli tai mistä tahansa muusta biomassasta kuten mustalipeä, sellutehtaiden ja kierrätyspaperin hylkymassa, levät ja jätebiomassa.
- Biomassan lisäksi samaa tuotetta voidaan valmistaa turpeesta, kumi- ja muovijätteestä ja fossiilisista raaka-aineista. Fossiilisista raaka-aineista tulevat käytännössä kyseeseen kivihiili ja maakaasu, joista Fischer–Tropsch-biodieseliä jo valmistetaan jonkin verran sekä ei-konventionaalinen öljy, kuten öljyliuske, öljyhiekka ja erilaiset bitumiset öljyt.
- Korkealaatuisen dieselpolttoaineen lisäksi Fischer–Tropsch-synteisissä syntyy muitakin hiilivetyjakeita, kuten nestekaasut, nafta, kerosiini ja vahat.
- Prosessista saatetaan lisäksi saada ylijäämäenergiaa, korkealämpötilaista höyryä esimerkiksi paperikoneelle ja kaukolämpöä.
- Synteetiselle on muitakin käyttökohteita:
 - Kemikaalit
 - metanoli

- ammoniakki
- jne jne
- Sähkö. Esimerkkinä BLGCC (black-liquor gasification-combined cycle), jossa mustalipeä kaasutetaan synteetisikaasuksi, josta tehdään sähköä.
- Muut polttoaineet:
 - Vety
 - Dimetyylieetteri
 - Etanoli
 - Metanoli
- Biojalostamo (Fischer–Tropsch)
 - Tuotteet
 - Fischer–Tropsch-hiilivedyt (dieselfraktio vain yksi osa)
 - Kemikaalit
 - Sähkö ja lämpö
- Vähentää öljynkulutusta ja hiilidioksidipäästöjä suunnilleen saman verran kuin selluetanoli.
 - Hiilidioksidipäästöjä noin 75 %
 - Öljynkulutusta noin 85 %

Vaihtoehtoiset puun energiankäyttötavat

- Puun energiakäyttö muualla kuin liikennesektorilla
 - Lämmityksessä korvaa öljyä (yksinkertaistus)
 - Halot
 - Hake
 - Pelletit
 - Sähkön- ja lämmöntuotannossa korvaa kivihiihtä (yksinkertaistus)
- Vähentää tehokkaammin CO₂-päästöjä ja öljynkulutusta kuin toisen sukupolven biopolttoaineet.

- Tehokkaimmin puu vähentää hiilidioksidipäästöjä, kun se korvaa kivihiiltä (tai turvetta) yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa.
- Öljynkäytön vähentäjänä tehokkainta on öljylämmityksen korvaaminen puulla. Annettu puumäärä vähentää öljynkulutusta ja hiilidioksidipäästöjä lämmityssektorilla tuplasti enemmän kuin sama puumäärä toisen sukupolven liikennebiopolttoaineiksi prosessoituna.

Liikennebiopolttoaineiden kriteerit

- Teknitaloudelliset kriteerit
 - Tuotantoteknologia
 - Polttoaineen ominaisuudet
 - Infrastruktuuuri
 - Talous
- Energiatehokkuus
 - Energy returned on investment EROI
 - Energian laatu (eksergia)
 - Elinkaarianalyysi
 - Biomassan vaihtoehtoinen käyttö
- Maatalous- ja työllisyyspolitiikka
- Energiaomavaraisuus, huoltovarmuus ja öljynkorvaavuus
- Kasvihuonekaasupäästöt
- Ympäristö ja kestävyys
- Eettiset näkökohdat
- Vaihtoehtona energiankulutuksen vähentäminen
- Skaalautuvuus ja aikataulut

Neste Oilin biodiesel

Kylmä totuus on, että Neste Oilin biodiesel on hirvittävä riskihanke ja se lepää vain ihmisten tietämättömyyden ja välinpitämättömyyden varassa.

Euroopan lisääntyvä biodieseltuotanto tarkoittaa, ettei Euroopassa riitä raaka-aine ja sitä on saatava paljon ja halvalla muualta. Neste Oil tuo raaka-aineekseen palmuöljyä Kaakkois-Aasiasta tai myöhemmin ehkä toista pahista soijaöljyä Etelä-Amerikasta.

Jollain tavalla "kestävästi" voidaan tuottaa vain hyvin rajallinen määrä palmuöljyä. Rikkaat eurooppalaiset firmat viherpesevät itsensä ja raaka-aineensa kuumalla "Kestävän palmuöljyn pyöreään pöytään", eli RSPO:hon. "Kestävä" palmuöljy menee rikkaiden autojen tankkeihin ja "kestämätön" köyhien ruoaksi. Sillä ei tunnu olevan väliä, että sademetsää kaatuu nimenomaan lisääntyvän biodieselin tuotannon takia.

Kuka oikeasti haluaa tappaa orangin sukupuuttoon tankkaamalla "kotimaista" biodieseliä?



Oranki on yksi lajeista, joita lisääntyvä palmuöljytuotanto uhkaa.

Helmikuu 2007

Rintalan työryhmän raportti helmikuussa 2007: ”Arvio biomassan pitkän aikavälin hyödyntämismahdollisuuksista Suomessa”

Seuraavassa kommentteja ja poimintoja koskien ns. Rintalan työryhmän raporttia¹ (OK = peukalo ylös).

”Bioenergian lisäysmahdollisuudet ovat käytännössä erittäin merkittävät yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa, merkittävät rakennusten lämmityksessä ja pitemmällä tähtäyksellä suuret liikenteen biopolttoaineiden valmistuksessa.” OK varauksella

”Liikenteen biopolttoaineiden valmistuksen raaka-ainepohjan laajentaminen selluloosapohjaisiin raaka-aineisiin, sivutuotteisiin ja jätteisiin sekä turpeeseen tulee olla liikennepolttoaineiden teknologiakehityksen painopiste.” OK

¹ Rintala Jukka, Alen Raimo, Lahti-Nuutila Teija, Lund Peter, Nyrönen Timo, Pietola Kyösti, Sipilä Kai, Turpeinen Harri, Helynen Satu, "Arvio biomassan pitkän aikavälin hyödyntämismahdollisuuksista Suomessa", Asiantuntijatyöryhmän raportti, 5.2.2007

Taulukko. Bioenergian käytön arvioitu lisäsmahdollisuus polttoaineittain vuoteen 2015.

Polttoaine TWh	Nykytuet, fossiilisten polttoaineiden nykyhin- tataso ja päästöoikeus 20 €/tonni	Kiihdytetyt toimenpi- teet ja/tai energian hintatason nousu
Metsähake		
- päätehakkuilta	6	10
- harvennuksilta	2	5
Puu kiinteistöjen lämmitykseen		
- pelletit, hake, pilke	3	10
Kierrätyspolttoaineet	2	6
Peltobiomassat		
- olki, naatit, lanta	0,5	1,0
- ruokohelpi, uudet energiakas- vit	2 2,2	4 2,5
- vilja ja muut viljellyt biomassat		
liikenteen polttoaineiden val- mistukseen		
Teollisuuden puutähteet		
- energiasisällön nostaminen kuivauksella/savukaasujen lauhdutuksella	1	2
Turve	5	10
LISÄYS YHTEENSÄ	22,7	50,5

Kommentit:

1. skenaario 11 TWh lisää puuenergiaa = 5,5 Mm³ lisää kiintopuuta; *OK*
2. skenaario 25 TWh lisää puuenergiaa = 12,5 Mm³ lisää kiintopuuta; *SIINÄ JA SIINÄ*

Vilja ja muut viljellyt biomassat 2,2 TWh = viljan energiasisältö josta saadaan etanolina talteen 0,86 TWh (100 000 autolle)

Kierrätyspolttoaineet 6 TWh on suunnilleen kaikki biojäte

Taulukko. Likimääräinen arvio biomassan kasvusta, nykykäytöstä ja teoreettisesta lisäkäyttömahdollisuudesta (TWh/a), jossa ei otettu huomioon ekologisia, teknisiä tai taloudellisia rajoituksia.

TWh/a	Metsä	Pelto	Suo	Org.jäte	Yhteensä
Kasvu	280	55	40	8	383
Tuonti	30	5	0	0	35
Käyttö	185	50	25	2	262
Jää käyttämättä	125	10	15	6	156
Mahdollisuus lisätä kasvua	25	15	5	0	45
LISÄKÄYTTÖMAHDOLLISUUS	150	25	20	6	201

Kommentti:

Tuntuu pätkähullulta taulukolta. Toisaalta sanotaan suoraan: ”Tässä arviossa ei ole otettu kantaa, onko lisäys ekologisesti, teknisesti tai taloudellisesti mahdollinen.”

Lisäkäyttömahdollisuus:

Metsä 150 TWh = 75 Mm³ = koko Suomen kestävä kasvu

Pelto 25 TWh = 1,4 Mha ohrapeltoa lisää

Suo 20 TWh = periaatteessa suolta voidaan kaapia vaikka kuinka paljon

Orgaaninen jäte 6 TWh = suunnilleen kaikki biojäte, yhtään banaaninkuorta ei saa mennä hukkaan

”Metsätähteiden, oljen ja muiden tähteiden korjuussa energiakäyttöön on huomioitava rajoitukset, jota metsän tai pellon ravinnekiertoon, eroosioon tai korjuualueiden valumavesien ravinmääriin tähteiden poisvienti vaikuttaa. Metsätähteiden korjuun osalta on olemassa suosituksia, joita on tarpeen mukaan täydennettävä uusien tutkimustulosten pohjalta. Edelleen tulisi kehittää myös menetelmiä, joilla ravinteita palautetaan tuhkana tai ravinnehukkaa vähennetään jättämällä neulas ja ohuet oksat korjuualueille, jopa perinteistä puunkorjuuta tasaisemmin.

Jätteiden energiakäyttö kaatopaikalle sijoittamisen sijasta vähentää kasvi-huonekaasupäästöjä sekä paikallisia vesi- ja ilmapäästöjä. Lannan käytöllä voidaan vähentää merkittävästi maatalouden vesistö-päästöjä ja kasvi-huonekaasupäästöjä lannan käsittelystä ja peltokäytöstä. Stabiloidulla jätteiden polton ja kaasutuksen pohjatuhkalla voidaan korvata mineraaleja

esimerkiksi tienrakentamisessa. Biokaasuprosessin jäännösmateriaali voidaan käyttää hallitusti peltomaan hiileksi ja ravinteiksi.” OK

”Automatisoidussa pelletin ja hakkeen poltossa ollaan samoissa päästö-tasoissa kuin kevyttä polttoöljyä käytettäessä.”

Kommentti: Näin olen itsekin asian ymmärtänyt. Pellettien ja ilma syöttömääriä voidaan säädellä ja näin optimoida palamisprosessi. Ongelmaksi tulevat sähkökatkot, koska usein tällainen järjestelmä tarvitsee sähköä. Pellettien lisäksi tulisi olla takka. Tosin taitaa olla olemassa sähköstä riippumattomiakin järjestelmiä.

“Autokanta on n. 2 miljoonaa”

Kommentti: Tilastokeskuksen mukaan vuoden 2005 lopussa 2 818 965 kpl.

”- energiakasvien viljely karjan rehun asemasta, 500 000 ha - 15 TWh”

Kommentti: 15 TWh taitaa viljana olla lähempänä 800 000 hehtaaria

”- rypsi bioöljyn tuotantoon kevyttä polttoöljyä korvaamaan
- mänty- ja koivukuitupuuta voimalaitosten polttoaineeksi
- mäntyöljy energian tuotantoon”

Kommentti: Hieman hölmöläisen hommaa: Yksi omakotitalo vaatii rypsiöljyä saman verran kuin 13 000 Keiju-margariinipurkkia (Keiju 60). Mäntyöljy puolestaan on teollisuuskemikaalien tärkeä raaka-aine. Mäntyöljyteollisuus kärsii jo päästökaupasta, joka ohjaa raaka-ainetta energiantuotantoon. Kaukaalta mm. viedään Tukholman kaukolämmön tuotantoon mäntyöljyä. Tukholma (+Fortum Värme) polttaa myös palmuöljyä lämmikkeeksi. Tähän kannustaa mm. EU:n biolämmitysdirektiivi.

”Suomessa biopolttoaineista valtaosa tuotetaan ja käytetään markkinalähtöisesti, ilman suoria tukia, joskin fossiilisten polttoaineiden verotus muussa kuin sähkön tuotannossa parantaa merkittävästi biopolttoaineiden kilpailukykyä.”

Kommentti: Tuohan on hieman nurinkurista. Viittaa raporttiini, jonka mukaan biomassassa on järkevintä öljynkorvaajana tai CO₂-päästöjen vähentäjänä käyttää

lämmön/sähkön tuotantoon. Niillä kriteereillä ohjausvaikutus on ristiriitainen, mutta ehkä löytyy muita syitä.

”Pienkäytössä biopolttoaineiden käytön lisäämiseen vaikuttavat eniten kevyen polttoöljyn hinta...”

Kommentti: Sama nurinkurisuusjuttu kuin edellä. Nimenomaan lämpöpuolella (myös kaukolämpö, jossa päästökонтроlli on helpompaa) puuhake/pelletti olisi järkevä öljynkorvaajana.

”Lisäksi komissio ehdottaa liikenteen biopolttoaineiden osuudeksi 10 % vuonna 2020. Jälkimmäisen tavoitteen suuruutta voi kuvata esimerkiksi toisen sukupolven synteettisen biodieselin tuotantomäärillä. 10 % tavoite merkitsee n. 70 Mtoe/a liikennepolttoaineita, joihin tyypillisellä 50 % energiahyötysuhteella tarvitaan nykykäyttöön nähden uutta biomassaa noin 140 Mtoe/a kiinteinä biopolttoaineina pelloilta, metsistä ja jätteistä. Se vastaa 1600 TWh/a, ja jos se muutettaisiin metsäbiomassaksi, se vastaa 800 miljoonaa kiinto-m³/a. Euroopan metsäteollisuuden ainespuun käyttöksi on arvioitu vuonna 2010 noin 400 miljoonaa kiinto-m³/a.” OK. Tuon soisi luettavan.



Puuta poltettaessa syntyy herkästi myrkyllisiä päästöjä ja pienhiukkaspäästöjä. Modernit pellettilämmitysjärjestelmät ovat kuitenkin vähäpäästöisiä.

Maaliskuu 2007

Björn Lomborg

Tanskalainen tutkija Björn Lomborg (mm. *The Skeptical Environmentalist* -kirjan kirjoittaja) on tullut päätelmään, että ilmastonmuutoksen torjunnan hinnalla saadaan esimerkiksi puhdasta vettä ja lääkkeitä kaikille. Siis että on kustannustehokkaampaa tehdä hyvää muulla saralla kuin ilmastonmuutoksen torjunnassa. Päätelmä on ok, mutta mutta... Se perustuu Lomborgin epärealistisen alhaisiin kustannusarvioihin muilla sektoreilla ja siihen että ilmastonmuutos ei aiheuta itse ongelmaa.

Aqua

Maailman makeanveden käytöstä noin 70 % kuluu maanviljelyssä. Seurauksena on jatkuva maapallon pohjavesivarojen ehtyminen. Lisäksi tehomaatalous heikentää vesien laatua.

Onkin ristiriitaista, että ilmastonmuutoksen haittojen kuten vesivarojen hupenemisen ja pilaantumisen ehkäisemiseksi halutaan kiihdyttää biopolttoainetuotantoa eli kiihdyttää maanviljelyä eli kiihdyttää vesivarojen hupenemistä eli kiihdyttää vesivarojen laadun heikkenemistä eli...

Luomu vai tehomaatalous

Luomutuotannolla väestön ruokkiminen vaatii isomman peltoalan. Toisaalta tehomaatalous on mahdollistanut valtavan väestöräjähdyksen. Peltoala on kasvanut joka tapauksessa ja tuotannon hehtaarikohtaisen intensiteetin kasvaessa tuotetun ruoan määrä on moninkertaistunut.

Tehomaatalouteen liittyy myös luontoon päätyvän nitraatin ja fosforin voimakas lisääntyminen. Tämä kaikki on luonnon normaalin syklin päälle. Ravinteet

päätyvät väistämättä johonkin, valitettavasti suurelta osin pilaamaan puhtaita vesivaroja.

Moraalisesti tilanne on hankala, koska tehomaaatalouden ansiosta ihmisiä on paljon enemmän kuin luomutuotannolla ruokittuna olisi. Eli tehomaaatalouden tarvetta voi perustella nimenomaan tehomaaatalouden aiheuttamalla väestöräjähdyksellä.

Monimutkainen ilmastonmuutos

Ilmaston lämpeneminen ei ole ihan yksinkertainen asia. Kasvihuoneilmästä ei sinänsä ole mitään, ainakaan tieteellistä – huuhaapuolella saattaa olla – debattia. Se on kiistaton fysiikan ilmiö. Auringon lämpö pääsee maapallolle ja kasvihuonekaasut estävät osaa siitä palaamasta takaisin avaruuteen. Voimme verrata esimerkiksi Kuun ja Maan lämpötiloja ilmiötä havainnollistamaan.

Ihmisen toiminta kuten fossiilisten polttoaineiden polttaminen ja maankäytön muutokset puolestaan lisäävät kasvihuonekaasujen määrää. Vieno lämpeneminen johtaa moniin kerrannaisvaikutuksiin: enemmän kasvihuonekaasu vesihöyryä mahtuu ilmakehään, jäätiköiden sulassa auringonvalon takaisinheijastus vähenee, metaania vapautuu ikeroudan sulassa jne.

Toisaalta aerosolien eli pienhiukkasten määrä lisääntyy ilmakehässä, mikä taas viilentää ilmastoa. Ja toisaalta noki likaa jäätiköitä ja absorboi lämpöä jäätiköitä sulattaen.

”Kasvatetaan Suomen pelloilla autoille biopolttoainetta ja tuodaan halpa ruoka muualta”

Noin voivat ajatella kaikki maailman maat. Kaikki vain tuovat halvan ruoan muualta. Tilanteen tekee vielä helpommaksi se, että parhaan hinnan ruoasta saa jalostamalla se autoille etanoliksi tai biodieseliksi – miksi ihmeessä tuottaa enää ruokaa ihmisille? Kuka enää tarvitsee niin juttia asiaa kuin ruoka?

Suhteellisen vakavasti ajatellen: jos Suomi pitää omaa televisioyhtiötä, lentoyhtiötä ja energiayhtiötä niin tärkeinä, ettei niitä voi myydä ulkomaille, niin kuinka voisimme noin vain hylätä oman ruoantuotannon ja heittäytyä muiden armoille elämän kannalta täysin perusasiassa? Mitä tekisimme esimerkiksi globaalin öljynsaantikonfliktin vaikeuttaessa vakavasti maailman logistiikkaketjuja? Kuka meille soutaisi kiivit Uudesta Seelannista?

Ehdotan, että syödään kotimaista ruokaa – mieluummin omia marjoja kuin eksoottisia hedelmiä – mieluummin laadukasta kotimaista rypsiöljystä tehtyä margariinia kuin monikansallisen yrityksen ulkomaista rasvaseosmargariinia.

Maaailman viljavarastot ovat tällä hetkellä ennätysellisen alhaalla. Jopa perinteiset rikkaat viljanviejät ovat muuttumassa ruoantuojiksi. Kärsimään joutuvat lähinnä kehitysmaiden kansalaiset, joille ruoka ei riitä ja se on liian kallista. Nyt siis suomalaistenkin pitäisi muuttua toisten eläteiksi ja alkaa myös kilpailla hupenevista ruokavaroista?

Mitä muutamasta apinasta

Neste Oilin NExBTL-biodiesel tehdään lähes tyystin palmuöljystä, jota rahdetaan Kaakkois-Aasiasta. Palmuöljyplantaasien tieltä hävitetään sademetsää. Orangit eivät enää kiipeile sademetsän paikalle istutetuilla monokulttuuriplantaaseilla. Että sellaista ympäristöpolitiikkaa Neste Oililta ja pääkaupunkiseudun joukkoliikennepäättäjiltä.

Neste Oilin NExBTL on "uuden sukupolven biodiesel". Vetykäsitelty kasviöljy. Mikä tekee siitä "uuden sukupolven" tai "toisen sukupolven" biodieseliä? Neste Oilin keksimä markkinan nimi, ei mikään muu.

Auton elinkaaren päästöistä

Aikamoinen osa auton hiilidioksidipäästöistä syntyy auton valmistuksesta. Auton valmistamisen hiilidioksidipäästöt ovat luokkaa kolmen vuoden autolla ajon pakoputkesta tulevat päästöt.

Autolla siis tulisi ajaa mahdollisimman pitkään, mikäli uudet autot eivät ole merkittävästi pienempiä ja vähemmän kuluttavia. Ideaaliveromalli on korkea auton hankintavero, olkoon vaikka nykyisenlainen. Sen päälle tulisi olla korkea auton vuotuinen maksu auton painon ja ominaispäästöjen mukaan. Osa käyttöverorasituksesta tulee siirtää polttoaineiden hintoihin, siis korottaa polttoaineveroja.

Nyt ajatusmalli on hölmöläisen. Ajatellaan vain, että pienennetään omia (Suomen) pakoputkipäästöjä eikä huomioida lainkaan jossain muualla auton valmistamisesta syntyviä päästöjä. Ja entäpä jos pakoputkia on entistä enemmän?

Fidel Castro kiinnittää huomiota biopolttoaineiden ongelmiin

Kuuban presidentti Fidel Castro liittyy monien huolestuneiden joukkoon. Eikö muka ole ongelma, ettei suurella osalla ihmisistä enää tule olemaan varaa ostaa ruokaa? Tai että ruokaa ei enää riitä heille.

Dodge Durango etanoliauto syö 66 kg maissia/100 km – 13 000 kg vuodessa. Se on siis eko.

Huhtikuu 2007

Autojen elinkaaresta

Suomessa uusien myytyjen autojen kulutuslukemat ovat kasvaneet vuodesta toiseen (AKEn tilastot). Siis uusi auto, toisin kuin yritetään väittää, on syrjäyttänyt liikenteestä kevyemmän ja vähemmän kuluttavan menopelin. Auton valmistuksen osuus autoilun kokonaispäästöistä kasvaa, kun auton romutusikä

alennetaan. Uusien autojen tulisi siis olla niin vähäpäästöisiä, että polttoaineenkulutuksen pieneneminen kompensoisi suuremmat valmistusvaiheen päästöt. Likimainkaan näin ei siis ole käynyt tilastojen valossa.

Suuri osa muistakin kuin hiilidioksidipäästöistä tulee auton valmistuksesta, mm. pienhiukkaspäästöistä. Hiilidioksidipäästöjen ja muidenkaan päästöjen kannalta ei ole eduksi lyhentää autojen käyttöikää. Onko kertakäyttölautanen ekologisempi kuin Arabian 1930-luvun posliinilautanen?

Autokannan nopeampaa kiertoa, siis autojen käyttöiän lyhentämistä, ajaa auto-kauppa ja autoteollisuus. Jos autoja käytetään 18 vuoden sijaan 9 vuotta, autoja saadaan kaupattua kaksi kertaa enemmän. Kun autokauppias vielä saa vakuutettua, että Polon sijasta kannattaa ostaa Touareg, autoja on kaupattu massassa laskien nelinkertainen määrä.

Helsingin joukkoliikenne ja keskustatunneli

Maksuton joukkoliikenne on win-win-tilanne. Nyt halutaan autoille tilaa rakentamalla lisää yksityisautoinfrastruktuuria eli Helsinkiin aiotaan rakentaa puolen miljardin euron keskustatunneli. Seurauksena yksityisautoilu lisääntyy ja päästöt kasvavat.

Pitkällä aikavälillä sama investointi joukkoliikenteen tukemiseen vähentää yksityisautoilua, varsinkin yhdistettynä tietulleilla. Päästöt vähenevät, liikenne tulee sujuvammaksi, köyhimmätkin hyötyvät ja ilma puhdistuu.

Yhdysvallat on mainettaan parempi ilmastoasioissa?

Helsingin Sanomat julkaisi 8.2.2007 USA:n Suomen suurlähettilään Marilyn Waren kirjoituksen ”Yhdysvallat on mainettaan parempi ilmastoasioissa”. Samansisältöisiä kirjoituksia ovat julkaisseet myös muut USA:n suurlähettiläät kohdemaissaan. Kirjoituksissa ei ole oikeastaan mitään uutta. Muun muassa George W. Bushin ensimmäisen kauden energiaministeri Spencer Abrahamin

Science-lehdessä vuonna 2004 julkaistussa artikkelissa käsiteltiin käytännössä samat asiat.

Bushin hallinnon ilmastotavoitteiden pääkohdat voidaan tiivistää kolmeen Marilyn Waren kirjoituksessaan esittämään seikkaan, joita seuraavassa kritisoin.

1. ”Uudet kasvihuonekaasupäästöjä vähentävät teknologiat”

Bushin hallinto on lanseerannut joitain puhtaan energian teknologiaohjelmia, joista tärkeimmät liittyvät hiilidioksidin talteenottoon kivihiihivoimaloissa ja vetytalouteen. Näiden teknologioiden pohjalle USA, Australia, Japani, Kiina, Etelä-Korea ja Intia perustivat Kioton sopimuksen kanssa kilpailevan blokin. Tavoitteena on, että uudet teknologiat joskus tulevaisuudessa ratkaisevat päästöongelmat eikä sitovia päästövähennystavoitteita sen takia tarvita.

USA:n FutureGen-hankkeen tavoite on rakentaa kivihiihivoimaloita, jotka tuottavat sähköä ja vetyä ja joissa kivihiihi otetaan talteen ja varastoidaan joko maaperään tai valtameriin. FutureGen-teknologia ei poista kivihiihien louhinnan ympäristöongelmia, se on kallis ja hiilidioksidin talteenotto ja varastointi pienentävät energiantuotannon hyötysuhdetta.

Hiilidioksidin varastoinnin on verrattu olevan samanlaista ongelman lakaisemista maton alle kuin ydinjätteen loppusijoitus on – lopullinen ongelma jätetään tuleville sukupolville. Ympäristöjärjestöt ovat arvostelleet FutureGen-hankkeen järkevyyttä, koska jopa aurinko- ja tuulivoima ovat edullisempia sähköntuotantotapoja. Näköpiirissä ei ole myöskään, että sähköntuottajat veloitettaisiin käyttämään uutta teknologiaa. Yksikään voimala ei vapaaehtoisesti investoi teknologiaan, joka on tehottomampaa ja jolla tuotettu sähkö on aiempaa kalliimpaa.

Bushin hallinnon FreedomFuel- ja FreedomCar-ohjelmat tähtäävät vetytalouden kehittämiseen. Vetytalouden ongelmat ovat kuitenkin massiivisia polttokennoteknologiassa, vedyn tuotannossa, varastoinnissa ja jakelussa. Jotain kertoo jo sekkin, että litra tavallista bensiniä sisältää 65 % enemmän vetyä kuin lit-

ra miinus 252 celsiusasteen nesteytettyä vetyä. On epärealistista odottaa merkittävää vetyautojen läpimurtoa kymmeneen vuosiin. Freedom-etuliitekin jo antaa osviittaa, että teknologiaohjelmat ovat pitkälti Bushin hallinnon pr-hankkeita. Autotehtaiden kannattaa olla vetyautokehityksessä mukana, koska ne saavat runsain mitoin julkista kehitysrahaa ja ”puhtaan auton” kehitystyötä voi pitää vaihtoehtona vastustettaessa uusille autoille kaavailtuja tiukempia päästörajoituksia.

Käytännössä vety tuotettaisiin ainakin aluksi höyryreformoinnilla tehottomasti fossiilisista polttoaineista. Vedyntuotanto aurinko- tai tuulivoimalla saattaa kuulostaa houkuttelevalta ajatukselta. Kasvihuonekaasupäästöjen alentamisen kannalta uusiutuvaa energiaa ei kuitenkaan kannata käyttää vedyntuotantoon vaan hiilivoiman korvaamiseen sähkön- ja lämmöntuotannossa.

Uusien puhtaiden teknologioiden suuri ongelma on, että ne olisivat käytössä vasta joskus hamassa tulevaisuudessa. Tekojen aika on kuitenkin nyt, enää ei ole varaa odottaa.

2. ”Polttoaineen kulutuksen vähentäminen 20 %:lla kymmenessä vuodessa”

Marilyn Waren mukaan tammikuussa 2007 liittovaltion tilaa käsitelleessä puheessaan presidentti Bush vaati amerikkalaisia vähentämään polttoaineen kulutusta 20 prosentilla seuraavien kymmenen vuoden aikana.

Kahdenkymmenen prosentin vähennystavoite on vähintäänkin harhaanjohtava, koska Bushin tavoite on korvata 15 % bensiinistä etanolilla. Nykyisin kaikki etanoli tehdään ruoasta – USA:ssa maissista. Maissinviljely ja etanolintuotanto ovat runsaasti energiaa kuluttavia ja maissietanolin tuotannon hyötysuhde on kehno – hiilidioksidipäästöt eivät alene. Voimakkaan lannoituksen takia maissinviljelyn ympäristörasite on suuri. Lisäksi on olemassa vaara, että yhä suurempi osa USA:n ja koko maailman ruoantuotannosta suuntautuu biopolttoaineiden valmistamiseen. Tämä nostaa ruoan hintaa ja saatavuutta. Varsinkin kehitysmaiden kansalaisille tämä on elämän ja kuoleman kysymys.

Puheessaan Bush painotti toisen sukupolven etanoliprosessien merkitystä. Ns. selluetanoli valmistettaisiin lignoselluloosabiomassasta. Selluetanolia voitaisiin valmistaa mm. viljelytähhteistä – oljista, lehdistä ja maissintähkistä. Näitä ei kuitenkaan voida ottaa pelloilta merkittäviä määriä maaperän köyhtymisen ja lisääntyvän lannoitetarpeen takia. Toisen sukupolven etanoliprosessien suurin käytännön ongelma on kuitenkin se, että tuotantoteknologiat ovat epätaloudellisia, energiataloudeltaan keuhvoja ja täynnä monimutkaisia tuotannollisia ongelmia. Vuonna 2017 ei ole vielä olemassa merkittävää toisen sukupolven etanolin tuotantokapasiteettia.

Bushin tavoite on todellisuudessa vähentää polttoainekulutusta 5 % kymmenessä vuodessa. Tämäkin tavoite on epärealistinen, koska tavoite perustuu vapaaehtoisuuteen ilman autonvalmistajille langetettavia lainsäädännöllisiä velvoitteita. Toisaalta tavoite on todella vaatimaton – USA:ssa öljyä kuluu yksityisautoiluun henkeä kohti yli kolme kertaa enemmän kuin Länsi-Euroopassa (EU-15).

Siltä varalta että Marilyn Ware tai George W. Bush sattuvat lukemaan tätä annan heille ilmaisen neuvon kuinka vähentää yksityisautoilun öljynkulutusta 20 %:lla (suluissa USA:n nykytilanne ja EU-15:n tilanne):

- Pientäkää autojen kulutusta 7 %:lla, tavoite 10,6 L/100 km (11,4 ja 7,4)
- Vähentäkää autojen määrää 7 %:lla, tavoite 761 autoa/1000 asukasta (820 ja 566)
- Vähentäkää autolla ajoa 7 %:lla, tavoite 18 246 km/vuosi/auto (19 654 ja 13 549)

Öljynkulutusta pystytään vähentämään sama määrä eli 20 % myös lisäämällä maissin viljelyä etanolintuotantoa varten. Maissipeltoja tarvittaisiin lisää 38,6 miljoonaa hehtaaria (Suomen maa-ala 30,4 miljoonaa hehtaaria). Tällä keinolla ei kuitenkaan pystytä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.

3. ”Vuonna 2002 presidentti George W. Bush asetti päämääräksi Yhdysvaltojen talouden kasvihuonekaasuintensiteetin vähentämisen 18 prosentilla vuoteen 2012 mennessä”

Kuulostaa hyvältä, jos joku maa pystyy vähentämään kymmenessä vuodessa talouden kasvihuonekaasuintensiteettiä 18 %:lla. Sen sijaan ei kuulosta hyvältä, jos jonkun maan kasvihuonekaasupäästöt kasvavat kymmenessä vuodessa 14 % ja kahdessakymmenessä vuodessa 30 %. Nämä kaikki lukemat pitävät paikkansa USA:n kohdalla. Ei ihme, että tiedotuksessaan Bushin hallinto puhuu mieluiten talouden kasvihuonekaasuintensiteetin vähenemisestä.

Talouden kasvihuonekaasuintensiteetti on Bushin hallinnon oma keksintö. Jos talous nousee nopeammin kuin kasvihuonekaasupäästöt, talouden kasvihuonekaasuintensiteetti pienenee, vaikka absoluuttiset kasvihuonepäästöt kasvaisivatkin.

Loppupäätelmänä totean otsikon kysymykseen, että Yhdysvallat ei ole mainettaan parempi ilmastoasioissa, mutta Yhdysvaltojen nykyhallinto on erinomaisen taitava omien tekemistensä ja tekemättä jättämistensä valko- ja viherpesussa.

Suurlähettiläs Marilyn Waren kirjoituksessa ja presidentti George W. Bushin liittovaltion tilaa käsitelleessä puheessa ei muuten mainittu rumaa sanaa ”Kio-to”.

Toukokuu 2007

Suot mieluummin hiilinieluja

On totta, että tällä hetkellä Suomessa turvetta poltetaan kasvua vähemmän. Kuitenkaan emme voi tehdä taseita pelkästään jonkun alueen, Suomen, kokonaiskasvun perusteella vaan taseet tulee tehdä todellisen paikallisen uusiutumisen perusteella. Emme voi myöskään tuijottaa vain turvetaseita. Maapallo tarvitsee kipeästi hiilinieluja ja niiden muuttamista hiilidioksidiksi ilmakehään tulisi ilman muuta välttää.

On myös muistettava vastuumme. Turpeen polton kiihdyttäminen on huono signaali trooppisten soiden polttajille. Kaakkois-Aasiassa esimerkiksi poltetaan trooppista suota ja CO₂-päästöt ovat valtavat – suuruusluokkaa raakaöljyn globaalit CO₂-päästöt. Ja hupsuinta on, että soita kasketaan, jotta päästäisiin viljelemään palmuöljyä Euroopan biodieselautoille.

Vahingollisia biopolttoaineita ei syytä tukea

Suomalainen ensimmäisen. sukupolven bioetanoli lisää kasvihuonekaasupäästöjä. Lisäksi sen kannattavuus vaatii julkisista varoista tukemista. Tulisiko yhteiskunnan siis maksaa hiilidioksidipäästöjen lisäämisestä?

Liikenteen biopolttoaineet eivät ole muutenkaan erityisen ympäristöystävällisiä. Tulisiko muka tukea Neste Oilin palmuöljybiodieseliä verohelpotuksin ja näin välillisesti kiihdyttää sademetsien tuhoa? Tai tulisiko ylipäänsä tukea ruoan ja lostamista autojen tankkeihin?

Järkeä kannattaa kuitenkin käyttää ja ohjauskeinoja ottaa käyttöön. Biomassa soveltuu varsin hyvin lämmitykseen, jossa se korvaa reilusti enemmän öljyä kuin liikenteessä.

Öljystä syntyy tehokkaasti nestemäisiä liikennepolttoaineita ja biomassasta (esimerkiksi puu) syntyy tehokkaasti haketta, halkoja ja pellettejä. Miksi siis pitäisi tukea hölmömpää vaihtoehtoa eli biomassasta nestemäisten liikenteen biopolttoaineiden valmistamista? Järkevää on sen sijaan verottaa Ruotsin malliin lämmitysöljyä ja näin tukea välillisesti biomassan järkevintä energiakäyttöä.

Öljyalan Jarmo Nupponen haluaa Helsingin Sanomien mielipidekirjoituksessa Neste Oilin palmuöljystä valmistettua biodieseliä suomalaisten kotien lämmitykseen ja sanoo puuhaa vielä ympäristöystävälliseksi! Ehdottamaani lämmitysöljyn kovempaa verottamista hän alan lobbarina tietenkin vastustaa.

Kesäkuu 2007

Neste Oilin biodieselille halutaan Joutsenmerkki

Neste Oilin biodiesel NExBTL tehdään lähes tyystin palmuöljystä, jota rahdetaan Kaakkois-Aasiasta. Palmuöljyplantaasien tieltä hävitetään sademetsää.

Silti joku taho haluaa Neste Oilin biodieselille Joutsenmerkin. Itse kukin voi lukea ympäristöjärjestöjen, minun ja muiden tutkijoiden tekstejä palmuöljyn käytöstä biodieselin valmistuksen raaka-aineena ja verrata Joutsenmerkin ja joutsenmerkityn biopolttoaineen kriteerejä (www.ymparistomerkki.fi):

”Joutsenmerkin tavoitteena on kestävä kehityksen edistäminen. Tämä tarkoittaa, että tuotteiden valmistajat ottavat vastuuta ympäristöstä ja kehittävät ympäristön kannalta parempia tuotteita. Joutsenmerkin avulla kuluttajat pystyvät tunnistamaan tällaiset tuotteet ja lisäämään ympäristömyönteisten tuotteiden kysyntää.

Jos näet tuotteessa Joutsenmerkin, **voit olla varma** siitä, että sen valmistus, käyttö ja hävittäminen kuluttavat ympäristöä vähemmän kuin muiden vastaavien tuotteiden. Joutsenmerkki myönnetään tuotteille ja palveluille, jotka täyttävät ympäristöasiantuntijoiden asettamat kriteerit. Kriteerien laadinnassa tuotteen ympäristövaikutuksia tarkastellaan koko elinkaaren ajalta: materiaalivalinnoista, valmistuksesta ja käytöstä aina hävittämiseen saakka. Joutsenmerkki asettaa vaatimuksia myös tuotteen laadulle, joten merkin ansainnut tuote toimii takuulla vähintään yhtä hyvin kuin muut vastaavat.

Joutsenmerkki on pohjoismaiden yhteinen ympäristömerkki, jonka perusti Pohjoismaiden ministerineuvosto vuonna 1989. Merkin käyttöä valvoo kunkin maan ympäristömerkintäorganisaatio. Suomessa SFS-Ympäristömerkintä. Valvonta takaa sen, että merkkiä ei käytetä ilman lupaa ja että merkin saanut tuote todella täyttää sille asetetut vaatimukset. Joutsenmerkin kriteereitä myös kiristetään määräajoin, jotta merkin saaneet tuotteet ovat jatkuvasti ympäristön kannalta parhaimpien joukossa.

Ympäristömerkitty polttoaine tuottaa elinkaarinäkökulmasta tarkasteltuna vain pienen määrän kasvihuonekaasuja. Ympäristömerkitty polttoaine ei aiheuta suurempaa syöpäriskiä tai energiankulutusta kuin perinteiset fos-

siiliset polttoaineet. Laatu varmistetaan edellyttämällä, että tietyt polttoainestandardit täyttyvät. Ympäristömerkityn polttoaineen raaka-aineiden on oltava jäljitettävissä, joten hakijan on dokumentoitava niiden alkuperä. Lisäksi joillekin raaka-aineille asetetaan vaatimus **sertifioidun raaka-aineen käytöstä**, jotta voidaan varmistaa kestävä tuotanto.”

”Sertifioidun raaka-aineen käyttö” viittaa ikävästi ”kestävän palmuöljyn pyöreään pöydän” RSPO:n, johon Neste Oil kuuluu, viherpesuun.

Minulle tulee Joutsenmerkistä mieleen kotimaisuus. www.ymparistomerkki.fi kertoo kuitenkin:

”Pohjoismainen ympäristömerkki eli Joutsenmerkki ei kerro siitä, mistä maasta jokin tuote on peräisin.”



Aurinkomatkojen lomaesitteen takakannessa kaukomatkailuun on yhdistetty Avainlippu ja Joutsenmerkki. Kuinka ulkomaille matkustaminen ja lentoliikenne voivat saada kotimaisen työn tunnustuksen ja ympäristömerkin?

OPEC varoittaa biopolttoaineiden käytön lisäyksen vähentävän tulevaisuudessa haluja investoida öljyntuotantoon

Vähemmälle huomiolle on jäänyt vastaava Amerikan "öljymiesten uhkaus". Energy Policy Research Foundation¹ (EPRINC), entiseltä nimeltään The Petroleum Industry Research Foundation (PIRINC), totesi tiedotteessaan/tutkimuksessaan, että öljynjalostuskapasiteettia ei rakenneta, mikäli etanolibuumi jatkuu. Energiaomavaraisuuden parantaminen etanolin avulla kääntyykin tutkimuksen mukaan itseään vastaan.

Kuinka määritellään kestävä hakkuumäärä?

Itse kukin voi mennä katsomaan tehometsätalouden avohakkuuta, josta pahimmillaan kannot, oksat ja neulaset on viety tehtaille. Sellainen määritellään virallisesti kestäväksi, mutta hölmö on se, joka yrittää uskotella itselleen sellaisen toiminnan olevan ongelmatonta.

Kestäväksi hakkuumääräksi määritellään hakkuumäärä, joka ei vaaranna tulevaisuuden hakkuumääriä. On siis kyse taloudellisesta mielessä kestävydestä, ei ekologisesta kestävydestä.

Lapin metsät

On älytöntä keittää selluksi 300–400 vuotta vanhoja Lapin mäntyjä. Ihmiset pitävät kyllä puolensa, joten on hyvä että joku pitää luonnon puolia, vaikka se ei kaikissa sympatioita herätäkään.

¹ <http://www.eprinc.org/pdf/HomeGrownFuelUSEnergySecurity.pdf>

Presidentti Halonen varoitti liiasta ydinvoimaintoilusta

Presidentti Halonen vain hieman tiputti ydinvoimaintoilijoita maan pinnalle. Tilannehan muistuttaa jo hieman 1950-luvun Amerikkaa, jossa laulettiin atomilauluja ja kuviteltiin atomivoiman ja -pommien ratkaisevan kaiken.

Kaikki tämän päivän atomi-intoilijat tietenkin kannattavat myös Uudellemaalle perustettavia uraanikaivoksia ja Iranin ja Pohjois-Korean valitsemaa atomivoiman tietä?

Ydinvoiman ongelmat

Aiemmin olen jo kirjoittanut ydinvoiman kolmesta suuresta ongelmasta.

Turvallisuus:

- Riski pieni, seuraukset isot, terrorismi nykyään yksi huolenaihe.

Ydinaseiden leviämiskeskus

Lopputuotteet

- Ydinvoiman pahin ongelma. Ydinvoimasta syntyneet fissiotuotteet ovat tappavan radioaktiivisia 480 000 vuotta, eli siis noin 16 000 sukupolven ajan. Ottaako tämä sukupolvi vastuun 15 999 seuraavasta?

Ydinvoiman kyky rajoittaa hiilidioksidipäästöjä on rajallinen. Ja hiilidioksidiongelman vaihtaminen edellä mainittuihin ongelmiin... järkevyyks on vähintäänkin kyseenalaista.

Suomessa ydinvoimayhtiöt ovat rahastoineet varoja pahimman varalle. Mutta kuinka asia oikeastaan onkaan?

Kimmo Jylhä¹:

”Ydinjätetehtävän epäonnistumista varten valtio on perustanut noin 1,4 miljardin euron rahaston, joka on kerätty ydinvoimateollisuudelta. Kuitenkin rahaston varat on lainattu takaisin ydinvoimateollisuudelle 0,45

¹ Jylhä Kimmo, "Säteilyn edistämiskeskus", Voima 7/2006.

prosentin negatiivisella korolla. Kysypä omasta pankistasi samaa! Hulluinta on, että lainan takuuna on ydinvoimateollisuuden taustayhteisöjen omaisuus, joka menettää todennäköisesti samalla arvonsa, kun kaikki menee pieleen.”

Tuulivoimaa arvostellaan yleensä epätaloudelliseksi. Argumentti on onneksi jo historiaa. Tuulivoimalla tuotetun sähkön hinta on jo niin alhainen, että ydinvoimarakentajat voivat vain unelmoida sellaisista senttiä/kWh-hinnoista.

Hehkulamput

Monen mielestä hehkulamppuja ei kannata vaihtaa energiansäästölamppuihin ja sähköä ei kannata muutenkaan kotitalouksissa ainakaan kylmällä ilmalla säästää, koska hukkalämpö voidaan käyttää lämmitykseen.

Oletetaan, että sähkö on tuotettu kivihiihilauhdevoimalla. Vain noin 25 % kivihiilen energiasta päättyy sähkönä hehkulampulle ja edelleen hukkalämpönä sisätiloihin. Se 25 % ei siis häviä, mutta 75 % on jo hävinnyt.

Noin kuuden kuukauden ajan asunnot pärjäävät käytännössä lämmityksettä. Kuumina päivinä hehkulampun energia päättyy lämmittämään rakennuksia, joita ilmastoinnilla viilennetään. Tämä on tilanne suurimmassa osassa maailmaa.

Yes, in my backyard! YIMBY

Kesäkuun alussa 2007 omakotitaloni takametsä kaadettiin (valtion metsää). Asiasta ei tiedotettu asukkaille etukäteen. Tiedän, että kyseessä oli talousmetsän kestävä hakkuu... Siellä oli kuitenkin siihen aikaan pesimässä koko joukko lintuja. Ja koirani ulkoilivat siellä säännöllisesti.

Yhdeksän hehtaaria. Siitä puumäärästä saa jalostettua juuri ja juuri sen verran polttoainetta, että lomalento pääsee Helsingistä Thaimaahan mutta ei enää takaisin.



Lappeenranta, Skinnarila, kesäkuussa 2007.



Lappeenranta, Skinnarila, kesäkuussa 2007.



Lappeenranta, Skinnarila, kesäkuussa 2007.



Lappeenranta, Skinnarila, kesäkuussa 2007.



Lappeenranta, Skinnarila, kesäkuussa 2007.



Tuhoutunut linnunpesä. Lappeenranta, Skinnarila, kesäkuussa 2007.

Heinäkuu 2007

Kiitos Eeva-Liisa!

Perheelläni on metsää Hattulassa. Metsän läpi kulkee mökkitie läheiselle järvelle. Kesällä kiertelin metsässä ja eikös joku pirulainen ollut dumpannut jätteitään metsään noin 15 metrin päähän tiestä. Jätteet oli viety sinne sisällöstä päätellen gsm-aikaan (telen gsm-pin-kortin aihio oli yhdessä jätessä) eli reilun kymmenen vuoden sisällä.

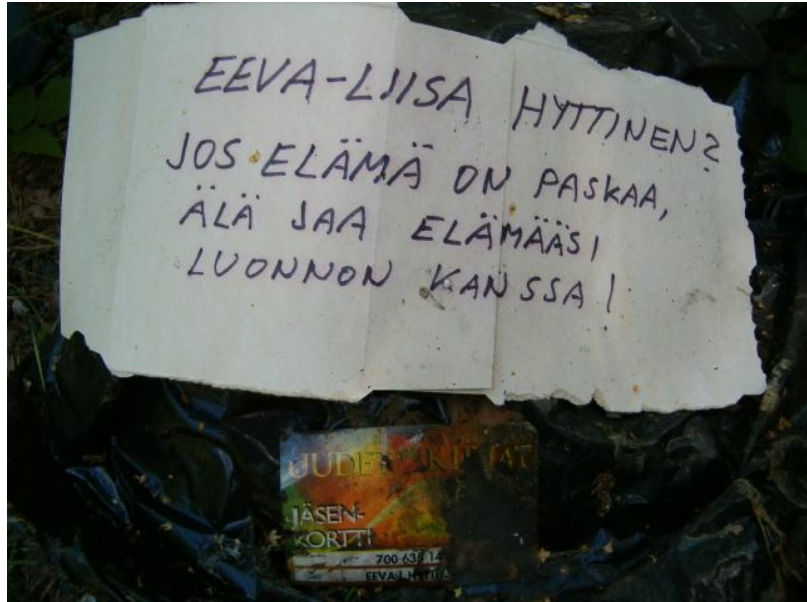
Eeva-Liisa Hyttisen, kuka lienee, kirjakerhon jäsenkortti oli tuskin sattumalta yhdessä roskapussissa.



Hattula heinäkuussa 2007.



Hattula heinäkuussa 2007.



Hattula heinäkuussa 2007. Runo: Jouni Pakarinen.

Elokuu 2007

Lämmitysöljyn verottaminen

Valtiovallan ohjauskeinoista lämmitysöljyn verottaminen suunnilleen dieselin verran olisi yksi järkevimmistä. Öljystä kannattaa luopua nimenomaan lämmityssektorilla, ei liikenteessä. Ja järjettömyydet kannattaa torpata heti alkuvaiheessa.

Tällainen on esimerkiksi kaakkoisaasianlaisen palmuöljyn käyttäminen suomalaisten talojen lämmitykseen. Asuntomessujen kohde 42 Hämeenlinna on Suomen ensimmäinen Neste Oilin valmistamalla palmuöljyllä (NExBTL) lämpiävä talo.

[Maataloudessa on annettu verovapaus tavalliselle lämmitysöljylle ja hallitus esittää verovapautta bioöljylle eli käytännössä Neste Oilin palmuöljybiodieselille. Nämä ovat suunnilleen järjettömimpiä toimenpiteitä mitä kuvitella saattaa, luottamukseni poliitikkojen kykyyn tehdä järjellisiä ratkaisuja horjuu enemmän kuin koskaan, kommentti 12/2007]

Polttoaineen hinta pieni osa autoilun menoista

Polttoaineen hinta on liian pieni ohjataksaan autoilua ekologisempaan suuntaan. Esimerkki valaisee asiaa. Henkilö vaihtaa Toyota Avensis Wagonin kolmen vuoden välein uuteen ja ajaa keskivertosuomalaisen tavoin noin 18 000 km vuodessa. Pääomakulut auton arvonalenemana ovat kolmessa vuodessa 10 000 euroa, vakuutusmaksut, korko- ja huoltokulut ynm 7500 euroa ja bensiinikulut noin 5000 euroa.

Polttoaineen hintaa tulisikin nostaa tuntuvasti, jotta ekologinen ohjausvaikutus paranisi.

Maat ja maapallo

Ei uskalleta tunnustaa, että suurin uhrauksiin on pakko mennä. Kun tarvitaan dramaattisia kulutusta vähentäviä tekoja – jotka saattavat aluksi satuttaa – keinoiksi tarjotaan vain näpertelyä ja usein monella tapaa vahingollisia kvasiratkaisuja. Siteeraan Tony Blairia, jonka suuresta suusta tuli kerrankin totuus:

"Yksikään maa ei ole valmis uhraamaan omaa talouttaan sen puolesta, että maapallo pelastuisi."

”Teollisuus on liikennettä suurempi hiilidioksidipäästöjen aiheuttaja”

Kuinka suuri osuus teollisuuden päästöistä tulee henkilöautojen, laivojen, lentokoneiden, parkkihallien, autotallien ja polttoaineen valmistamisesta tai niiden raaka-aineiden valmistamisesta? Ja sama kysymys sähkön osalta. Entäpä alati laajeneva infrastruktuuri, jota yksityisautoilu vaatii: esimerkiksi asfaltti ja sementti/betoni – melkoisia päästäjiä nekin ja ne löytyvät kohdalta "teollisuus".

Ei siis kannata tuijottaa vain tilastoja ja pakoputkea.

Syyskuu 2007

Verohelpotuksia biodieselille eli Neste Oilin palmuöljydieselille

Öllykauppiaiden keskusliitto = "Neste Oil" vaatii biodieselille verovapautta. Käytännössä ainoa Suomessa teollisesti valmistettava biopolttoaine on Neste Oilin NExBTL-biodiesel. Nyt siis Neste Oil lobbaa tuotteelleen täydellistä verovapautta.

Öllykauppiaiden keskusliiton Jarmo Nupponen puhuu biodieselin pienistä hiilidioksidipäästöistä ja varmaankin viitanee Neste Oilin itse teettämiin laskelmiin palmuöljynsä hiilidioksiditaseista. Neste Oil ei halua yhdistää omaa tuotettaan sademetsien kaatamiseen, vaikka nimenomaan uusi palmuöljyn liikennekäyttö on syyllinen sademetsien tuhoamiseen mm. Borneolla.

Rikkaat länsimaiset yhtiöt pesevät raaka-aineensa puhtaaksi RSPO-yhdistykseen kuulumalla. Köyhille paikallisille käyttäjille ne jättävät "likaisimman" palmuöljyn.

Haluaako suomalainen veronmaksaja todella edistää sademetsien kaatamista tukemalla Neste Oilin palmuöljydieseltuotantoa verovapaudella? Näin on jo käymässä. NExBTL on saamassa verovapauden rakennusten lämmityskäytössä ja työkoneiden polttoaineena. Tämä ei Neste Oilille näemmä riitä.

Palmuöljyn käyttö polttoaineena tulisi kieltää välittömästi. Sen energiakäyttö on maailmanlaajuisesti todennäköisesti suurin yksittäinen uhka luonnon monimuotoisuudelle. Siinä valossa "Nesteen" vaatimus verovapaudesta on täysin järjetön.

Virkamiehet luulivat sinisilmäisesti tukevansa nimenomaan kotimaista tilakoh-taisesti tuotettua rypsibiodieseltuotantoa poistaessaan biolämmitysöljyltä ja työkoneiden biodieseliltä verot.

Todellisuudessa hyötyjä on ainoa teollinen valmistaja Neste Oil, joka tuo raaka-aineensa eli palmuöljyn Kaakkois-Aasiasta. WTO:n säännöt muuten tehokkaasti estävät a) palmuöljyn tuonnin kieltämisen ja b) selektiivisen verohelpotuksen vain kotimaisille tuotteille.

”Suomessa myydyt autot ovat kaikkein saastuttavimpia ja Ruotsi on auto-asioissa esimerkillinen.”

Tuoreet faktat kertovat ihan muuta¹:

Eli Ruotsi jälleen kerran – kuten vuosia vuosia aiemminkin – pitää saastuttavimpien autojen myynnin ykköspaikkaa EU:ssa. Lisäksi heidän parannuksensa

¹ http://www.transportenvironment.org/docs/Publications/2007/2007-09_progress_voluntary_commitment_2006.pdf

on saatu aikaan näennäisparannuksena laittamalla kyytipojaksi etanolia, jonka elinkaaren päästöt ja ympäristöhaitat jäävät Brasiliaan.

Suomenkin tilanne menee koko ajan huonompaan, vaikka autokauppiat yrittävät uskotella uusien autojen pelastavan maailman.

Lokakuu 2007

"Greenpeace vaarantaa järkevän teollisuustoiminnan ja taloudellisen kasvun"

Paljon puhuva lause. Neste Oil puolestaan vaarantaa sademetsät ja on tappamassa mm. orankeja sukupuuttoon. Vaikea kuvitella, että suomalaiset haluavat talouskasvua tällaisella hinnalla. Päätäjien käsittämättömien ratkaisujen pontimena on pakko olla tietämättömyys. Näitä ratkaisuja ovat verovapaus Neste Oilin biodieselille työkoneissa, pääkaupungin joukkoliikenteessä ja biolämmitysöljynä.

Greenpeace ei ole yksin. Samalla linjalla ovat Maan ystävät, Suomen luonnonsuojeluliitto, Luontoliitto, Finnwatch ja lukuisat tiedeyhteisön tutkijat. Poikkeuksena on Suomen WWF, jonka päätukija Neste Oil on.

Nesteen biodieselketjussa on melkein kaikki hyvin. Oma teknologia, hyvä tuote jne, mutta mutta... Raaka-aine on pullonkaula. Se on Neste Oililla lähes täysin palmuöljyä, jonka lisääntyvä käyttö joko suoraan tai epäsuorasti johtaa sademetsätuhoon Kaakkois-Aasiassa.

Brasilian etanoli vaarantaa atlanttisia metsiä ja Brasilian savanneja eli cerradoja, ei ainakaan toistaiseksi sademetsiä muuta kuin epäsuorasti – ajamalla maataloustuotantoa sademetsiin. Palmuöljy ja Brasilian soijaöljy ovat tällä hetkellä käytännössä ainoita biopolttoaineiden raaka-aineita, joiden tuotanto suoraan tuhoaa sademetsiä.

Neste Oilin ongelma on, ettei muita bioöljyjä ole saatavissa sellaisia määriä halvalla mitä Neste Oil tarvitsee. Palmuöljy on Neste Oilin ainoa vaihtoehto ja se ei halua sitä sademetsienkään tuhon takia jättää käyttämättä.

”Roskapuusta” biodieseliä

Roskapuusta aiotaan tehdä biodieseliä. Mitä on roskapuu? Mitä vaikutuksia kantojen ja oksien metsistä viemisellä on esimerkiksi ravinnetasapainolle ja luonnon monimuotoisuudelle? Kun lahottajat ja hyönteiset katoavat, katoavat linnut jne.

Ja se puu mikä korjataan energiaksi, ei sitä kannata tankkeihin jalostaa. Sitä prosessoidessa puolet energiasta häviää harakoille ja jalostaminen on kallista. Ne puut kannattaa käyttää tehokkaasti eli käyttäkäämme ne korvaamaan öljylämmitystä.



Mikä vaikutus on kantojen ja oksien viemisellä luonnon monimuotoisuuteen, ravinnetasapainoon ja -huuhtoutumaan sekä maaperän eroosioon? Kuva: Renko kesäkuussa 2007.

”Neste on ilmoittanut pyrkivänsä ostamaan palmuöljynsä sertifioiduilta tuottajilta”

Palmuöljyllä ei ole sertifioituja tuottajia eikä ole sertifiointia palmuöljyä. Tätä Neste Oil ei tuo tietenkään itse esille.

Neste Oil ja kaikki valtiovarainministeriön ja YTV:n tiedotteita ja lehtijuttuja myöten puhuvat "Nesteen toisen sukupolven biodieselistä". Hölynpölyä! Ruoasta, jota palmuöljy siis on, ei voi tehdä toisen sukupolven biopoltoaineita. Paitsi Neste Oilin markkinointilauseissa.

Neste Oilin tiedote 30.10.2007

"Biodieselissä olemme kohdanneet kaksi haastetta, jotka liittyvät uuteen ainutlaatuiseseen teknologiaan sekä vastuullisesti tuotettuun raaka-aineeseen. Teknologian on nyt todistettu toimivan ja ensimmäiset tuoteräät on toimitettu asiakkaille. Käytämme tuotannossamme useita raaka-aineita ja niiden vastuullisuuden varmistamiseksi tehtävä työ jatkuu. Siihen kuuluu käytetyn palmuöljyn jäljitettävyyden kasvupaikalta tehtaallemme sekä kestävä kehityksen mukaisen tuotannon sertifiointijärjestelmien rakentaminen."

Eli toisin kuin Neste Oil on antanut ymmärtää, mitään sertifiointia palmuöljyä ei ole olemassa. Ja sellainenkaan ei mitään auttaisi. Tyhmempikin ymmärtää, että Neste Oilin tavoitteleva toiminta on vain etuilemistä jonossa. Köyhät paikalliset saavat likaisimman palmuöljyn Neste Oilin ostaessa "viherpestyn" tavarat. Euroopan biodieselinto on nimenomaan se driving force, joka johtaa lisääntyvään tuotantoon ja sademetsän kaatumiseen.

Toinen ikävä puoli Neste Oilin biodieselissä on se valhe, jolla sitä kutsutaan toisen sukupolven biodieseliksi. Ei toisen sukupolven biodieselillä ruoasta tehdä.

Ruotsalaiset eivät huoli Neste Oilin palmuöljybiodieselillä eivätkä ilmeisesti kaikki suomalaiset jakelijatkaan raaka-aineen epäeettisyyden takia. Biodieselvirheinvestointi voi olla vielä aikapommi Neste Oilille.

Uusia polttoaineita tarvitaan pian

Ihmisten määrä maapallolla on viisinkertaistunut 1800-luvun puolivälistä. Samassa ajassa fossiilienergian käyttö on 150-kertaistunut, biomassan energiakäyttö on kolminkertaistunut ja autojen määrä on kasvanut nollostä 800 miljoonaan.

Esiteolliseen aikaan eli ennen 1800-luvun puoltaväliä puu ja muu biomassassa olivat ihmiskunnan tärkein energianlähde, kunnes kivihielestä tuli teollistuvan maailman tärkein polttoaine. Autoistuminen ja myös lento- ja laivaliikenne tekivät 1900-luvulla öljystä tärkeimmän energianlähteen. Viime vuosikymmeninä maakaasusta on tullut kolmas tärkeä fossiilinen energianlähde. Raakaöljy- ja maakaasuvarantojen hiipussa tulevina vuosikymmeninä kivihieilen ja biomassan merkitys tulee jälleen kasvamaan.

Fossiiliset polttoaineet ja biomassassa ovat paitsi tärkeitä energianlähteitä myös teollisuuden ja ruoantuotannon raaka-aineita. Maailman väkirikkaat maat vaurastuvat: yhä useampi syö lihaa, omistaa auton ja lentää lomalle maailman toiselle puolelle. Samojen raaka-aineiden tulisi riittää näihin kaikkiin tarpeisiin. Raaka-ainevarojen lisääntyvä käyttö johtaa myös kasvaviin ympäristöongelmiin: ilman ja puhtaiden vesivarojen saastumiseen, kasvihuoneilmiön voimistumiseen ja luonnon monimuotoisuuden tuhoutumiseen.

Raakaöljy on ollut lähes täydellinen liikenteen polttoaine. Siitä valmistetut bensiini, diesel ja lentokerosiini ovat nestemäisiä, niiden energiasisältö tilavuutta kohti on suuri ja tuotantoteknologia on tehokas eli energiaa polttoaineiden tuottamiseen kuluu suhteellisen vähän. Helpon öljyn aika alkaa kuitenkin olla jo ohi. Suurimmassa osassa öljyntuottajamaita öljyntuotanto on kääntynyt tai piakkoin kääntymässä laskuun. Öljyntuotantoa pystyy enää kasvattamaan vain muutama Lähi-idän maa.

Koko maailman öljyntuotannon arvioidaan kääntyvän laskuun muutaman vuoden kuluessa. Sana öljyhuippu eli öljyntuotannon lakipiste tulee olemaan tulevina vuosina yhä enemmän esillä julkisuudessa.

Samalla kun öljyvarat hiipuvat, öljyntarve kasvaa. Kahdenkymmenen vuoden kuluttua öljynkulutuksen, ja siis myös öljyntuotannon tarpeen, arvioidaan olevan jopa 50 prosenttia suurempi kuin nyt. Tavanomaisen öljyn tuotanto on tuolloin vielä merkittävää, mutta tuotannon määrä voi olla jopa alhaisempi kuin nyt. Jotta kulutus voisi jatkua ja kasvaa, öljylle tarvitaan kipeästi korvaajia.

Tavanomaisten öljyvarojen lisäksi maapallolla on merkittävä määrä eittavanomaisia öljyvaroja, kuten raskasöljy, öljyhiekka ja öljyliuske, joista voidaan jalostaa polttoaineita. Öljynhinnan noustessa öljyä kannattaa porata entistä hankalammista paikoista, merellä jopa kilometrien syvyydestä, ja öljylähteiden öljy kannattaa ottaa talteen entistä tarkemmin. Kivihiilivarat riittävät ainakin sadoiksi vuosiksi ja kivihiilestä voidaan valmistaa nestemäisiä liikennepolttoaineita.

Näiden fossiilivaihtoehtojen ongelmana ovat lisääntyvät hiilidioksidipäästöt. Esimerkiksi kivihiilen nesteytyksellä saadun polttoaineen elinkaaren hiilidioksidipäästöt ovat noin tuplasti suuremmat kuin perinteisten polttoaineiden. Vaikka teknisesti olisikin mahdollista valmistaa huomattavia määriä polttoaineita kivihiilestä, öljyliuskeesta ja Suomessa turpeesta, ympäristötekijät saattavat estää niiden laajamittaisen käytön.

Vetyä pidetään tulevaisuuden polttoaineena. Vety on kuitenkin vain energian kantaja, ja se täytyy valmistaa jonkun muun energianlähteen avulla. Edullisinta on valmistaa vetyä maakaasusta tai kivihiilestä. Vaikka vetyauton pakoputkesta tulee vain vettä, koko elinkaaren hiilidioksidipäästöt ovat pahimmillaan jopa kymmenkertaiset dieselautoon verrattuna. Periaatteessa vetyä – tai sähköä sähköautoja varten – voidaan valmistaa päästöttömästi esimerkiksi tuulisähköllä, mutta ympäristön kannalta on edullisempaa käyttää tuulisähkö korvaamaan hiilisähköä kuin käyttää se autojen polttoaineena.

Parin viime vuoden aikana Suomenkin on vallannut biopolttoaineinnostus. Tällä hetkellä lähes kaikki maailman liikennebiopolttoaineet, etanoli ja biodiesel, tehdään ruokakasveista. Peltoenergiakasvien energia- ja kasvihuonekaasutaseet

ovat epäedullisia, niiden viljely saastuttaa ilmaa ja vesivaroja sekä tuhoaa luonnon monimuotoisuutta. Ympäristön kannalta ehkä pahin biopolttoaine on palmuöljybiodiesel, jonka tuottamista varten Kaakkois-Aasiassa raivataan sademetsiä kiihtyvään tahtiin. Neste Oilin uuden biodieselin pääraaka-aine on nimenomaan palmuöljy.

Toisen sukupolven biopolttoaineet, joita ei toistaiseksi tuoteta teollisesti, valmistetaan raaka-aineista, jotka eivät kilpaile ruoantuotannon kanssa. Tällainen raaka-aine on esimerkiksi puu. Toisen sukupolven biopolttoaineiden hiilidioksid- ja energiataseet ovat huomattavasti paremmat kuin ensimmäisen sukupolven peltobiopolttoaineilla. Puulle on kuitenkin parempaakin energiakäyttöä.

Vaihtoehtoisia polttoaineita järkevämpi tie olisi öljynkulutuksen vähentäminen. Autojen keskikulutuksen, autojen määrän ja keskimääräisen vuotuisen ajatun matkan kunkin pienentäminen viidenneksellä leikkaisi tieliikenteen öljynkulutusta puolella. Lomalento Suomesta Thaimaahan ja takaisin kuluttaa noin 175 000 litraa raakaöljyä. Vaadittava määrä polttoainetta voidaan periaatteessa tuottaa myös avohakkaamalla 18 hehtaaria suomalaismetsää ja jalostamalla saatu puu lentokerosiiniksi.

Liikenteen polttoaineita tarvitaan lisää paljon ja hyvin pian. Vaihtoehtoisten polttoaineiden tuotekehitys ja tuotantokapasiteetin rakentaminen on kuitenkin hidasta, aikaa tarvitaan vuosikymmeniä. Kulutustarpeen ja tuotannon välinen kuilu tulee kasvamaan. Koska kulutus ei voi ylittää tuotantoa, kulutusta rajoitettavaksi tekijäksi tulee hinta. Energiaraaka-aineiden – myös ruoan – hinnat tulevat nousemaan. Eniten tästä kehityksestä tulevat kärsimään maailman köyhät, joille ruoan hinta on elämän ja kuoleman kysymys.

Marraskuu 2007

Minulle esitetty kysymys (Yle radio): ”Kannattaako MB 230E 84' vaihtaa uuteen, ja minkälaiseen? Ajoa tulee keskimääräisen suomalaisauton verran, 16 000 km/vuosi”

Katsoin vanhoista Tekniikan Maailman taulukoista, että MB 230E 84':lle yhdistetty kulutus on tasan 10,0 L/100 km. Eli aika paljon. Omamassa on 1360 kg.

Viime vuonna myydyn uuden keskiverron bensiiniauton kulutus oli 7,55 L/100 km ja paino 1326 kg ja dieselautolle luvut olivat 6,50 L/100 km ja 1600 kg.

Laskujeni idea oli, että tuota vanhaa autoa ei enää täydy valmistaa, joten siihen ei kulu energiaa eikä päästöjä synny. Romuttaa se pitää ja se vaatii huoltoa ja infrastruktuuria ympärilleen niin kuin mikä auto tahansa. Uuden auton tulee olla sen verran vähemmän kuluttava, että se elinkaarensa aikana aiheuttaa vähemmän gCO₂/km kuin MB 230E 84'.

MB 230E 84':n päästöt ovat 319 gCO₂/km romutukseen asti. Päästöt koostuvat:

- bensiinin palamisesta moottorissa
- bensiinin tuottamisesta raakaöljystä
- huolloista
- infrastruktuurista (parkkitalot, tiet...)
- romutuksesta ja kierrätyksestä

Viime vuonna myydyn uuden suomalaishenkilöauton koko elinkaaren päästöt, olettaen että romutusikä on 18,5 vuotta, ovat 262 gCO₂/km. Koostuu samoista kuin yllä, mutta lisänä auton ja sen raaka-aineiden valmistus.

Laskin, että esimerkkiauto kannattaa ekomielessä vaihtaa uuteen, jos uusi bensiiniauto kuluttaa alle 9,0 L tai uusi dieselauto alle 8,5 L.

Yleisesti 1980-luvun bensiiniautolle uuteen vaihtaessa kulutuksen tulee bensiiniautoon vaihdettaessa olla yli litran pienempi ja dieselautoon vaihdettaessa yli 1,5 litraa pienempi sataa kilometriä kohti.

Korruptiota yllättävällä taholla

Miksi WWF ei puutu Neste Oilin palmuöljyn käyttöön biodieselin raaka-aineena? Palmuöljyä kuluu ja sademetsää kaatuu aivan eri suuruusluokkaa (valtavasti enemmän) kuin Suomen elintarviketeollisuuden vakiintunut käyttö on.

WWF:n Suomen johtaja Timo Tanninen esiintyy Neste Oilin palmuöljybiodieselmainoksissa. Miksi? Neste Oil on WWF:n päätukija. Voidaan puhua hiljaisesta/hiljentävästä korruptiosta.

Ei palmuöljyä biodieselin raaka-aineeksi

Ruotsalainen huoltamoketju OKQ8 ei huoli Neste Oilin biodieseliä, koska sen raaka-aineena käytetään palmuöljyä. Greenpeace nosti palmuöljyn ongelmat esiin Ruotsissa. Myös monet muut luontojärjestöt ja lukuisat tutkijat ovat jo pitkään vaatineet palmuöljyn käytön lopettamista biodieselin raaka-aineena.

Mitään sertifioitua kestäväää palmuöljyä ei ole olemassa. Palmuöljyn käyttö biodieselin raaka-aineena lisää palmuöljyn kysyntää, mikä johtaa väistämättä Kaakkois-Aasian sademetsien lisääntyviin hakkuisiin palmuöljyplantaasien tieltä.

Neste Oilin tulee luopua palmuöljyn käytöstä. Suomessa palmuöljybiodieselille on annettu verovapaus työkonekäytössä, rakennusten lämmityksessä ja pääkaupunkiseudun joukkoliikenteessä. Myös nämä päätökset tulee perua sademetsien pelastamiseksi.

Lähivuosina noin 90 % suomalaisesta biodieselista ja bioöljystä tulee olemaan palmuöljystä valmistettua.

Palmuöljyn biodieselkäyttö on uusi palmuöljyn käyttökohde. Se tulee lisäämään palmuöljyn kysyntää räjähdysmäisesti, ja uutta palmuöljyn tuotantoalaa saadaan raivaamalla sademetsiä. Jotkut palmuöljyn ostajat yrittävät viherpestä tuotteensa maksamalla "kestävän palmuöljyn pyöreän pöydän yhdistykselle" RSPO:lle 2000 euron vuotuisen jäsenmaksun.



Borneon sademetsää.



Palmuöljyplantaasit korvaavat sademetsät ja maailman monimuotoisin eliöyhteisö korvataan monokulttuuri-istutuksilla.



Yksi uhanalaisimmista lajeista on oranki. Sademetsien tuhouduttua henkiin jääneet orangit joutuvat varastamaan palmuöljyplantaasien tuotoksia ja joutuvat sen takia herkästi plantaasien työntekijöiden ampumiksi.

Luontojärjestöt, paitsi yksi, ja tutkijat vastustavat palmuöljyn käyttöä biodieselin raaka-aineena

Greenpeace ei vastusta palmuöljyn käyttöä biodieselin raaka-aineena yksin. Käytännössä kaikki luontojärjestöt ja tutkijat ovat samoilla linjoilla.

Hartmut Michel (kemian Nobel-palkinto 1988) nobelistien tapaamisessa 2007:

"Trooppisista maista tuodusta palmu- tai soijaöljystä valmistettu biodiesel johtaa sademetsien tuhoon. Joidenkin biopolttoaineiden raaka-aineiden kuten palmuöljyn tuotanto aiheuttaa valtavien sademetsäalueiden tuhoutumista Kaakkois-Aasiassa."

Suomen WWF on poikkeus. Mutta Neste Oil onkin Suomen WWF:n pääsponsori. Tulee aivan uuteen valoon, miksi Suomen WWF:n johtaja esiintyy Neste Oilin biodieselmainsissa.

"Kestävän palmuöljyn pyöreä pöytä" RSPO on viherpesua. Kahden tuhannen euron jäsenmaksullako tuotteesta tulee "kestävää"? Uusi valtavavolyyminen palmuöljyn biodieselikäyttö on nimenomaan syy, joka johtaa sademetsien raivaamiseen palmuöljyplantaasien tieltä.

Nyt uudet ja rikkaat toimijat kuvittelevat VIP-kortin avulla etuilevansa pitkän vanhojen asiakkaiden jonon ohi ja vievänsä kerman toisten kakun päältä.

Nyt jää haasteeksi, onko suomen kansa niin tyhmä kuin Neste Oil luulee.

Sitran ympäristöpalkinto sademetsätuholle

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra jakoi 7.11.2007 Euroopan ympäristöpalkinnot ”yrityksille, joiden liiketoiminnat tukevat kestävää kehitystä”. Ensimmäinen palkinto myönnettiin Neste Oilin biodieselprosessille.

Neste Oilin prosessi käyttää raaka-aineena lähes tyystin palmuöljyä, jonka tuotannon ympäristöongelmat ovat vakavia. Palmuöljyplantaasien tieltä raivataan kiihtyvään tahtiin sademetsiä, maailman monimuotoisinta ekosysteemiä. Neste

Oilin käyttämää palmuöljymäärää varten täytyy raivata noin 100 000 hehtaaria sademetsää.

Palmuöljybiodieselin hiilidioksidipäästöt ovat Science-lehden vastikään julkaistun artikkelin mukaan noin kolminkertaiset verrattuna tavalliseen dieseliin ja noin viisinkertaiset verrattuna Neste Oilin mainoksissaan ilmoittamiin lukuihin. Trooppisten sademetsien tuhoutuminen on yksi suurimmista hiilidioksidipäästöjen aiheuttajista.

Lukuisat ympäristöjärjestöt (mm. Suomen luonnonsuojeluliitto, Maan ystävät, Greenpeace) ja tutkijat (mm. kemian nobelisti Hartmut Michel) ovat kiinnittäneet huomiota palmuöljyn tuotannon ongelmiin ja vastustavat biodieselin tuotantoa palmuöljystä.

Euroopan suurin palmuöljydiesellaitos on juuri valmistunut Porvooseen Neste Oilin jalostamoalueelle ja toinen yhtä suuri on valmistumassa samalle alueelle. Toisen biodieselyksikön valmistuttua Suomeen tuodaan lähes 400 000 tonnia palmuöljyä, kun elintarvikekäyttöön menevän palmuöljyn tuonti oli vuonna 2005 vain noin 14 000 tonnia.

Suomen WWF julkaisi hiljattain raportin tästä elintarvikekäyttöön tarkoitettusta palmuöljystä ja sen tuotannon ongelmista. Raportissa ei mainittu sanallakaan Neste Oilia ja sen palmuöljydieselprosessia.

Toisin kuin muut luontojärjestöt Suomen WWF tukee Neste Oilin biodieselhanketta. Sen toiminnanjohtaja jopa esiintyy Neste Oilin biodieselin mainoksessa. Neste Oil on Suomen WWF:n pääsponsor.

Neste Oil on liittynyt kestävän palmuöljyn pyöreän pöydän yhdistykseen RSPO:hon. Jäseneksi pääsee maksamalla 2000 euron jäsenmaksun. Kaakkoisaasialaiset palmuöljyn tuottajat myyvät eurooppalaisille RSPO:n jäsenille ”kestävää” palmuöljyä ja paikalliset vanhat asiakkaat, jotka ostavat palmuöljyä ruokakäyttöön, joutuvat tyytymään sademetsiin raivatuilla plantaaseilla tuotettuun palmuöljyyn.

Kestäväksi sertifioitua palmuöljyä ei ole olemassa, eikä rajoitetun tuotannon sertifiointi edes muuttaisi tilannetta paremmaksi.

Sillä ei tunnu olevan RSPO:n jäsenille mitään väliä, että sademetsää kaatuu lisääntyvän kysynnän takia ja että nimenomaan palmuöljyn biodieselikäyttö lisää kysyntää. Greenpeace tuomitsikin 8.11.2007 julkaistussa raportissaan RSPO:n huijaukseksi ja viherpesuksi.

Isossa-Britanniassa päättäjät ymmärsivät jo pari vuotta sitten tutkijoiden varoittamina, että EU:n biopolttoainevelvoite tulee johtamaan palmuöljyn tuonnin räjähdysmäiseen lisääntymiseen ja sademetsien tuhoutumiseen. Hallitus teetti selvityksen siitä, voidaanko palmuöljyn tuonti kieltää. Lakimiesten vastaus oli, että ei voida, koska Maailman kauppajärjestö WTO:n säännöt kieltävät sen.

Ison-Britannian hallitus nosti kädet pystyyn ja toivoi, että vastuulliset biodieselin valmistajat jättävät palmuöljyn ostamatta. Vihoviimeinen asia on, että ympäristöpalkintoja jaetaan vastuuttomille biodieselin tuottajille.

Neste Oil on törmännyt ongelmaan, josta olen itse varoittanut biopolttoaineiden kriteerejä käsittelevässä artikkelissani: “Raaka-aineen hankkiminen kestävästi biopolttoainelaitoksiin, joita on enemmän ja enemmän ja jotka ovat suurempia ja suurempia, tulee olemaan haastavaa. Erityisen haastavaa tulee olemaan tällaisen raaka-aineen hankkiminen taloudellisesti järkevään hintaan.”

Palmuöljyn hinta on noin 60 senttiä litralta. Leväöljyn litrahinta on noin kolme euroa. Neste Oil tuskin vakavissaan harkitsee leväöljyn käyttöä lähitulevaisuudessa.

Palmuöljybiodiesel ei vähennä vaan lisää kasvihuonekaasupäästöjä, se aiheuttaa sademetsien tuhoutumista eikä sillä ole toiselta puolelta maapalloa tuotuna vaikutusta Suomen huoltovarmuuteen.

Neste Oilin biodieselin raaka-aineesta 2,5 % tulee olemaan Raisio Oyj:ltä ostettavaa rypsiöljyä. Sekin tuodaan ulkomailta.

Kuka pysäyttäisi Neste Oilin?

Tänään 30.11.2007 Neste Oil ilmoitti rakentavansa maailman suurimman biodieseltehtaan Singaporeen. Raaka-aine tulee olemaan palmuöljy.

Neste Oil ei välitä tekemistensä suorista tai välillisistä vaikutuksista. Valtava lisäkysyntä, jonka palmuöljyn käyttö biodieselin raaka-aineena luo, johtaa väijäämättä sademetsien tuhoon.

Neste Oililla on vahva pr-koneisto, joka pyrkii ja onnistuukin pesemään heidän tuotettaan vihreäksi. Siihen Neste Oil keskittyykin. RSPO-jäsenyydellä yrittään luoda kuvaa ympäristöystävällisyydestä.

Kyse on isosta bisneksestä. Ja laillisesta. Vaikka palmuöljy tiedetään ympäristön kannalta ehkä kaikkein vahingollisimmaksi raaka-aineeksi, maailman kaupparjestön säännöt estävät sen käytön kieltämisen. Edes sademetsien laajamittainen tuhoutuminen ei ole riittävä syy.

Palmuöljyn elintarvikekäyttö Suomessa vuonna 2005 oli 14 000 tonnia. Neste Oil tulee käyttämään palmuöljyä noin satakertaisen määrän.

Media on ollut hiljaa ja keskittynyt korkeintaan toistamaan Neste Oilin valheita ympäristöystävällisyydestä ja siitä että on kyse toisen sukupolven biodieselistä. Ruokaöljystä tehdään ensimmäisen sukupolven biodieseliä, minkä Neste Oilinkin pitäisi hyvin tietää. Tällä harhakuvalla on osaltaan lisätty tuotteen "ympäristöarvoa".

Tutkijoiden ja lukuisten ympäristöjärjestöjen mielipidettä ei ole jaksettu kuunnella. Suomen WWF:n, jonka päätökijä Neste Oil on, tuki Neste Oilin biodieselille, on ollut viimeinen silaus. "Pakkohan sen palmuöljyn on olla ympäristöystävällistä kun WWF:kin sitä tukee".

Korruptoituneisuus ei jää ympäristöjärjestötasolle. Neste Oil tukee monia akateemisia tutkimusryhmiä ja poliitikot halajavat Neste Oil Oyj:n hallintoneuvos-

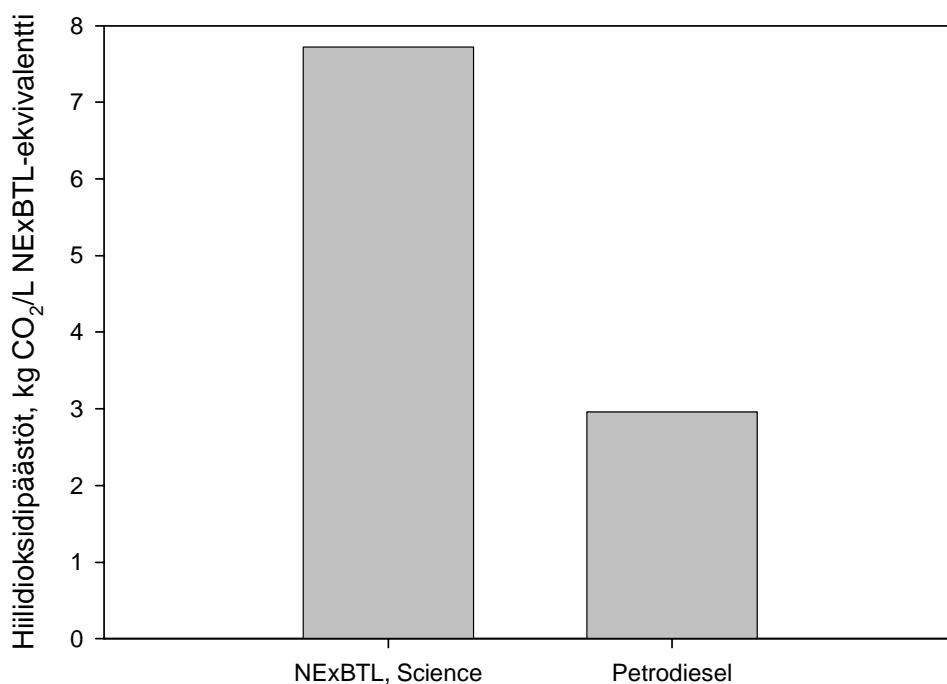
toon. Suut pysyvät supussa tai ovat jopa myötakarvaisia. Ja kuka loppujen lopuksi uskoisi pahaa meidän vanhasta Nesteestä?

Kun Greenpeace vihdoinkin nosti kissan pöydälle, suuri raha (Neste Oilin Jarmo Honkamaa) istui poliisiin oikealla puolella poliisin tiedottaessa "rikollisten" pidätyksestä.

Bisnestä ei saa häiritä – ei vaikka tavoitteena olisi pelastaa sademetsät.

Ja otsikon kysymykseen. Itse olen yrittänyt ja olen ajatellut myös Neste Oilin parasta, olen varoittanut tekemästä tyhmyyksiä. Korkealta ei ole hyvä pudota. Reilu vuosi sitten SOK:n pääjohtajan ("SOK haluaa varmistaa ABC- ja Esso-huoltamoiden polttoaineiden kestävä valinnat") lähettämä konsultti kävi haastattelemassa minua. Silloin varoitin heitä koskemasta palmuöljyyn, vaihtoehtoista pahimpaan.

Toivottavasti he ja muutkin huoltamoketjut tekevät niin.



NExBTL-biodieselin ja tavallisen dieselin hiilidioksidipäästöt (Science-lehti heinäkuu/2007). Sertifioitu palmuöljy (jota ei vielä ole) tulee allokoida vanhoille elintarvikekäyttäjille ja uudet autoja varten palmuöljyä käyttävät asiakkaat vastaavat sademetsäpalmuöljystä (Righelato ja Spracklen¹, Kimmo Klemolan energy blog).

Joulukuu 2007

Kysymyksiä Neste Oilin viestintäjohtaja Osmo Kammoselle

KK: Kun toinen biodieselyksikkö on valmistuu, mikä tulee olemaan palmuöljyn osuus raaka-aineesta ja mikä se on nyt?

OK: –

¹ Righelato Renton, Spracklen Dominick V., "Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests?", Science, Vol. 317, August 17, 2007.

KK: Ainoa suomalainen luontojärjestö, joka tukee Neste Oilin palmuöljybio-dieseliä ja jopa esiintyy Neste Oilin mainoksissa, on Suomen WWF. WWF:n internetsivujen mukaan sen päätukija on Neste Oil. Millä summalla tuette Suomen WWF:ää vuosittain?

OK: –

KK: Millä perusteella käytätte mainoksissanne tuotteestanne nimitystä toisen sukupolven biodiesel? Toisen sukupolven biodiesel tehdään biomassasta, joka ei ole ruokaa tai kilpaile ruoantuotannon kanssa. Palmuöljyhän on ruokaöljy.

OK: Sukupolvikysymys on mielenkiintoinen. Kuka voi määritellä sukupolvet? Esittämäsi määritelmä on yksi, mutta yhtä hyvin voimme väittää, että meidän NExBTL on toisen sukupolven tuote laatunsa ja kemiansa takia. Niiden osalta-han se todellakin on aivan muuta kuin esteröintiprosessissa syntyvät ensimmäisen sukupolven biodieselit.

[ks. ”Toisen sukupolven biopolttoaineet”, tammikuu 2007]

Maailman satomäärät ja viljelyn tähteet

Taulukko. Maailman satomäärät ja viljelyn tähteet kuivatonneina (Smil¹).

	Sato, 10⁶ tonnia	Tähteet, 10⁶ tonnia
Viljat	1670	2500
Sokerikasvit	450	350
Juurekset, mukulakasvit	130	200
Vihannekset	60	100
Hedelmät	60	100
Palkokasvit	190	200
Öljykasvit	110	100
Muut viljelyskasvit	80	200
Tot	2750	3750

Tähteiden käyttö:

- Kierrätys pelloille (ylivoimaisesti suurin osa)
- Polttoaine (lähinnä kehitysmaat mutta myös mm. Tanska)
- Rehun osa ja eläinsuojien kuivike ja pehmike
- Herkkusienien kasvatusalusta
- Sellu ja kemikaalit
- Kaskeaminen

Kierrätys pelloille on tärkeätä, koska muuten pellot köyhtyvät orgaanisesta aineksesta ja ravinteista. Sen takia viljelystähteiden muussa käytössä on oltava hyvin tarkkana.

Nissan Sunny 1.6 SLX '88: vaihdanko uuteen, teenkö ekoteon?

Autokauppiat, autojen maahantuojat, Autoliitto ja poliitikot uuden autoveromallin takana (kokoomus) sanovat, että uuden auton ostaminen on ekoteko.

¹ Smil Vaclav, "Crop residues: agriculture's largest harvest", BioScience, Vol. 49, No. 4, April, 1999.

Minulla on valmiina elinkaarimallit ja esimerkin löydän aika läheltä, otsikon mukaisen bensiiniauton omalta pihaltani. Olen tarkkaan merkinnyt ylös autoni päiväkirjaan yli kymmenen vuoden ajan autoni historian.

Vertaan autoilun elinkaaren hiilidioksidipäästöjä (gCO_2/km) kahdessa tilanteessa:

- a) Jatkan autollani ajamista seuraavat 15 vuotta viimeisen kolmen vuoden keskiarvon mukaan lasketuilla vuotuisilla kilometrimäärillä, eli 3700 km/vuosi.
- b) Ostan uuden pienen ja vähän kuluttavan auton ja ajan 15 vuotta 3700 km/vuosi. Tein elinkaarilaskelmat sekä markkinoiden vähäpäästöisimmälle bensiini- että dieselautolle.

Tällä hetkellä auton romutusikä on Suomessa keskimäärin 18,5 vuotta. Oletetaan, että se laskee uusien veromallien myötä 15 vuoteen.

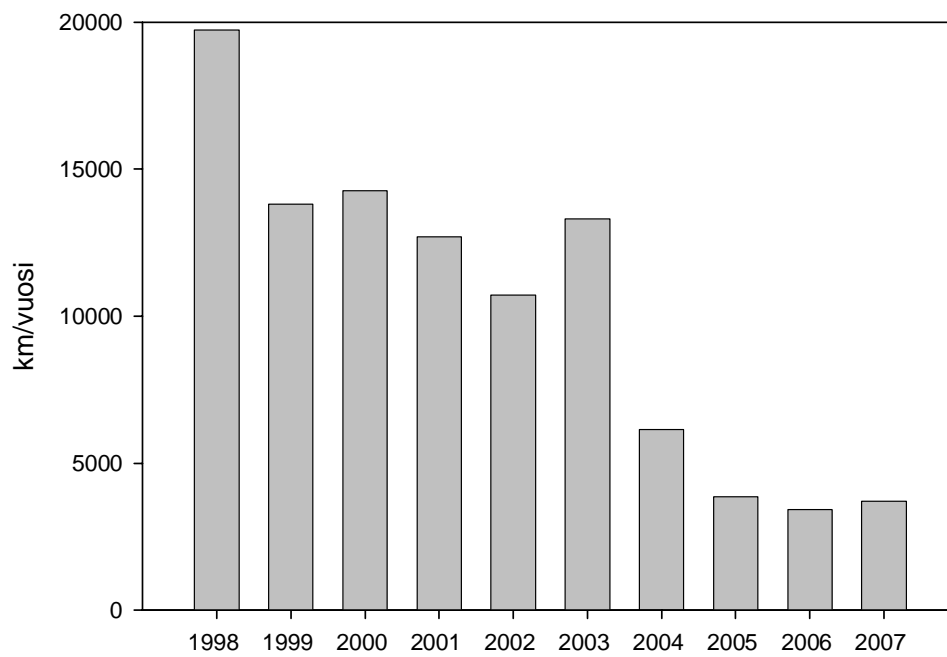
Nissan Sunny 1.6 SLX '88:n omamassa on 990 kg ja Tekniikan maailman vuoden 1988 autotietokannasta voi laskea Nissan Sunny 1.6 SLX '88:n EU-yhdistetyn keskikulutuksen, joka on 7,0 L/100 km.

Nissan Sunny 1.6 SLX '88 on jo ylittänyt 18,51 vuoden keskimääräisen romutusiän. Elinkaaren tulevia päästöjä laskettaessa sen ja sen raaka-aineiden valmistukselle ei enää täydy jyvittää päästöjä. Sen sijan huollot, romutus, infrastruktuuri, kierrätys ja polttoaine aiheuttavat hiilidioksidipäästöjä.

Uuden auton päästöjä laskettaessa tulee edellisen lisäksi laskea mukaan auton valmistuksen ja sen raaka-aineiden valmistuksen päästöt.



Nissan Sunny 1.6 SLX '88.



Esimerkin autolla ajamani kilometrimäärät 1998–2007.

Taulukko. Nissan Sunny 1.6 SLX '88:n ja markkinoiden vähäpäästöisimmän uuden bensiini- ja dieselauton elinkaaren hiilidioksidipäästöt (gCO₂/km) laskettuna esimerkin ajomäärillä seuraavaksi 15 vuodeksi.

	Käyttövoima	Elinkaari, gCO₂/km
Nissan Sunny 1.6 SLX '88	Bensiini	227,5
Toyota Aygo 1.0 VVT-i 3-ov	Bensiini	241,8
Citroen C1 1.4 HDi 55 3-ov	Diesel	238,1

Lennot vihreiksi, eurolla taivaaseen!

Kun almu kirstuun kilahtaa, sielu taivaaseen vilahtaa.

Lentoyhtiöt ja matkatoimistot ovat keksineet vastenmielisen viherpesukeinon, joka vain näennäisesti on vihreä. Minkä takia vapaaehtoinen maksu järjestölle, joka esimerkiksi istuttaa puita saamallaan rahoilla voisi olla vahingollista? Yrittän selittää.

Esimerkiksi Finnmatkat antaa asiakkaalleen mahdollisuuden maksaa varausta kohden yhden euron vapaaehtoisen ilmastomaksun. Nelihenkinen perhe matkustaessaan Thaimaahan kokee siis hyvittäneensä aiheuttamansa 11 tonnin hiilidioksidipäästön (11 kertaa intialaisen vuotuiset päästöt) yhdellä eurolla. Ja omatunto on puhdas.

Mikäli kivihiihivoimalaan asennetaan hiilidioksidin talteenottolaitteistot, 11 hiilidioksiditonnin poisto savukaasuista maksaa noin 1000 euroa. Finnmatkat siis pystyy samaan 1/1000-hinnalla!

Lentokerosiini on vapautettu veroista. Mikäli nelihenkinen perheen Thaimaan matkalla kuluttama öljymäärä (4500 litraa) olisi yhtä raskaasti verotettua kuin Länsi-Euroopan bensiini, maksaisi perheen matka noin 4000 euroa enemmän.

Maailmalla on hankkeita valmistaa puusta Fischer–Tropsch-tekniikalla myös lentokerosiinia. Esimerkkiperheen lomamalentomatkan tarvitsema lentokerosiini saadaan puumäärästä, jota varten metsää tulee avohakata 4500 m² (tyypillinen Helsingin Puistolan omakotitontti on noin 600 m²). Koko lentokone kuluttaa edestakaisella Thaimaan matkalla lentokerosiinia määrän, jonka tuottamista varten tulisi avohakata 18 hehtaaria suomalaista metsää.

Kuinka paljon metsää yhdellä eurolla saadaan istutetuksi?

DONTFLY.ORG



Ekologisesta lentolaskuristani www.dontfly.org voi tarkistaa lentämisen jalanjälkeä.

John, Anu ja Lasse

Punainen lanka -ohjelmassa (TV2) haastateltiin John Websteriä ja hänen vaimoaan Anu Websteriä, jotka olivat kahden poikansa kanssa eläneet Espoossa vuoden ilman öljyä.

Perhe ei käyttänyt muovituubiin pakattua hammastahnaa, mutta matkusti kuitenkin linja-autolla. Hammastahnatuubin öljyasite on kuitenkin mitätön verrattuna yhden linja-automatkustajan öljynkulutukseen.

Sittemmin perhe on ostanut dieselauton ja kasvihuonekaasutaakkaansa pienentääkseen tankkaa siihen suomalaista rypsiöljybiodieseliä. Valitettavasti on tuotettava heille pettymys. Edullisemmissakin olosuhteissa (Tanska) tuotettu rypsiöljybiodiesel lisää kasvihuonekaasupäästöjä tavalliseen dieseliin verrattuna. Tutkimus on varsin arvovaltaisen tahon tekemä ja tekijät julkaisivat tutkimuksen pääkohdat Chemistry & Industry -lehdessä (Johnson ja Russell¹). Samaan lopputulokseen tuli VTT:n taannoinen tutkimuskin. Ei ole helppoa olla eko.

¹ Johnson Eric, Heinen Russell, Petroleum diesel vs biodiesel – the race is on, Chemistry & Industry, April 23, 2007.

Websterin perhettä tiukempi kaveri on Lasse Nordlund (Elonkehä, heinäkuu 2007), joka eli Rautavaaralla luontaistaloudessa vuodet 1992–2004). Aloittaessaan askeettisen elämänsä Helsingissä syntynyt Nordlund oli 27-vuotias.

Nordlund eli Rautavaaralla lähinnä kalastamalla ja keräämällä sieniä ja marjoja. Hän jopa viljeli itse pellavan, josta teki kalaverkot. Sienet hän kuivasi ja marjojen säilömiseen hän kehitti oman menetelmän. Marjat hän säilöi purnukoihin, joita hän käänteli ylösalaisin – ensin joka päivä, sitten kerran viikossa ja lopulta kerran kuukaudessa. Näin marjat säilyivät jopa vuosia ja Lasse Nordlund välttyi sokerin käytöltä. Eläimiä kuten hevosta hän ei taloudessaan pitänyt.

Rahaa Nordlund kulutti 50 euroa vuodessa. Elonkehä-lehdessä hän ei sanonut, mihin hän rahaa käytti. Nordlundin luontaistalouselämän lopetti, kuinkas muutenkaan, perheen perustaminen.

Toisten ajatuksia ympäristöstä

Erwin Schrödinger¹ kirjoitti vuonna 1967 kirjansa ”What is Life?” esipuheessa:

”Tiedemiehen oletetaan ymmärtävän ja hallitsevan syvällisesti ainakin jonkin asian, eikä hänen tule kirjoittaa sellaisesta mitä hän ei hallitse. Tiedemiestä velvoittaa *noblesse oblige*.”

“*Aateluus velvoittaa*”. Sen takia tiettyjä ihmisiä kannattaa kuunnella tarkemalla korvalla kuin toisia, mm. nobelisteja. Seuraavassa joitain lainauksia.

Tohtori Gerd Eisenbeiß (Saksa)²:

”Rajalliset biomassavarat tulisi käyttää lämmön- ja sähköntuotantoon. Energiakasvien viljely on epäeettistä maailmassa, jossa suuri osa väestöstä kärsii aliravitsemuksesta. Viljelysmaan ja vesivarojen tuhoutuminen ja väheneminen ovat kestävä kehityksen avainongelmia. Puun käytön kiihtyvä lisääminen sotii ilmastotavoitteita vastaan. Metsät ovat hiilinieluja.”

¹ Schrödinger Erwin, "What is Life?" Cambridge University Press, 1944.

² Weirauch Wendy, "EU representatives examine viability of hydrogen economy", Hydrocarbon Processing, April, 2003.

Roger Revelle ja Hans Suess (1957)¹:

”Ihmiskunta toteuttaa maapallolla valtavaa koetta, jota ei olisi aiemmin voitu tehdä ja jota ei voi enää tulevaisuudessa toistaa. Muutaman vuosisadan aikana me siirrämme maaperästä ilmakehään ja meriin hiiltä, joka on sinne kertynyt satojen miljoonien vuosien aikana.”

Vladimir Ivanovich Vernadsky, "Biosfera", (1926)²:

”Ihminen, yksin ihminen, rikkoo vakiintuneen järjestyksen.”

George Perkins Marsh, "Destructiveness of Man" (1864)³:

”Ihminen on jo kauan sitten unohtanut, että hänelle annettiin vain käyttöoikeus maapalloon. Sitä ei annettu hänelle kuluttamiseen ja vielä vähemmän tuhlailevaan haaskaukseen.”

Professori Vaclav Smil (Kanada)⁴:

”Ihmiskeskeinen raaka-ainevarojen arvostaminen on varsin itsestä. Katsomme olevamme maapallon herroja ja omistavamme sen eliökunnan ja biomass- ja mineraalivarat.”

”Sivilisaatioita on tuhoutunut aikojen saatossa ihmisen aiheuttamien ympäristömuutosten takia. Nyt teemme tällaista koetta koko maailman siviilisaatiolle.

Mahdollisia asioita, jotka voisivat pahentaa ihmiskunnan tulevaisuuden näkymiä vielä nykyistä enemmän, ovat:

- Maailmanlaajuinen tarttuvan taudin epidemia.
- Geneettisesti muunnellun haitallisen organismin leviäminen.
- Ydinsota.”

¹ Revelle, R., and H. Suess, "Carbon dioxide exchange between atmosphere and ocean and the question of an increase of atmospheric CO₂ during the past decades", *Tellus*, 9, 1957.

² Vernadsky V.I., "Biosphera", *Nauchnoe khimiko-technicheskoye*, Leningrad, 1926.

³ Marsh George Perkins, "Destructiveness of Man", 1864.

⁴ Smil Vaclav, "Energy at the Crossroads: Global Perspectives and Uncertainties", MIT Press, Cambridge, MA, 2003.

”Massiivisten bioenergiaohjelmien kannattajat eivät liene tietoisia ekosysteemien realiteeteista. Luonnon toiminnalle välttämättömiä ekosysteemejä on jo muutettu ja tuhottu siinä mitassa, että laajamittainen bioenergian tuotanto vain pahentaisi luonnon kestävyyskykyä.

Esimerkiksi viljelytähteiden laajamittaista energiakäyttöä voi suositella vain biologialla täysin tuntematon ihminen.

Yksi ympäristön suurimmista ongelmista on ihmisen aiheuttama typpikierron voimistuminen. Peltobiomassan tuottaminen energiaksi voimistaisi typpikiertoa edelleen, mikä yksinään riittää syyksi hylätä laajamittaiset peltoenergiasuunnitelmat.”

Professori David Pimentel (USA)¹:

”Maailman ruoasta maatalous tuottaa 99 %. Ruoantuotanto yhtä asukasta kohti on laskenut jo kaksi vuosikymmentä. Maatalous vastaa 70 % maailman veden käytöstä. Vesivarat ovat monin paikoin hupenemassa ja vesien laatu saattaa olla niin huono, ettei vettä saisi käyttää maataloudessa tai talousvetenä.”

”Ihminen käyttää nyt noin 40–50 % biosfäärin biomassatuotosta. Sillä on jo nykyisellään valtava vaikutus ympäristöön, luonnon monimuotoisuuteen ja lajien sukupuuttoon. Mittava bioenergian käytön lisäys johtaa väijäämättä ympäristöongelmien kasvuun, luonnon monimuotoisuuden häviämiseen ja kiihtyvään lajien katoon.”

Avery *et al.*, (2005)²:

”Ihmiskunta on valjastanut ruoantuotantoon noin kolmasosan maa-alasta. Tuotantoon raivattavat lisäalueet olisivat huonommin tuottavilta alueilta, joissa eroosio olisi voimakkaampaa ja herkkyys ympäristövahingoille suurempi.”

¹ Pimentel David, “Biomass utilization, limits of”, Encyclopedia of Physical Science and Technology, 3rd ed., vol. 2. San Diego, Academic Press, 2002.

² Avery Alex A., Prakash C.S., McHughen Alan, Trewas Anthony R., DeGregori Thomas R., “What kind of farming works best”, Science, Vol. 307, March 4, 2005.

Lester Brown (1994)¹:

”On ironista, että pyrkiessämme tuottamaan itsellemme yhä enemmän vähennämme samalla maapallon kykyä pitää yllä elämää, myös ihmiselämää. Ympäristön sietokyvyn rajat ovat näkyvissä kaikkialla.”

Professori Tad Patzek (USA)²:

”Yhdysvalloissa on tehtävä kaksi asiaa kulutuksen vähentämiseksi. Autojen polttoaineenkulutusta on vähennettävä ja kaupungit on suunniteltava uudestaan vähemmän autoilusta riippuvaisiksi.”

Professori George Monbiot (Iso-Britannia)³:

”EU:n biopolttoainetavoitteilla yritetään luoda kysyntää Euroopan kasviöljyille, mutta todellisuudessa se lisää malesialaisen palmuöljyn ja brasilialaisen soijan kysyntää ja sademetsien hakkuita soija- ja palmuplanttaisien tieltä.”

Tohtori Ted Trainer (Australia)⁴:

”Nykyisenlaista kulutusta ei voida ylläpitää uusiutuvalla energialla. Kestävän kehityksen mukainen tulevaisuus ei ole mahdollista ilman, että materialistisesta kulutuksesta tingitään. Fossiilienergia tulisi korvata lähes täysin uusiutuvalla energialla, ja mikäli siihen ei kyetä, kestävän yhteiskunnan tulee vähentää energian käyttöään dramaattisesti.”

MTK (2004)⁵:

”Maailman elintarviketuotantoa pitää voimakkaasti lisätä, jotta aliravitsemus vähenee samalla kun väestön ennustetaan kasvavan 50 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Globaali elintarviketilanne edellyttää suomalai-

¹ Brown Lester R., "State of the World", Worldwatch, 1994.

² Patzek Tad W., "Thermodynamics of the corn-ethanol biofuel cycle", University of California Berkeley, August 14, 2005.

³ Monbiot George, "Worse Than Fossil Fuel", Guardian, December 5, 2005.

⁴ Trainer Ted, "Renewable energy: what are the limits?", healthanenergy.com, April, 2004.

⁵ Maa- ja metsätaloustuottajien Keskusliitto MTK ry, "Toimialavuoropuhelu - MTK maa- ja metsätaloudessa", Suomi maailmantaloudessa -seminaari, Dipoli, Espoo, 12.10., 2004.

sen maataloustuotannon ylläpitämistä. Suomelle oma maatalous on myös turvallisuuskysymys.”

”Metsät kattavat noin 3,9 miljardia hehtaaria eli kolmanneksen maapallon maapinta-alasta. Maapallon metsäpinta-alasta 52 prosenttia on trooppista metsää. Trooppisten luonnonmetsien häviäminen on yksi maailman suurimpia ympäristöongelmia. Tropiikin metsäkato on tällä hetkellä reilut 12 miljoonaa hehtaaria vuodessa ja se tarkoittaa, että trooppista metsää häviää noin 0,7 prosenttia vuodessa. Afrikassa ja Etelä-Amerikassa metsäala pienenee. Sen sijaan Länsi-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa metsäala kasvaa. Metsien häviäminen ja metsien tilan heikkeneminen on johtanut myös metsien monimuotoisuuden vähenemiseen ja metsien tuottamien ympäristöpalvelujen heikkenemiseen.”

”Maapallon väestönkasvu, metsien raivaaminen muiden maankäyttömuotojen tieltä sekä polttopuun keruu ovat tärkeimmät metsien häviämisen syyt. Noin 500 miljoonan ihmisen elämän ja toimeentulon katsotaan olevan täysin riippuvaisia metsistä. Maailman ihmisistä noin neljänneksen toimeentulo perustuu jossakin määrin metsiin. Vuosittaisesta puunkäytöstä yli puolet käytetään energiantuotantoon, lähinnä ruoan valmistukseen. Puu on pääasiallinen tai ainoa energianlähde noin 40 %:lle maailman väestöstä. Metsien tuottamat ravinto- ja lääkekasvit sekä metsien merkitys maaperän suojelussa sekä ilmastollisten vaihteluitten hillinnässä ovat myös merkittäviä.”

Gösta Sundqvist (1991)¹:

”Toiset tekee tihutöitä toisilleen – toiset tuhoavat viidakon – sen mitä jäljellä on – jos joltain toiselta tähdeltä katsella vois kuinka ihminen itseltänsä päättää syö pois – ken silloin itkisi krokotiilinkyyneliään – maapallo lahjaksi lapsille jää”

¹ Sundqvist Gösta Erik, ”Tikapuut taivaaseen”, 1991.

Tammikuu 2008

1.1.2008 ilmastonmuutos alettiin ottaa vakavasti ja ryhdyttiin toimenpiteisiin: yksityisautoilu halpeni ja joukkoliikenteen liput kallistuivat

Vuodesta 1980 joukkoliikenteen käyttö on vähentynyt 12 % ja yksityisautoilu on kasvanut 80 % (Tilastokeskus: Luonnonvarat ja ympäristö 2006). Poliittisten päätösten tulisi korjata tätä epäsuotuisaa kehitystä. Taloudellisten ohjauskeinojen luulisi olevan sellaisia, että henkilöautoilu kallistuisi suhteessa joukkoliikenteen lipunhintoihin.

Politiikka on täysin päinvastaista. Uutena vuotena 1.1.2008 junalippujen ja linja-autolippujen hinnat nousevat ja henkilöautoilu halpenee. Seuraavassa lasken kuinka paljon.

Taulukko. Eri automerkkien automallien keskimääräiset hinnanmuutokset vuodenvaihteessa 2007–2008. Suluisa laskennassa käytettyjen automallien määrä (laskettu www.iltasanomat.fi:n tiedoista).

Autonvalmistaja	Hinnanmuutos
BMW (246)	-6,2 %
Chrysler (26)	-5,4 %
Chevrolet (22)	-2,7 %
Fiat (30)	-8,4 %
Ford (163)	-7,5 %
Mazda (53)	-3,9 %
Mercedes-Benz (243)	-4,1 %
Opel (210)	-6,2 %
Peugeot (122)	-7,4 %
Renault (220)	-6,6 %
Seat (56)	-7,2 %
Skoda (147)	-10,5 %
Toyota (149)	-9,1 %
Volvo (349)	-3,8 %
Volkswagen (266)	-7,5 %
15 autonvalmistajaa (2316)	-6,4 %

Laskennassa on oletettu, että autolla ajetaan elinkaaren aikana 250 000 kilometriä. Rahan arvo on euron nykyarvo vuodenvaihteessa 2007–2008. Vuoden 2007 uuden auton päästöiksi on oletettu 180 gCO₂/km eli sama kuin vuonna 2006 myytyjen henkilöautojen keskiarvo.

Vuonna 2007 keskiverto uusi auto (180 gCO₂/km) maksoi 37 214 euroa (EKOAKE). Lukema laskettiin autoille (289 kpl), joiden päästöt olivat 178–182 gCO₂/km. Ottamalla mukaan plus/miinus 2 gCO₂/km-autot hinnasta saatiin luotettavampi arvio. Vuonna 2008 keskiverto uusi auto (180 gCO₂/km) maksaa autoveron alennuksen jälkeen 34 834 euroa (EKOAKE).

Mikäli tavoite vähäpäästöisemmistä autoista toteutuu ja uuden auton päästöt ovat vuonna 2008 keskimäärin 170 gCO₂/km, vuoden 2008 uusi keskiverto auto maksaa 33 927 euroa (EKOAKE 168–172 gCO₂/km, 297 autoa).

Vuonna 2007 myydyn keskivertoauton elinkaaren polttoainekulut vuoden 2007 lopun hintatasolla olisivat olleet 24 700 euroa. Huollot, vakuutukset ja korot (ynm) ovat elinkaaren aikana arviolta 30 000 euroa. Näiden oletetaan pysyvän muuttumattomina vuonna 2008 (autojen arvon pienenemisen tulisi johtaa vakuutusten hintojen alenemiseen, minkä voi olettaa kompensoivan muiden kulujen kasvun).

Polttoaineen hinta nousi vuodenvaihteessa 2007–2008 noin kuusi prosenttia. Bensiinilitraan tuli lisäveroa 5 senttiä ja dieseliin 5,5 senttiä. Lisäksi biovelvoite ja maailmanmarkkinahinnan nousu toivat lisähintaa 2–4 senttiä. Polttoaineen hinnankorotus on laskettu koko noin 15-vuotiselle auton elinkaarelle sekä pelkäästään vuodelle 2008.

Taulukko. Keskimääräisen auton eliniän sekä eniten halpenevan auton kustannukset euron nykyarvona vuodenvaihteessa 2007–2008. Eniten halpeneva auto on Mercedes Benz 180 Kompressor A (-23,7 %). Polttoaineen hinnankorotus on laskettu koko noin 15-vuotiselle auton elinkaarelle.

	2007 (180 gCO₂/km)	2008 (180 gCO₂/km)	2008 (170 gCO₂/km)	Eniten halpeneva (2007)	Eniten halpeneva (2008)
	euroa	euroa	euroa	euroa	euroa
Polttoaine	24 890	26 448	24 979	27 675	29 315
Huollot ynm	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
Auton hinta	37 214	34 834	33 927	45 900	35 000
Yhteensä	92 104	91 282	88 906	103 575	94 315
Alennus-% verrattuna 2007		-0.9	-3.5		-8.9

Taulukko. Uuden auton ostajan ensimmäisen vuoden kustannukset euron nykyarvona vuodenvaihteessa 2007–2008. Eniten halpeneva auto on Mercedes Benz 180 Kompressor A (-23,7 %).

	2007 (180 gCO ₂ /km)	2008 (180 gCO ₂ /km)	2008 (170 gCO ₂ /km)	Eniten halpeneva (2007)	Eniten halpeneva (2008)
	Euroa	euroa	euroa	euroa	euroa
Polttoaine	1659	1763	1665	1845	1954
Huollot ynm	2000	2000	2000	2000	2000
Auton hinta	37 214	34 834	33 927	45 900	35 000
Yhteensä	40 873	38 597	37 592	49 745	38 954
Alennus-% verrattuna 2007		-5.6	-8.0		-21.7

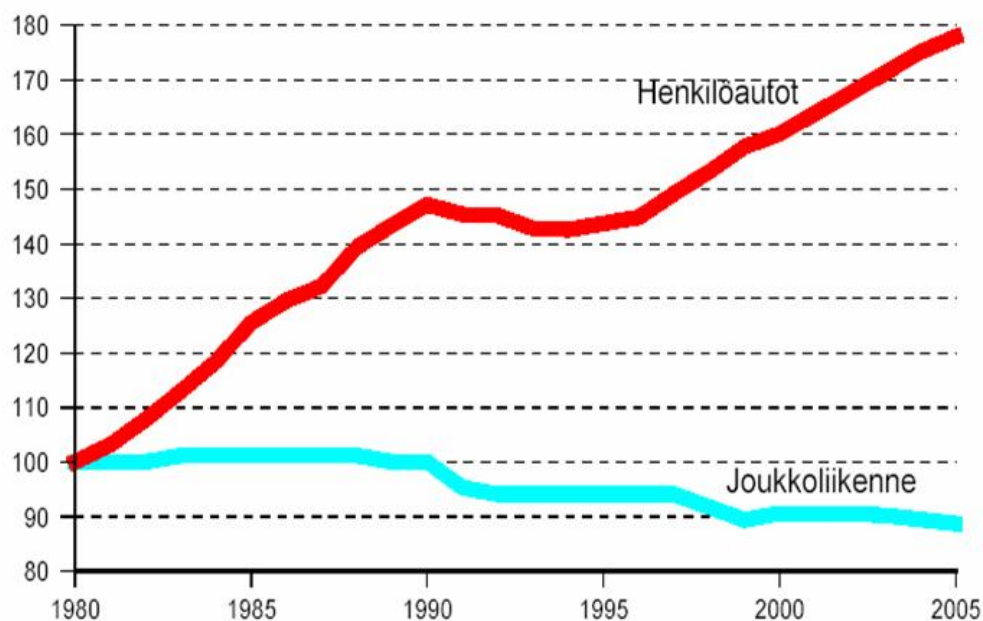
Taulukko. Auton ostajan kustannuksien muutos sekä juna- ja linja-autolippujen hintojen muutokset vuodenvaihteessa 2007–2008.

	Muutos 2007–2008
Yksityisautoilu (uusi auto 180 gCO ₂ /km), koko elinkaari	-0,9 %
Yksityisautoilu (uusi auto 170 gCO ₂ /km), koko elinkaari	-3,1 %
Yksityisautoilu (uusi auto 180 gCO ₂ /km), 1. vuosi	-5,6 %
Yksityisautoilu (uusi auto 170 gCO ₂ /km), 1. vuosi	-8,0 %
Eniten halpeneva auto, koko elinkaari	-8,9 %
Eniten halpeneva auto, 1. vuosi	-21,7 %
Junaliput	+2,9 %
Linja-autoliput	+5,2 %

Makrotasolla (koko maa pitkällä aikavälillä) edellä esitetyt luvut tarkoittavat, että yksityisautoilu kasvaa ja joukkoliikenne kärsii. Vaikka keskimääräisen uuden auton hiilidioksidipäästöjä saataisiin vähennettyä 180:stä 170 grammaan hiilidioksidia kilometriä kohti, lisääntyvä autojen määrä ja liikenne enemmän kuin söisivät saavutetun hyödyn.

Yksityisautoilun halpeneminen ja linja-autolippujen kallistuminen on myös itseään ruokkiva kierre, joka johtaa paineisiin korottaa harvempien linja-

automatkustajien lippujen hintoja entisestään. Myös paine lakkauttaa linja-autovuoroja kasvaa.



Joukkoliikenne- ja henkilöautoliikennesuoritteiden kehitys.¹

Helmikuu 2008

Biometanoli

Metanoli voi olla autojen polttoaineeksi ihan kelpo osaratkaisu. Nykyään metanoli tuotetaan lähes tyystin maakaasusta halvalla, suuressa mittakaavassa ja tehokkaasti. Samaan ei tietenkään päästä biomassalla.

Metanoli toimii polttoaineena sekä polttomoottoreissa että polttokennoissa. Polttomoottoreissa sillä on samankaltaisia ongelmia kuin etanolilla. Metanoli

¹ "Luonnonvarat ja ympäristö", Tilastokeskus, ympäristöministeriö, SYKE, 2006.

nostaa pieninä sekoituksina bensiinin höyrynpainetta, energiasisältö on pieni ja se korrodoi.

Autojen polttokennoja varten metanoli tulee muuttaa vedyksi, mikä ei kuulosta järkevältä. Tällaisten onsite-reformereiden, joissa tankissa on esimerkiksi bensiiniä tai metanolia joka muutetaan vedyksi polttokennoa varten, kehitystyöstä on kaikessa hiljaisuudessa luovuttu. Metanoli sopii myös suoraan polttokennoille, mutta silloin on suuria teknisiä ongelmia hyötysuhteiden ja tehojen kanssa. Kehitystyötä ongelmien ratkaisemiseksi toki tehdään. Metanoli sopii paremmin vaatimattomampien tehojen laitteisiin, kuten pikkusnapsina kannettavan tietokoneen polttokennon voimanlähteeksi.

Puumetanolin tuotanto on energiatehokkaampaa kuin puuetanolin tuotanto. Metanoli ei kuitenkaan poista perusongelmia valtavasta biomassan raaka-ainetarpeesta ja sen tuomista ongelmista. Halvemmallalla ja tehokkaammin puu korvaa öljyä hakkeena lämmityksessä. Yhdistettynä siihen, että metanoli ei ole ominaisuuksiltaan mikään täydellinen polttoaine, on kyseenalaista, että puun järkevä tai järkevin käyttökohde olisi nimenomaan metanolin valmistus.

Ja olisiko metanolille, jos sitä puusta tai muusta tuotetaan, järkevämpää käyttöä kohteissa, joihin metanolia perinteisesti on käytetty eli kemianteollisuuden raaka-aineena? Formaldehydin eli mm. lastulevyjen ja vanerin liiman raaka-aineena jne. Sillä puolella on hankala kilpailla halvan maakaasumetanolin (30 miljoonaa tonnia/vuosi) kanssa, jos verohelpotukset tai käyttöpakko kohdennetaan vain autojen polttoainepuolelle tai muuten energiakäyttöön.

Nobel-kemisti George Olahin visio on tuottaa metanolia voimalaitosten savukaasujen hiilidioksidista: $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$. Siinäkin on ongelma. Vetyä pitäisi saada jostain, mikä ei ole ihan helppoa.

Kiina panostaa muiden vaihtoehtojen ohessa metanolin valmistuskapasiteetin lisäämiseen kivihiilestä mm. autojen polttoainekäyttöä ajatellen. Megaluokan metanolilaitoksia, joiden raaka-aine on maakaasu, on rakennettu Lähi-itään.

VärmlandsMetanol Ab on rakentamassa Ruotsin Hagforsiin puuhaketta raaka-aineena käyttävän vuosikapasiteetiltaan 83 000 tonnin metanolitehtaan.

Maaliskuu 2008

Sähköautot

Tässä käsitellään akkuja voimanlähteenään käyttäviä sähköautoja. Muita auton sähköön varastointi- tai tuotantotapoja ovat mm. vety, paineilma ja poltto-sähkömoottorihybridi.

Vuonna 1900 USA:ssa myytiin 1681 höyrykäyttöistä autoa, 1575 sähköautoa ja 936 bensiiniautoa. Suomalaisille tutuin on Mummo Ankan sähköauto. Suomen ensimmäinen sähköauto oli Helsingin palolaitoksen paloauto vuonna 1909. Sittemmin polttomoottorit valtasivat vuosikymmeniksi markkinat.

Sähköautot olivat 1990-luvun hype ja suuri lupaus. Autotehtaat käyttivät sähköautokehitystä verukkeena taistelussa pienempiä kulutusnormeja vastaan ja sähköautot olivat myös imagonkohottajia ja viherpesua. Nyt sähköautohype ja -viherpesu on korvattu vetyautokehityksellä ja biopolttoaineilla.

Kolmetoista vuotta ei riittänyt sähköauton läpimurtoon (ns. Zero Emission Vehicle -hanke Kaliforniassa). Vuosituhannen alussa autoyhtiöt ajoivat alas sähköautokehityshankkeitaan. Kaikessa hiljaisuudessa kuitenkin sähköautojen akkutekniikka on mennyt viime vuosina eteenpäin. Akut ovat tehokkaampia, kevyempiä, halvempia ja nopeammin latautuvia.

Koko maailman liikennesektorilla sähköön osuus on noin 1 % (sähköjunat, raitiovaunut ja sähköbussit). Akkukäyttöisten ajoneuvojen osuus on mitätön.

Ongelmat ovat edelleen olemassa:

- Akkujen kapasiteetti rajoittaa latausten välistä ajomatkaa.

- Akkujen lataus. Bensiini- tai dieselauto on tankattu parissa minuutissa ilman energiahäviöitä. Akkuja ladatessa häviö on noin 10 %. Se vapautuu lämpönä. Jos 50 bensiinilitran tankkauksessa lämpöhäviö olisi yhtä suuri, 5 bensiinilitran energiamäärä vapautuisi tankkauksen aikana (olisi aika vaarallista). Akkuja siis tulee käytännössä ladata tunteja, pienentää latauksen hävikkiä tai järjestää tehokas jäähdytys.
- Verotus. Ei ole päivän selvää, että sähköllä kulkevat ajoneuvot tulisi päästää pienemmällä verorasitteella kuin bensiini- tai dieselautot. Kuinka verottaa autotallin pistokkeesta ladattua sähköä, ehkä kilometriperustaisesti? Plugin-hybridit, joita voi ladata myös verkosta, ovat tässä suhteessa ongelmallisimpia. Kuka määrittää bensiinin ja verkkovirran käytön suhteen?
- Riippuen sähkön tuotantotavasta hiilidioksidipäästöt voivat jopa nousta. Uudelle suurelle sähkönkäyttötarpeelle ei voi allokoita puhtainta uusiutuvaa sähköä, vaan mieluummin kaikkein likaisin (kivihiili tai turve). Eikö uusi puhdas sähköntuotantokapasiteetti tulisi käyttää esimerkiksi hiilivoiman korvaamiseen?
- Korkea hinta.
- Akkujen valmistuksen osuus koko elinkaaren päästöissä ja energiankulutuksessa on suurempi kuin esimerkiksi polttomoottoreiden. Akut ovat myös painavia ja lisäävät näin jatkuvasti mukana kuljetettavaa massaa.
- Usein sähköautot ovat pieniä kooltaan. Tällaisten autojen houkuttavuus on vähentynyt viime vuosina. Sinänsä suuntaus pienempiin autoihin olisi toivottavaa.

Hyviä puolia:

- Paikallinen ilman puhdistuminen. Polttoaineen palamisesta syntyneet saasteet vältetään paikallisesti täysin. Verrattuna nykyiseen saastuttavaan dieselinnostukseen tämä on suuri etu. Tiepöly tosin jää jäljelle sähköautoakin käytettäessä. Valtiovalta oli autoverouudistuksessa unohtanut dieselöitymisen haitat tyystin.

- Öljyriippuvuuden väheneminen. Öljyn tarve pienenee merkittävästi. Öljyongelma tietenkin korvautuu sähköntuotannon ongelmilla, kuten ydinjäte, kivihiilen polttamisen suuret päästöt, mökkiläisiä häiritsevät tuuli-voimalat, valjastetut kosket, raiskiot joista kannotkin on revitty jne. Mutta öljystä tulee jano ja öljyntarpeen vähentäminen tulee olemaan iso asia.
- Vetyyn verrattuna akkukäyttöinen sähköauto vaikuttaa olevan ylivertainen sähkönvarastointitapa.
- Soveltuu hyvin kaupunkikäyttöön, jossa esimerkiksi kodin ja työpaikan väliset ajomatkat ovat sähköautolle ihanteelliset. Kaupunkien ilman laatu myös paranee.
- Sähköautokehittelystä on ollut hyötyä hybridautojen kehitystyössä.
- Sähköä on mahdollista varastoida käyttöhuipun ulkopuolella tai ei-verkossa olevista hajautetuista aurinko/vesi/tuuli-voimaloista. Auton akuista voi ottaa sähköä muuhunkin kuin liikkumiseen. Suuressa mittakaavassa sähköautoja kuitenkin ladattaisiin verkosta tasaisesti koko ajan ja ne lisäävät sähkönkulutusta.
- Sähkömoottorin hyötysuhde on hyvä.

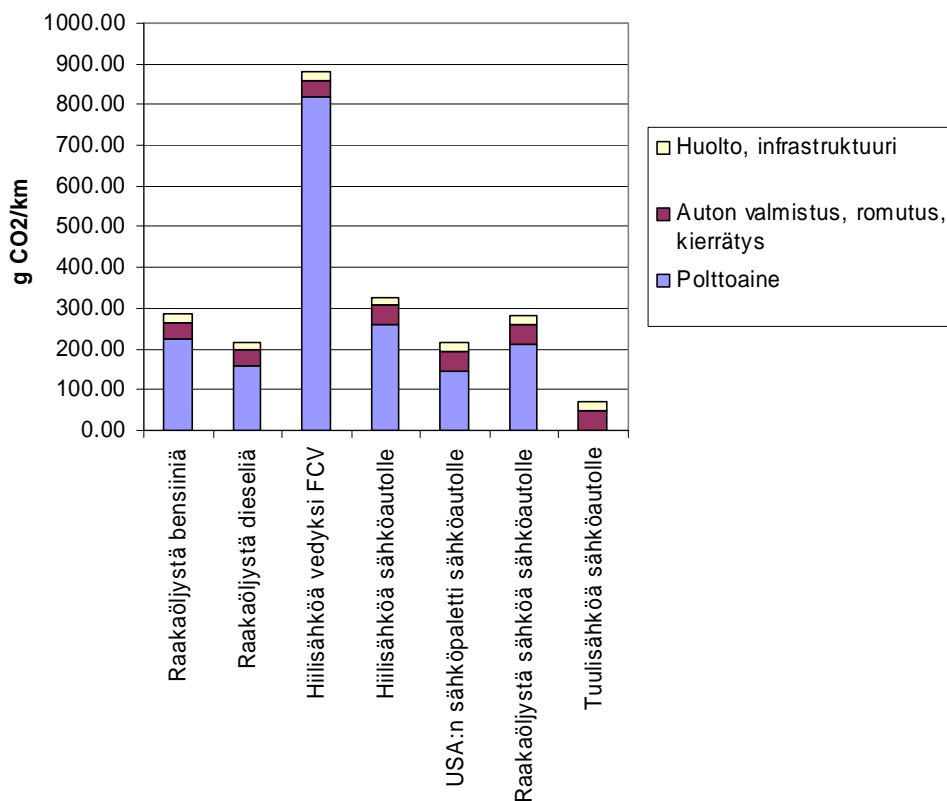
Jos joku keksii halvan, nopeasti latautuvan ja suurikapasiteettisen akun, voi sähköauto tulla nopeastikin suosituksi. Toivottavasti keksijä on joku muu kuin Rainer Partanen.¹

Oheisissa kuvissa on vertailtu eri vaihtoehtojen CO₂-päästöjä ja raakaöljyn kulutusta. Kun katsoo USA:n sähköntuotantotilastoja² vuodelta 2006, into sähköautoihin saattaa hieman laimentua. Sähköntuotantoon laitettiin energiaa 12 100 TWh ja sähköä saatiin loppukäyttöön 3500 TWh_e, siis noin 29 % panostetusta. Sähköntuotantoon käytettyjen polttoaineiden tuotantokin vaatii energiaa, mitä ei ilmeisesti ollut otettu huomioon tilastoissa. Tällöin sähköntuotantoon

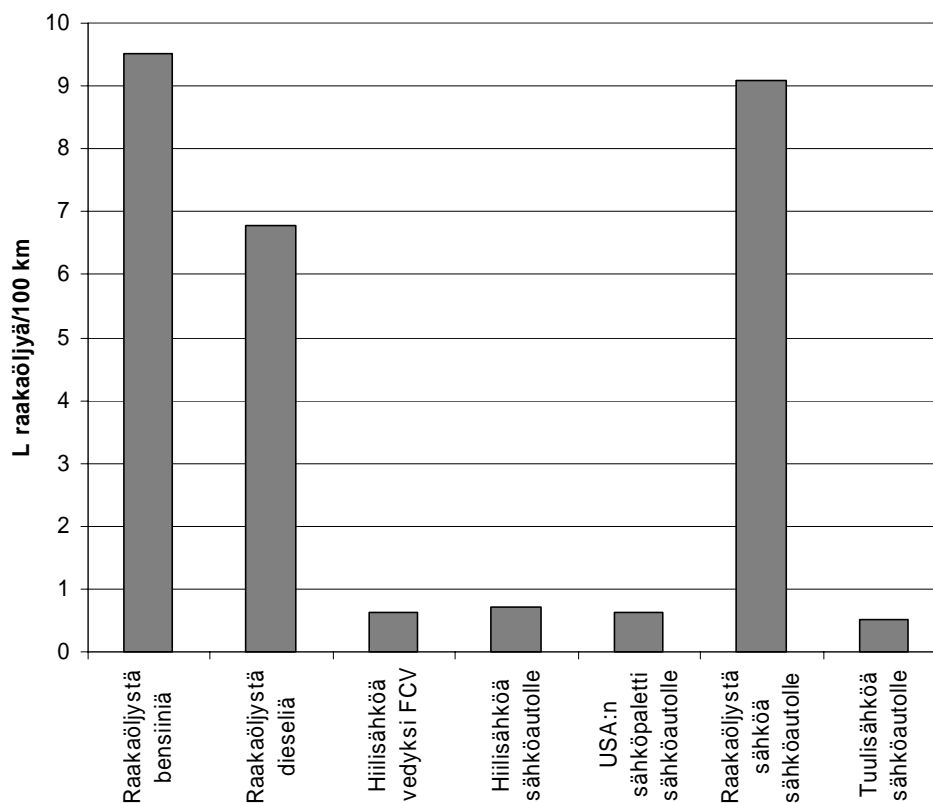
¹ Oikeus vangitsi osakeannilla rahaa keränneen keksijän, Helsingin Sanomat, 29.10.2007.

² Annual Energy Review 2006, DOE/EIA-0384, Energy Information Administration, June 2007.

käytetystä energiasta (hiili ynm.) vain noin 25 % päätyy sähköksi. Sähkötuo-
tannon tehottomuus on siis vastapaino sähkömoottorin hyvälle hyötysuhteelle.



Eri autojen elinkaaren hiilidioksidipäästöt (g CO₂/km): bensiini, diesel, vetykäyttöinen polttokennoauto (hiilisähkö), sähköauto (hiilisähkö), sähköauto (USA:n sähköntuotantopalelin mukaan laskettuna), sähköauto (öljyllä generoitu sähkö), sähköauto (tuulisähkö). Sininen palkki on polttoaineen osuus, punainen auton valmistuksen osuus ja keltainen auton huollon osuus. Laskelmat ovat alustavia. Sähköautolaskelmat on tehty 20,14 kWh (sähköverkosta)/100 km mukaan (skaalattu vastaamaan keskiarvoa uutta EU-15:ssä myytävää autoa). Sähköauton suurempi paino on otettu huomioon. Auto on keskiarvo uusi EU-15:ssä myytävä henkilöauto: romutusikä 14,4 vuotta, vuotuinen ajomatka 13 549 km, omamassa 1289 kg.



Eri autojen elinkaaren raakaöljyn kulutus, L/100 km: bensiini, diesel, vetykäyttöinen polttokennoauto (hiilisähkö), sähköauto (hiilisähkö), sähköauto (USA:n sähköntuotantopaletin mukaan laskettuna), sähköauto (öljyllä generoitu sähkö), sähköauto (tuulisähkö). Sininen palkki on polttoaineen osuus, punainen auton valmistuksen osuus ja keltainen auton huollon osuus. Laskelmat ovat alustavia. Sähköautolaskelmat on tehty 20,14 kWh (sähköverkosta)/100 km mukaan (skaalattu vastaamaan keskivertoa uutta EU-15:ssä myytävää autoa). Sähköauton suurempi paino on otettu huomioon. Auto on keskiverta uusi EU-15:ssä myytävä henkilöauto: romutusikä 14,4 vuotta, vuotuinen ajomatka 13 549 km, omamassa 1289 kg.

Kuninkaallista järkeä

Walesin **prinssi** Harry halusi kiihkeästi sotimaan valloitetuihin ja miehitettyihin maihin. Irakissa sotiminen katsottiin prinssille liian vaaralliseksi. Harry

pääsi lopulta Afganistaniin ampumaan konekiväärillä miehitystä vastustavia afgaaneja.

Kaikki kuninkaalliset eivät ole yhtä typeriä. Seuraavassa kuninkaallisten ja ”kuninkaallisten” mietteitä.

The **Royal Society**, Yhdistyneen kuningaskunnan ja Brittiläisen kansainyhteisön tiedeakatemia, varoittaa raportissaan¹ biopolttoaineiden vaaroista:

”Taistelussa ilmastonmuutosta vastaan meidän ei tule luoda uusia sosiaalisia ja ympäristöongelmia. Tieliikenteen biopolttoainevelvoite saattaa olla järkevä alku, mutta jos biopolttoaineiden tuotannon sertifiointia ei uloteta kaikkiin biopolttoaineisiin ja kaikkiin maihin, siirrämme vain näiden biopolttoaineiden aiheuttamia ongelmia ilman että niistä olisi todellista hyötyä.

Biopolttoaineet voivat vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, mutta tällä hetkellä suurin osa biopolttoaineista on ympäristön kannalta vahingollisia. Biopolttoaineet esimerkiksi aiheuttavat paineita sademetsien raivaamiseen palmuöljyplantaasien tieltä.”

The Royal Societyn raportti katsoo myös, että biopolttoainevelvoite palvelee enemmän taloutta ja energiaomavaraisuutta kuin auttaa taistelussa ilmastonmuutosta vastaan. Raportin mukaan autojen kulutuksen vähentäminen, joukko liikenteen suosiminen ja parempi kaupunkisuunnittelu ovat kestävämpiä keinoja ilmastonmuutoksen vastaisessa taistelussa.

Viikko The Royal Societyn raportin julkaisemisen jälkeen Ison-Britannian parlamentin ympäristövaliokunnan raportti² vaati biopolttoainevelvoitteen lykkäystä, koska biopolttoaineet ovat tehoton tapa vähentää kasvihuonepäästöjä ja ne aiheuttavat enemmän vahinkoa kuin hyötyä.

¹ Government needs to drive biofuels in right direction warns Royal Society, The Royal Society, <http://royalsociety.org/News.aspx?id=1298>, January 14, 2008.

² Committee calls for moratorium on biofuels, UK’s Environmental Audit Committee, http://www.parliament.uk/parliamentary_committees/environmental_audit_committee/eac_210108.cfm, January 21, 2008.

Päivä ennen The Royal Societyn raportin julkaisua EU:n ympäristökomissaari Stavros Dimas sanoi BBC:lle olevansa valmis harkitsemaan uudelleen EU:n biopolttoainetavoitteita. Hänen mukaansa aiempia suunnitelmia tehtäessä ei osattu nähdä tavoitteiden aiheuttamia haittoja, kuten ruoan hinnan nousua ja sademetsien tuhoa.

”Biopolttoaineiden aiheuttamat ympäristöongelmat ja sosiaaliset ongelmat ovat suurempia kuin olimme ajatelleet”

Dimas kiinnitti ongelmaan huomiota jo heinäkuussa 2006 Turussa, jolloin hän esitti tuontikieltoa ympäristölle haitallisille biopolttoaineiden raaka-aineille, kuten soijaöljylle ja palmuöljylle. Tuolloin media sivuutti Dimasin esityksen lähes täysin. Esitys ei sopinut sen hetkiseen yleiseen biopolttoaineinnostukseen.

Ruotsin **Kungliga** Vetenskapsakademien suhtautuu marraskuussa 2007 julkaitussa raportissa¹ liikenteen biopolttoaineisiin epäilevästi:

”Ruoka- ja polttoainehuollon kilpailutilanteessa maapallon väestömäärän jatkuvasti kasvaessa tulee ruoan saatavuuden olla etusijalla. Bioetanolin ja muiden liikenteen biopolttoaineiden valmistus ruoasta tulee kyseenalaistaa. Poikkeus on ehkä Brasilia, jossa on paljon käyttämätöntä viljelyalaa. Siitä huolimatta Brasiliassa raivataan huomattavia määriä metsää samoin kuin Indonesiassa ja Afrikassa. Indonesian sademetsien raivaus palmuöljyplantaasien tieltä on tästä järkyttävä esimerkki.”

Royal Dutch Shellin hallituksen puheenjohtaja Jorma Ollila²:

”On mahdoton ajatus, että käytämme viljaa polttoaineiden tuottamiseen. Se on myös eettisesti kyseenalaista tilanteessa, jossa miljardi ihmistä saa puutteellista ravintoa joka päivä.”

¹ Uttalande om bioenergi, Energiutskottet och Miljökommittén vid Kungliga Vetenskapsakademien, http://www.kva.se/Documents/Vetenskap_samhallet/Energi/Utskottet/uttalande_energi_bio_sv_2008.pdf, November 28, 2007.

² STTK:n talouspoliittinen seminaari, Nordean vanha pankkisali, Helsinki, 30.08.2007.

Britannian hallituksen tieteellinen pääneuvonantaja Sir David **King**¹:

"Biopolttoaineiden käyttövelvoite saattaa olla tehokas tapa saada biopolttoaineita ylipäänsä markkinoille, mutta velvoite saattaa suoraan tai epäsuorasti johtaa trooppisten sademetsien tuhoutumiseen ja hiilidioksidipäästöjen kasvuun. – On vaarana, että kun Matti ja Maija Meikäläinen ekologista jalanjälkeä pienentääkseen tankkaavat biopolttoaineita ja huomaavat vain siten aiheuttavansa orankien kuoleamisen sukupuuttoon, he muuttuvat vain masentuneiksi kyynikoiksi"

Aston Universityn rehtorin Julia **Kingin** tutkimus "The King Review of low-carbon cars"² julkaistiin maaliskuussa 2008. Julia King totesi eräissä haastattelussa:

"Eri biopolttoaineiden vaikutus hiilidioksidipäästöihin vaihtelee valtavasti riippuen siitä kuinka epäsuorat maankäytön muutokset otetaan huomioon. Jotkut biopolttoaineet jopa lisäävät hiilidioksidipäästöjä. Niiden tuottamista varten on saatettu valjastaa ruohotasankoja tai mikä vielä pahempaa, biopolttoaineplantaasien tieltä on kaadettu sademetsää."

M. **King** Hubbert³ (se kuuluisa öljyhuippu-Hubbert) Yhdysvaltojen 200-vuotisjuhlavuonna 1976:

"Onko mahdollista, että 200 viime vuoden aikana toteutunut kasvu voisi jatkua toiset 200 vuotta, vai onko koettu teollinen ja väestömäärän kasvu ollut vain ohimenevä ja lyhytaikainen ajanjakso ihmiskunnan historiassa?"

Autojen määrä on tuplaantunut ensimmäisestä valmistetusta autosta lähtien useita kertoja. Jos shakkilauta-aritmetiikkaa sovelletaan autoihin ja tuplataan määrä 64 kertaa lähtien yhdestä autosta, koko maapallon maa-alue tulisi peittää tiiviisti pakattuna autoilla kerroksiin niin että autokerroksen paksuus olisi 2000 kilometriä.

¹ Flavel-While Claudia, "Beating the carbon cynics", The Chemical Engineer, October, 2007.

² King Julia, The King Review of low-carbon cars, HM Treasury on behalf of the Controller of Her Majesty's Stationery Office, March 2008.

³ Hubbert, M. King, Exponential Growth as a Transient Phenomenon in Human History, in Margaret A. Storm, ed., Societal Issues: Scientific Viewpoints. New York: American Institute of Physics, 1976.

On siis selvää, ettei mikään populaatio, biologinen tai teollinen, kuten autojen määrä, rajallisella maapallolla voi tuplaantua muutamaa kymmentä kertaa enempää.”

Tarkastin M. King Hubbertin autolaskelman. Autojen määrä on tuplaantunut 29 kertaa (2^{29}) vuodesta 1885, jolloin Karl Benz rakensi ensimmäisen (2^0) auton. Kolmaskymmenes tuplaantuminen (2^{30}) toteutuu 10–20 vuoden sisällä. Hubbert käytti laskuissaan ilmeisesti isoa amerikkalaista autoa. Itse laskin autokerroksen paksuuden maanpinnalla tilanteessa 2^{64} vuoden 2008 mallin Volkswagen Golf Variantin ulkomitoilla. Paksuus olisi 1511 kilometriä 485 metriä. Autokerroksia olisi yli miljoona.

Aatamista ihmispopulaatio on tuplaantunut 32 kertaa ja 33. tuplaantuminen tulee näillä näkymin tapahtumaan vuonna 2037,¹ jolloin ihmisiä on maapallolla 8,59 miljardia (2^{33}). Ekologisesti kestävä ihmispopulaatio on noin 2^{31} .

Finnairin päästöt

Kymmenen kilometrin korkeuteen ilmakehään lasketun hiilidioksidin vaikutus arvioidaan tuplaksi verrattuna maan päällä vapautuneeseen hiilidioksidiin. Lentokoneiden tiivistymisjuovat (vesihöyry) ovat myös vaikutukseltaan aivan eri luokkaa kuin maan päällä vapautunut vesihöyry.

Vesihöyryn viipymäaika on ilmakehässä mitätön verrattuna hiilidioksidiin. Fossiilisten polttoaineiden palamisessa syntyneen CO₂:n vaikutus on ylivoimaisen suuri verrattuna syntyneeseen H₂O:hon.

Finnairin Kati Ihamäki ilmoitti (Helsingin Sanomat) kahden hengen Thaimaan matkan polttoaineen kulutukseksi 830 litraa, joka muutettuna polttoaineen kulutukseksi g/hkm (henkilökilometri) on noin 20,5 g/hkm. Finnairin 2000-luvun keskiarvo on 42,5 g/hkm (Finnairin ympäristöraportti).

¹ Klemola Kimmo, Demografia ja biopolttoaineet, www2.lut.fi/kete/teke/teke/kklemola/20060518-fin-demografia-ja-biopolttoaineet.htm, 18.05.2006.

Herääkin epäily, että Ihamäki on laskuissaan unohtanut ottaa huomioon paluulennon. Polttoaineen valmistuksen päästöjä Ihamäki ei ollut muistanut mainita. Jos lentokerosiinia kuluu 830 litraa, raakaöljyä kuluu 1000 litraa. Polttoaineen jalostuksen osuus päästöistä tulee kasvamaan tulevaisuudessa, koska joudutaan ottamaan käyttöön raskaampia öljyalaatuja ja jopa öljyhiekkaa ja liuskeöljyä.

On myös mahdollista, että Finnairin ympäristöjohtajan esittämät laskelmat on tehty täpötäydelle isolle uudelle koneelle ja mahdolliselle rahdille on allokoitu reilu kerosiinin kulutus. Tämä vaihtoehto tarkoittaa, että moni muu Finnairin lento on reilusti Finnairin keskiarvoa (42,5 g/hkm) saastuttavampi.

Tekemäni lentämisen ekologinen laskuri vastaa suurin piirtein Finnairin päästöjä. Sen ilmoittamat hiilidioksidipäästöt ovat ihan oikeita hiilidioksidipäästöjä, eivät hiilidioksidiekvivalentteja.

Laskuri on osoitteessa: <http://www.dontfly.org>

Huhtikuu 2008

Kumivenettä tarvitaan vielä?

Lisääntyvän CO₂-pitoisuuden katsotaan suurella varmuudella nostavan lämpötiloja, vaikka itse systeemi on kovasti monimutkainen. Lisääntyvät lämpötilat sulattavat jäätä, jolloin entistä suurempi osa auringon lämmöstä ei heijastukaan takaisin vaan lämmittää lisää. Vaarana on eräänlainen itseään kiihdyttävä noidankehä.

Lämmin ilma myös haihduttaa enemmän vesiä valtameristä eli vesisykli kiihtyy ja sataa enemmän. Se puolestaan lisää tulvariskejä ja kumiveneen tarvetta. Vesihöyry heijastaa auringon energiaa takaisin avaruuteen, mutta vesihöyry myös estää lämmön poistumisen ja sisältää itsessään paljon lämpöenergiaa. Vesihöyry on tärkein kasvihuonekaasu.

Käytännössä ilmastonmuutosta ja sen seurauksia tuskin voi todistaa vedenpitävästi.

Vertaisin tilannetta Maata lähestyvään valtavaan asteroidiin, jonka todennäköisyys törmätä Maahan ja aiheuttaa hirvittävää tuhoa olisi vaikka puoli prosenttia. Luulenpa, että asia otettaisiin hyvin vakavasti ja kaikki mahdollinen tehtäisiin asteroidin lentoradan muuttamiseksi.

Todennäköisyys, että ihmisen aiheuttama ilmastonmuutos aiheuttaa hirvittäviä tuhoja jo kuluvalle vuosisadalle on ehkä noin 70 %. Tuntuisi oudolta, jos emme ottaisi asiaa erittäin vakavasti.

Ilmastonlämpenemisen sijasta tulisi puhua ilmastonmuutoksesta. Ja nimenomaan ihmisen aiheuttamasta ilmastonmuutoksesta. Oma mielipiteeni on, että puhutaan jopa liikaa ilmastonlämpiämisestä tai ilmastonmuutoksesta. Pitäisi puhua ympäristömuutoksesta. Ilmastonmuutoksen, hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen varjoon jää moni tärkeä asia, mm. luonnon monimuotoisuuden häviäminen.

On jopa menty niin pitkälle, että ilmastonmuutoksen torjunnan nimissä me tuhoamme esimerkiksi sademetsiä ja myös omia metsiämme ja soitamme ja poliittiset päätökset tukevat tätä kehitystä.

Öllybarreli ennätykseen 113 dollaria

Joulukuussa 1998 öljyn barrelihinta oli 9,21 US-dollaria. Olemme tulossa peak oil -käppyrän kuvun lakikohtaan ja kohta katsomme miltä tuntuu lasketella tuotantoluvuissa alaspäin ylös sivakoinnin sijaan. Peak oil antaa oireita, josta sen voi tunnistaa – paras sellainen on jyrkästi kohoava öljynhinta.

Finnairin ympäristökampanja on disinformatiivista viherpesua

Finnair kampanjoi VTT:n Lipasto-järjestelmän tiedolla, jonka mukaan vain alle 2 % Suomen hiilidioksidipäästöistä tulee lentoliikenteestä.

Kannattaa tutustua Lipaston lukuihin ja niiden laskentaperusteisiin. Lipaston luvut pitävät sisällään vain Suomen ilmatilan CO₂-päästöt. Lipaston 1,1 miljoonaa CO₂-tonnia lentoliikenteelle on noin 2 % Suomen CO₂-päästöistä.

Pelkästään Finnairin CO₂-päästöt viime vuonna olivat 2,41 miljoonaa tonnia. Kun tuohon lukuun lisätään vielä polttoaineen valmistuksen osuus ja muut infrastruktuurin aiheuttamat päästöt, Finnairin CO₂-päästöt ovat noin 3 miljoonaa tonnia. Siis noin kolminkertaiset Lipaston koko Suomen lukuihin verrattuna.

Finnairin osuus Suomen hiilidioksidipäästöistä on siis yli 5 % ja öljynkulutuksesta luokkaa 10 %. Yksittäiselle ihmiselle lomalento kaukomaihin on pahinta mitä voi tehdä ilmaston kannalta. Lisäbonuksena se on pahinta mitä voi tehdä tuhotakseen helpon öljyn tuoman hyvinvoinnin lapsiltaan ja lastenlapsiltaan.

Finnairin tapa esittää Lipasto-tilastoja totuutena on harhaanjohtavaa viherpesua. Aggressiivinen viherpesukampanja alkoi varsin pian Kati Ihamäen tultua Finnairin ympäristöjohtajaksi. Samaan aikaan Finnairin ympäristöraportista tuli vaikeaselkoisempi ja kas kummaa: siinä haistaa entistä pahemmin viherpesu.

Finnairin vuoden 2007 ympäristöraportissa on leimallista ”cherrypicking” – hyvältä kuulostavia lukuja nostetaan esiin, ikäväämmistä ei mainita. Missään ei ole esimerkiksi mainittu, että Finnairin hiilidioksidipäästöt kasvoivat viime vuonna 23 %. Finnairin ympäristöraportti on kuin itseään kehuva mainos = ympäristöraportin irvikuva.

Biopolttoaineluvuista luovuttava

Autot vievät ruoan nälkäisiltä ja biopolttoainetuotanto tuhoaa ympäristön, mm. sademetsät.

Mitkään kestävät sertifikaatit eivät auta. Kasvava biopolttoainetuotanto johtaa vähintään epäsuorasti maankäytön muutoksiin, jotka vähentävät ruoantuotantoa, lisäävät kasvihuonekaasupäästöjä ja tuhoavat ympäristön.^{1,2,3,4}

Esimerkiksi USA:n lisääntyvä maissietanolin tuotanto tarkoittaa, että viljelijät muuttavat vehnä- ja soijapeltoja maissipelloiksi. Soijan tuotanto siirtyy Etelä-Amerikkaan, jossa sademetsää kaatuu uusien plantaasien tieltä. USA ei enää pysty viemään maissia ja vehnää kolmansiin maihin, jolloin käy kuten nyt on käynyt: köyhät nälkäiset kärsivät ja kuolevat.

Jos EU:n biopolttoainetavoite, 10 % tieliikenteen polttoaineista, toteutetaan nykyisillä menetelmillä valmistamalla polttoainetta ruoasta, tarvitaan viljaa autoille määrä, jolla ruokkisi koko EU:n väestön tai 800 miljoonaa kehitysmaiden ihmistä. Yksi bioauto syö noin kymmenen ihmisen ruoat. Yhdysvaltojen etanolijanoisimmat maasturit⁵ voivat pahimmillaan syödä viljamäärän, jolla ruokkisi 300 ihmistä kehitysmaissa.

Mikäli liikenteen biovelvoitetta ei saada kumottua, on vihdoin unohdettava direktiivikuuliaisuus, joka tässä tapauksessa tappaisi köyhät nälkään ja tuhoaisi maailman keuhkot – eli sademetsät.

¹ Righelato Renton, Spracklen Dominick V., Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests?, *Science*, Vol. 317, August 17, 2007.

² Scharlemann P.W., Laurance William F., How green are biofuels?, *Science*, Vol. 319, January 04, 2008.

³ Fargione Joseph, Hill Jason, Tilman David, Polasky Stephen, Hawthorne Peter, Land clearing and the biofuel carbon debt, *Science*, Vol. 319, February 29, 2008.

⁴ Searchinger Timothy, Heimlich Ralph, Houghton R.A., Dong Fexia, Elobeid Amani, Fabiosa Jacinto, Tokgoz Simla, Hayes Dermot, Yu Tun-Hsiang, Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change, *Science*, Vol. 319, February 29, 2008.

⁵ Klemola Kimmo, Are ethanol cars an ecological choice? – US flexible-fuel vehicles for model year 2007, www2.lut.fi/kete/teke/teke/kklemola/US_flexible-fuel_vehicles-MY2007, 30.04.2007.

Ruokaa autoille

Yhdysvallat teki pari vuotta sitten päätöksen lisätä huomattavasti etanolin tuotantoa liikennetarkoitukseen. Parissa vuodessa etanolin tuotanto maissista moninkertaistui niin että maailman viljantuotannon vuosittaisesta lisäyksestä suurin osa menee – ei 70 miljoonalle maapallon lisäihmiselle – vaan USA:n autoille.

Maissietanolin avulla USA on pystynyt korvaamaan yhden prosentin öljynkulutuksestaan ja ajanut samalla maailman köyhät nälhätään. Maissietanolin tuotannolla on myös yhteys esimerkiksi sademetsien hakkuisiin. Vehnän ja soijan viljelijät ovat USA:ssa siirtyneet maissinviljelyyn ja soijantuotantoa on siirtynyt Etelä-Amerikkaan, jossa uusia soijapelloja varten raivataan sademetsää.

George W. Bushin hallinto, eivät myöskään demokraatit, ole valmiita tunnustamaan tehtyä virhettä ja maissietanolin tuotanto saa jatkaa. EU:n tilanne on samankaltainen. Yhä laajemmin nähdään, että biopolttoainedirektiivi johtaa köyhissä maissa nälkäkuolemiin, rikkaissa maissakin ruoan kallistumiseen, luonnon monimuotoisuuden tuhoutumiseen ja valtaviin hiilidioksidipäästöihin.

George W. Bush on sitonut 760 miljoonan dollarin ruoka-avun Irakin sodan 70 miljardin dollarin lisärahoitukseen. Miljoonat nälkäiset ovat siis sotarahoituksen panttivankeina. Kaavailtu ruoka-apu on noin prosentti sodan lisärahoituksesta. Ruoan hinnan tuplaannuttua avustussummalla saa ruokittua puolet vähemmän nälkäänäkeviä kuin vuosi sitten.

Yhdysvalloissa valmistui viime vuonna noin 100 tehdasta, jotka jalostavat viljasta polttoainetta. Kuten World Watchin perustaja Lester Brown varoitti kaksi vuotta sitten, viljasta biopolttoainetta valmistavan teollisuuden kapasiteetin lisäys tarkoittaa sitä, että ruoan hinta alkaa seurata öljyn hintaa. Viljalla kun on kaksi mahdollista käyttökohdetta: ruokakauppa ja bensiiniasema. Viljan hinta määräytyy bensiinin hinnan mukaan ja ruoan hinta seuraa perässä.

Toukokuu 2008

Independence of the Seas

Turun telakalta valmistui vuonna 2008 Royal Caribbean -varustamolle maailman suurin risteilyalus Independence of the Seas, 160 000 bruttorekisteritonnia (brt). Vuoden 1990 (painettu 1989) Guinnessin suuren ennätyskirjan mukaan tuolloin suurin huviristeilijä oli Sovereign of the Seas, 73 192 brt, ja suurin risteilylautta Viking Linen Cinderella, 44 000 brt.

The Chemical Engineer -lehden (TCE) mukaan laivaliikenteen päästöt ovat kolme kertaa aiemmin luultua suuremmat.

Minua jäi askarruttamaan, kuinka tuo suuri laskentaero on syntynyt. TCE:n mukaan aiemmin päästöt laskettiin laivayhtiöiden ostaman polttoaineen mukaan. Nyt on käytössä joku uusi laskentajärjestelmä.

TCE:n mukaan laivaliikenne on päässyt mediassa ja päästösopimuksissa kuin koira veräjältä, mutta silti laivaliikenteessäkin on puolitosissaan palattu keskiaikaan eli mm. purjekokeiluihin. TCE myös muistuttaa, että jättimäiset rahtialukset ovat varsin tehokas tavaroiden kuljetustapa. Nimenomaan rahtialusten suureneminen on 20 vuodessa tuplannut 1400 km:sta 2800 km:iin matkan, jolla tonni rahtia kulkee yhdellä litralla polttoainetta.

Kaivoin tilastoja ja vertailin Viking Linea ja Royal Caribbeania. Viking Linen isoin laiva on kolmanneksen pienempi kuin Royal Caribbeanin pienin laiva (katsoin 20:n laivan tiedot 35:stä Royal Caribbeanin laivasta). Viking Linen MS Gabriella on kooltaan (brt) noin viidesosa Independence of the Seasista, mutta matkustajia Gabriella vetää suhteessa enemmän, 2500 vs Independence of the Seasin 3500. Royal Caribbeanin laivat siis ovat ikäänkuin väljiä muskeli-paatteja.

Viking Linen polttoaineen käyttö on noin 17,5 kg/matkustaja ("matkustaja" lie-nee lähellä passenger cruise dayta "pcd"), kun Royal Caribbeanilla luku on

46,25 kg/pcd. Viking Linen täydessä aluksessa on yksi matkustaja 14 bruttorekisteritonna kohti ja Royal Caribbeanilla yksi matkustaja 37 bruttorekisteritonna kohti.

Royal Caribbeanin pörssitiedotteen mukaan polttoainetta kului 1 230 000 tonnia vuonna 2007 (noin 10 % Suomen vuotuisesta öljynkulutuksesta) ja sillä aikaansaatiin 26,6 miljoonaa passenger cruise dayta, siitä edellä ilmoitettu luku 46,25 kg/pcd. Alusta kohti polttoainetta kului 35 000 tonnia. Independence of the Seas on noin 60 % suurempi kuin keskimääräinen Royal Caribbeanin laiva ja ottaen huomioon suuruuden ekonomian laskin, että Independence of the Seas kuluttaa noin 49 500 tonnia polttoainetta vuodessa. Sillä öljymäärällä lämmitettäisi 22 000 suomalaista omakotitaloa vuoden. Suomalaisautoja sillä liikuttaisi vuoden 47 000 kappaletta. Jos sama öljymäärä korvataan ohraetanolla, peltoa tarvittaisiin 70 000 hehtaaria.

Independence of the Seasin kuluttaman öljymäärän korvaamiseen tulisi raivata sademetsää palmuöljyjuille noin 17 400 hehtaaria, mikäli se kulkisi uusiutuvala palmuöljydieselillä.

Suomen suot

Tutkija Antti Halkka Suomen turvevaroista ja Norjan öljyvaroista:

”Ovatko Suomen turvevarat ”suuremmat kuin Pohjanmeren öljyvarat”, kuten Vapo väittää? Väite osoittautuu tilastoja tutkimalla nopeasti katteettomaksi. Vapo väittää Pohjanmeren öljyn energiasisällöksi 9000 terawattituntia (TWh) ja turpeen 13 000 TWh. Norjan tilastokeskuksen mukaan Pohjanmerellä on kuitenkin jäljellä öljyä yli 40 000 TWh, ja jo Norjan nykyiset sekä lupajärjestelmän läpäisseet Pohjanmeren öljykentät ovat noin 10 000 TWh (www.npd.no). Kokonaisvarantoihin pitäisi mielikuvalpelissä kai myös lukea jo nostettu noin 70 000 TWh ja kenties maakaasukin, joka on lähes öljyn luokkaa.

Edes näin saatu 110 000 TWh (vain öljy) – vajaat 200 000 TWh (myös kaasua) – ei ole turvelukuun verrannollinen juuri siksi, ettei mainittu tur-

peen terawattituntimäärä ota lainkaan huomioon taloudellista ja ympäristönäkökulmaa, joka on mukana edellisissä luvuissa.

Turveluvun laatinut Geologian tutkimuskeskus nimenomaan korostaa, ettei kyseessä ole taloudellisesti hyödynnettävissä olevan turpeen tarkastelu. Siinä ovat mukana pellot, suojelualueet, luonnontilaiset suot ja teknistaloudellisesti liian etäiset ja pienet suot – esimerkiksi Lapissa turveluvusta on lähes 5000 TWh. Selvitys lähtee yksittäisen suonkin tasolla koko turvemäärästä eikä hyödynnettävissä olevasta määrästä.

Pohjanmeren kurinalaisesti laskettuihin öljyvaroihin varannollinen energiaturpeen määrä lienee enintään muutamia prosentteja Pohjanmeren öljystä. Bioenergiakeskustelussa jos missä on nyt viileän harkinnan paikka, ja sen olisi paras perustua tosiasioihin ja laskelmiin. Olennaista olisi muistaa, että kasvihuonekaasupäästöt ovat nykyään osa taloudellista näkökulmaa.

Turpeen päästöt ovat ilman kaasutus–nesteytysprosessiakin yli 40 prosenttia öljyä suuremmat ja siitä syntyisi yksi ilmastolle kautta aikojen haitallisimmista liikennepolttoaineista. Perheauton päästöt olisivat turvebensalla Hummerin luokkaa.”

Itsekin olen aiemmin esittänyt samoja lukuja, joiden perusteella tietyt tahot ovat olleet luokittelemassa turvetta uusiutuvaksi polttoaineeksi ja siitä tehtyä dieseliä uusiutuvaksi biodieseliksi. Suomen soiden on väitetty^{1,2} sitovan hiiltä noin 4 Tg C/a, kun turpeen poltosta syntyvät hiilidioksidipäästöt hiileksi laskettuna ovat ”vain” 2,5 Tg C/a (25 TWh/a). Hiilen määrä Suomen soissa siis lisääntyisi 1,5 Tg C/a.

Euroopan unionin Suomelle asettamien haastavien uusiutuvan energian tavoitteiden ja velvoitteiden takia olisi houkuttelevaa saada turve luokitelluksi uusiutuvaksi polttoaineeksi. Kauppa- ja teollisuusministeriö tilasi tammikuussa 2001 kartoituksen turpeen elinkaarianalyysin lisätutkimustarpeista. Selvityksen poh-

¹ Selin Pirkko, Turvevarojen teollinen käyttö ja suopohjien hyödyntäminen Suomessa, väitös, 1999.

² Kasvihuonekaasujen vähentämistarpeet ja -mahdollisuudet Suomessa, Kansallisen ilmastostrategian taustaselvitys, kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisu 4/2001.

jalta aloitettiin laaja tutkimusohjelma ”Turpeen ja turvemaiden käytön kasvi-
huonevaikutukset Suomessa”.

”Tulokset eivät olleet tilaajaa kauheasti miellyttäviä, ja jälkikäteen hank-
keen nimissä on myös esitetty myöhemmin tilattuja ja tehtyjä omituisia
mutta hämääviä laskelmia joissa taseeseen on laskettu myöhemmin sa-
amalla pinnalla tuotettava uusiutuva energia.”

On syytä tarkastella, mitä tutkimustulokset kertovat ”turpeen uusiutuvuudesta”.

Suomessa on kuivatettu suota metsätalouskäyttöön 5,4 miljoonaa hehtaaria ja
maatalouskäyttöön 0,7 miljoonaa hehtaaria.¹ Luonnontilaista suota on 4 miljoo-
naa hehtaaria.²

Boreal Environmental Researchissä julkaistiin toukokuussa 2007 Kirkisen *et
al.*³ artikkeli ”Greenhouse impact due to different peat fuel utilisation chains in
Finland — a life-cycle approach”. Sen lukujen perusteella luonnonsoihin sitou-
tuu hiiltä 0,12 Tg C/a. Minkkisen ja Laineen⁴ vuonna 2001 julkaisemat luvut
vaikuttavat kuitenkin luotettavammilta. Niiden mukaan luonnonsoihin sitoutuu
hiiltä 0,42 Tg C/a.

¹ Laine Jukka, Savolainen Ilkka, Kirkinen Johanna, Uutta tietoa energiaturpeen tuotannon suun-
taamiseen, Bioenergia, 04.04., No. 2, 2008.

² Minkkinen Kari, Laine Jukka, Turpeen käytön kasvihuonevaikutusten lisätutkimuskartoitus,
raportti, kauppa- ja teollisuusministeriö, Helsinki, 2001.

³ Kirkinen Johanna, Minkkinen Kari, Kojola Soili, Alm Jukka, Saarnio Sanna, Silvan Niko,
Laine Jukka, Savolainen Ilkka, Greenhouse impact due to different peat fuel utilisation chains
in Finland — a life-cycle approach, Boreal Environmental Research, 12, 2007.

⁴ Minkkinen Kari, Laine Jukka, Turpeen käytön kasvihuonevaikutusten lisätutkimuskartoitus,
raportti, kauppa- ja teollisuusministeriö, Helsinki, 2001.

Taulukko. Luonnontilaisen suon hiilitase neliometriä kohti Suomessa.⁴ Luonnontilaista suota on Suomessa 4 miljoonaa hehtaaria eli luonnonsoihin sitoutuu hiiltä 0,42 Tg C/a. Miinusmerkkinen luku tarkoittaa hiilen sitoutumista suohon.

Hiilidioksidia sitoutuu, g CO ₂ m ⁻² a ⁻¹	-75,25
Hiilidioksidia sitoutuu, g C m ⁻² a ⁻¹	-20,52
Metaanipäästöt, g CH ₄ m ⁻² a ⁻¹	13,50
Metaanipäästöt, g C m ⁻² a ⁻¹	10,13
Hiilen sitoutuminen, netto, g C m ⁻² a ⁻¹	-10,40

Kun luonnontilaisten soiden hiilen nettosidonta yhdistetään tilastokeskuksen lukuihin, saadaan lasketuksi Suomen soiden hiilitase (taulukko alla).

Taulukko. Suomen soiden hiilitase.¹ Miinusmerkkinen luku tarkoittaa hiilen sitoutumista, plusmerkkinen päästöjä ilmakehään.

Luonnontilaisiin soihin sitoutuu, ² Tg C a ⁻¹	-0,42
Turpeen poltosta, Tg CO ₂ a ⁻¹	9,30
Turpeen poltosta, Tg C a ⁻¹	2,54
Turvemaiden viljely (viljelysmaat), Tg CO ₂ a ⁻¹	5,00
Turvemaiden viljely (viljelysmaat), Tg C a ⁻¹	1,36
Turvemaiden viljely (ruohikkoalueet), Tg CO ₂ a ⁻¹	0,10
Turvemaiden viljely (ruohikkoalueet), Tg C a ⁻¹	0,03
Turpeen ja juurikarikkeen päästöt, Tg CO ₂ a ⁻¹	6,80
Turpeen ja juurikarikkeen päästöt, Tg C a ⁻¹	1,85
Kuolleen orgaanisen aineen kertyminen, Tg CO ₂ a ⁻¹	-2,80
Kuolleen orgaanisen aineen kertyminen, Tg C a ⁻¹	-0,76
Turvesoiden nettopäästö, Tg C a⁻¹	4,60
Turvesoiden nettopäästö ilman turpeen polttoa, Tg C a ⁻¹	2,07

Suomen soiden vuotuinen nettopäästö on siis 4,60 Tg C. Vertailun vuoksi fossiilisten polttoaineiden polttamisesta syntyneet päästöt ovat Suomessa vuosit-

¹ Tilastokeskus.

² Minkkinen Kari, Laine Jukka, Turpeen käytön kasvihuonevaikutusten lisätutkimuskartoitus, raportti, kauppa- ja teollisuusministeriö, Helsinki, 2001.

tain noin 15 Tg C. Tähän saakka on julkaistu tietoja, joiden mukaan Suomen suot sitoisivat vuodessa 1–1,5 Tg C. Virhe saattaa siis olla jopa 6 Tg C/a. Tähän virheeseen on perustunut käsitys suomen suoturpeen uusiutuvuudesta ja turpeelle on haettu "hitaasti uusiutuvan" polttoaineen statusta. Osaltaan kauppa- ja teollisuusministeriö lähti rahoittamaan uutta tutkimusta saadakseen tukea tälle käsitykselle.

Puiden kasvu metsäojitetuilla soilla vielä toistaiseksi kompensoi hiilipäästöjä, mutta ei silti tee soista hiilinieluja. Suo on rikas eliöyhteisö ja soiden ennallistamisen tulisi olla ensisijainen keino palauttaa luonnon menetettyä biodiversiteettiä ja vähentää ihmisen käsittelemien soiden aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä.

Trooppisten soiden kuivaus ja polttaminen on maailmanlaajuisesti yksi pahimmista kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttajista. Se on myös yhteydessä sademetsien hakkuisiin. Soita kuivataan hakatun puun kuljetusten ja mm. palmuöljyplantaasien takia. Hyväksymällä omien soidemme tuhoamisen menetämme moraalisena oikeuden arvostella esimerkiksi indonesialaisia palmuöljy-yhtiöitä.

Ydinjäte

Ydinjäteongelmasta ei päästä eroon pistämällä päätä pensaaseen. Ydinjätteessä on satojen tuhansien vuosien ajan tappavan vaarallisia aineita kuten Pu-239.

Leena Jukka CSC Tieteellinen laskenta Oy:n Tietoyhteys-julkaisussa:¹

"Maailman 442 reaktoria tuottavat vuosittain 10 000 tonnia käytettyä polttoainetta, mikä täyttäisi jalkapallokentän kokoisen alueen puolentoista metrin syvyyteen. Tällä hetkellä jäte on suurimmaksi osaksi varastoituna väliaikaisiksi tarkoitetuissa maanpäällisissä tiloissa voimalaitosten lähellä.

¹ Jukka Leena, Ydinjäte Ranskan malliin, Tietoyhteys, No. 4, joulukuu, 2004.
<http://www.rosetta.helsinki.fi/hk/kjokinen/papers/200412TietoYhteys4.pdf>

Ydinvoiman etu on, että jätteet pystytään keräämään talteen ja varastoi-
maan. Haittana on, että reaktorista poistettu polttoaine on vaarallisen
voimakkaasti säteilevää ja varastoinnin turvallisuus on taattava kymme-
niksi tuhansiksi vuosiksi eteenpäin.

Käytöstä poistettu polttoaine on vaarallisen radioaktiivista ja erittäin
kuumaa.

Käytännössä ainoa mahdollinen ratkaisu on pakata ydinjäte sellaiseen ma-
teriaaliin, joka estää sitä pääsemästä kosketuksiin ympäristön kanssa, ja
haudata se syvälle maahan."

Artikkelissa käsitellään kapselien loppusijoitetun jätteen mallintamista. Aika-
naan kapselit halkeavat ja pääsevät pohjavesiin ja leviävät kymmenien kilomet-
rien alueelle. Pahin skenaario on jääkauden massojen mukana kulkeutuminen.
Mallintamisessa on hankalinta ihmisen kekseliäisyys. Jukan Artikkelissa muis-
tutetaan pyramideista, joiden piti olla ikuisesti suljettuja. Kaikkiin pyramideihin
on murtauduttu.

"Kyseessä on kuitenkin hyvin, hyvin pitkäaikainen sijoitus, ja jonakin
päivänä kapselit väistämättä rikkoutuvat ja radioaktiivisia aineita pääsee
vuotamaan ympäristöön ja leviämään veden virtausten mukana."

Kesäkuu 2008

Soija: kaksiteräinen kasvi

Soija on palkokasvi, jonka tuotanto on energisesti varsin tehokasta. Sen juu-
rinystyrät pystyvät sitomaan ilman typpeä eikä se näin ollen tarvitse typpilan-
noitteita. Näin soija pystyy tuottamaan hyvälaatuista proteiinia ekologisesti.

Kaikki olisi hyvin, ellei tätä proteiinia käytettäisi lähinnä sikojen rehuna. Pär-
jäisimme murto-osalla nykyisestä soijanviljelyalasta, jos ihmiset söisivät soija-
valkuaisen soijana eikä välikäden kautta sianlihana.

Tofuvegaaneja on siis turha syyllistää. Amazonia tuhoaa lisääntyvä soijanviljely, joka puolestaan johtuu – ei kasvissyönnistä – vaan lihansyönnin ja biopolttoaineiden tuotannon lisääntymisestä.

Yhdysvalloissa soijapelloja on muutettu maissipelloiksi bioetanolin tuotantoa varten. Soijantuotannon paineet siirtyvät Brasiliaan, jossa sademetsiä kaatuu soijaplantaasien tieltä. Pellot, jotka eivät ennen tarvinneet lannoitusta, on siirretty paljon lannoitteita vaativan maissin viljelyyn. Seurauksena on lannoitteiden hinnan nousu. Nämä pellot ovat myös siirtyneet pois ruoantuotannosta. Molemmat seikat ovat johtaneet ruoan hintojen nousuun ympäri maailmaa.

Elokuu 2008

Brasilian sokeriruokoetanol

Maailmassa tuotettiin vuonna 2007 noin 60 miljardia litraa etanolia, josta polttoaineeksi käytettiin 82 %, alkoholijuomiin 11 % ja liuottimiksi 7 %. Etanolin osuus maailman tieliikenteen polttoaineista oli noin 1,5 %. Maailmassa on kaksi suurta etanolinvalmistajamaata: Yhdysvallat (24,6 miljardia litraa vuonna 2007) tekee etanolinsa maissista ja Brasilia (19 miljardia litraa vuonna 2007) sokeriruosta. Vaikka Yhdysvallat ohitti pari vuotta sitten Brasilian tuotantomäärässä, Brasilia on edelleen maailman suurin etanolin viejä.

Euroopan unionissa etanolin polttoainekäyttö on noin 2,8 miljardia litraa, josta miljardi litraa tulee Brasiliasta. Ylivoimaisesti suurin brasilialaisen etanolin tuojaksi on Hollanti, jonka satamista etanoli leviää ympäri Euroopan autojen polttoaineeksi. Euroopassa etanolia jalostetaan myös oktaaninkohottajaetteri ETBE:ksi ennen bensiiniin sekoittamista.

Brasilian etanolihistoria

Sokeriruokoetanolin tuottaminen on paljon maissietanolin tuottamista tehokkaampaa. Yhtä tuotantoon käytettyä uusiutumattomaa energiayksikköä kohti so-

keriruo'osta valmistettu etanoli antaa noin viisinkertaisen määrän etanolia maissietanoliin verrattuna (Lemos¹).

Vuonna 2006 brasilialaista etanolia tuotettiin 17 miljardia litraa 389 tehtaassa. Vuonna 2007 valmisteilla oli noin 100 lisätehdasta. (Lemos¹)

Brasilian etanoliteollisuuden juuret ovat 1920-luvulla, jolloin ensimmäinen etanolipolttoainesekoitus sisälsi 79,5 % etanolia, 20 % eetteriä ja 0,5 % risiiniöljyä. Matkan varrella Brasiliassa sekoitettiin etanolia vaihtelevia määriä polttonesteeseen. Vuonna 1966 etanolin maksimimääräksi säädettiin 25 %.

Öljykriisin jälkimainingeissa Brasilia aloitti Proalcool-etanoliohjelman vuonna 1975. Vuodesta 1976 vuoteen 1979 Brasilian etanolintuotanto kasvoi 0,6 miljardista litrasta 3,4 miljardiin litraan. 1970- ja 1980-lukujen taitteessa öljyn hinta nousi voimakkaasti ja Brasilian etanolintuotanto jatkoi kasvuaan. Vuonna 1986 tuotantomäärä oli 12 miljardia litraa ja uusista autoista 76 % oli etanolikäyttöisiä.

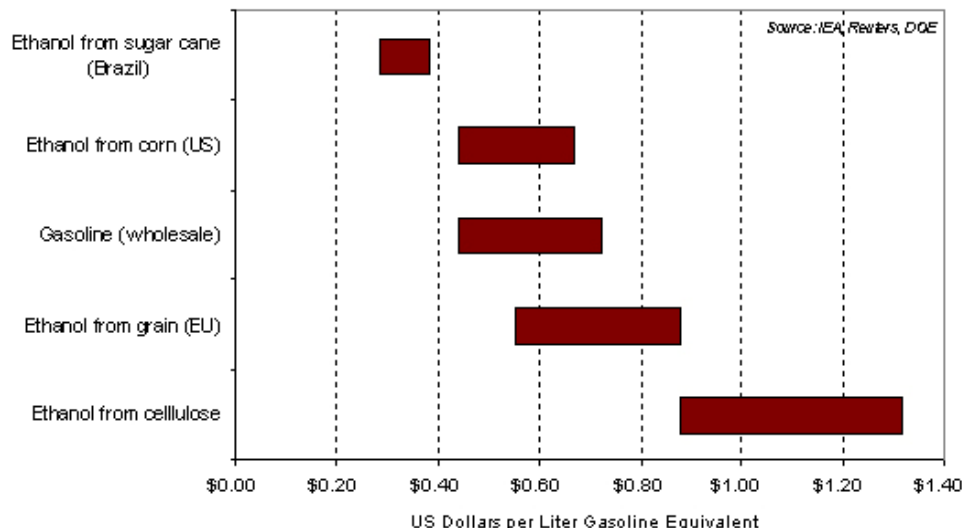
Vuoden 1986 jälkeen öljynhintaa romahti ja valtion tuet etanolille lakkautettiin. Etanolintuottajat kärsivät tappioita ja siirtyivät valmistamaan sokeriruo'osta sokeria. Etanoliautojen myynti romahti.

Vuonna 2003 markkinoille tuli uusia ns. flexifuel-autoja, jotka pystyivät käyttämään joustavasti 0–85-% etanolia sisältävää etanolin ja bensiinin sekoitusta. Samaan aikaan alkoi uusi öljyn hinnannousu. Brasiliassakin etanolintuotanto elpyi. Jopa 40 % Brasilian autoliikenteestä kulkee nykyään etanolilla.

Eri etanolin tuotantovaihtoehdoista brasilialaisetanolin on laskettu olevan tuotantokustannuksiltaan edullisinta ja edullisempaa kuin bensiini (Davis²).

¹ Lemos William, The Brazilian model, ICIS Chemical Business Americas, Vol. 271, No. 5, February 05-11, 2007.

² Davis Crystal, Global biofuel trends, EarthTrends, March, 2007.



Eri etanolintuotantomenetelmien tuotantokustannukset ja bensiinin tukkuhinta vuoden 2007 helmikuussa (Davis²).

Brasilian etanolintuotannon on arvioitu kasvavan muutamassa vuodessa 30 miljardiin litraan. Suurimmaksi esteeksi saattaa tulla kuljetusten vaatima infrastruktuuri: tiestö ja satamakapasiteetti. Suurimman brasilialaisetanolin ostajan Yhdysvaltojen panostettua voimakkaasti omaan maissietanolin tuotantoon Brasilian on myös löydettävä uusia markkinoita etanolille. Ruokaa vai polttoainetta -debatti saattaa myös tuoda yllätyksiä.

Brasilian etanolitehtaat ovat tehokkaita etanoli-sokeri-integraatteja, jotka voivat vaihtaa tuotantonsa etanolista sokeriksi ja päinvastoin markkinatilanteen mukaan. Tyypillisesti tehtaat omistavat ympäröivät laajat sokeriruokoviljelmät.

Sokeriruoko

Maailman suurin sokeriruoko-tuottaja on Brasilia. Vuonna 2006 Brasilian tuotanto oli 455 miljoonaa tonnia, Intiassa sokeriruokoa tuotettiin 281 miljoonaa tonnia. Koko maailmassa sokeriruoko-tuotanto oli 1392 miljoonaa tonnia, joten Brasilian osuus maailman tuotannosta oli kolmannes. Brasilian viljelyala soke-

riruo'olle oli vuonna 2006 hieman yli 6 miljoonaa hehtaaria, koko maailmassa sokeriruokoa viljeltiin noin 20 miljoonalla hehtaarilla (FAOSTAT¹).

Vuonna 2002 Brasiliassa sokeriruo'on keskimääräinen hehtaari tuotto oli 71,4 tonnia (tuore). Viljelyala oli 5,2 miljoonaa hehtaaria. Etanolin keskimääräinen hehtaari tuotto oli 5525 litraa. (Patzek ja Pimentel²)

Sokeriruoko kuuluu samaan heinäkasviheimoon kuin maissi. Se on trooppinen C₄-kasvi, joka ei menesty kylmässä ilmanalassa. Sokeriruoko kasvaa ympäri-vuotisesti ja viihtyy lämpimässä ja aurinkoisessa ilmastossa.

Koneellisessa korjuussa sokeriruo'osta korjataan varsi – lehdet ja juuret jäävät maahan. Suuri osa (noin 60 %) sadosta tosin korjataan edelleen käsin ja lehdet poltetaan pystyyn ennen korjuuta (White³). Märkä varsi säilyy korjuukelpoisena. Tällainen polttokorjuuteknikka huonontaa sokeriruokoetanolin ympäristöystävällisyyttä. Myös työntekijöiden kohtelua, palkkausta ja olosuhteita on arvosteltu.

¹ FAOSTAT, 2006.

² Patzek Tad W., Pimentel David, Thermodynamics of energy production from biomass, Critical Reviews in Plant Sciences, Vol. 24, No. 5-6, 2005.

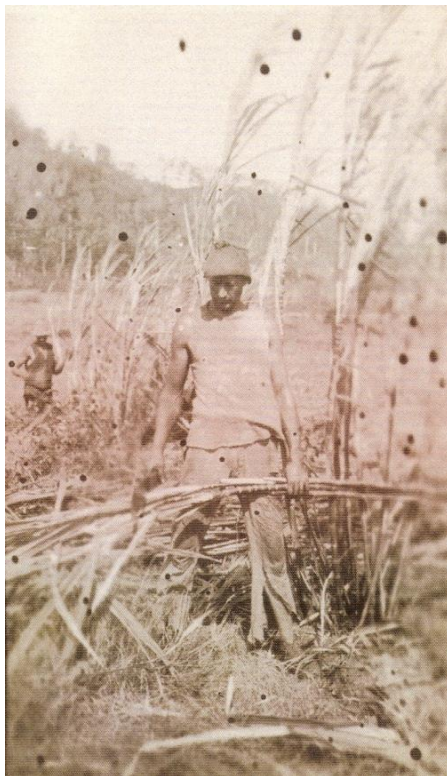
³ White David, International biofuel opportunities, The Chemical Engineer, June, 2007.



Sokeriruo'on koneellista korjuuta.



Ennen korjuuta sokeriruo'on lehdet poltetaan.



Sokeriruo'on eli keinin hakkuuta White Rockissa Australian Queenslandissa joulukuussa 1925. Kuvassa isoisäni Juho Herman Klemola (1889–1983).

Sokeriruo'on juuren, varren ja lehtien endosymbioottiset typpeä sitovat bakteerit tekevät mahdolliseksi jatkuvat suuret hehtaari tuotot hyvin vähällä typpilannoituksella tai jopa kokonaan ilman lannoitusta (Smil¹). Brasiliassa onkin kokemusta vuosikymmenten, jopa vuosisatojen, sokeriruo'on viljelystä ilman että viljely olisi vaikuttanut maaperän hedelmällisyyteen.

Etanoliprosessi

Sokeriruoko on erinomainen etanolinvalmistuksen raaka-aine, koska se sisältää paljon tavallista sokeria. Sokerin käyttäminen etanoliksi ja edelleen tislaminen

¹ Smil Vaclav, *Energy at the Crossroads: Global Perspectives and Uncertainties*, MIT Press, Cambridge, MA, 2003.

puhtaaksi etanoliksi on tunnettua tekniikkaa. Etanolin erottaminen vesiseoksesta tislaamalla on paljon energiaa vaativa prosessi. Sokeriruokotapauksessa kuitenkin prosessoinnin sähkö-, lämpö- ja höyryenergia saadaan kaikki sokeriruon kiinteästä puristusjäännöksestä bagassista.

Tislauksen jäännöksen eli rankin voi käyttää sokeriruokoviljelmien lannoittamiseen (Halpern-Lande¹). Patzekin ja Pimentelin² mukaan rankki on ongelmallista, koska sille ei ole kunnan käyttökohdetta ja sitä syntyy jopa viisitoista kertaa enemmän kuin etanolia.

Ympäristönäkökohdat

Euroopan unioni on asettamassa liikenteen biopolttoaineille kestävyyskriteerejä. Biopolttoaineiden tulisi vähentää kasvihuonepäästöjä raakaöljypohjaisiin bensiiniin ja dieseliin verrattuna vähintään 30–40 %. Eric Johnsonin³ mukaan sokeriruokoetanoliksi pystyy noin 70 %:n päästövähennyksiin, mikäli maankäytön muutoksia ei oteta huomioon.

Maankäytön muutokset ovat yksi suurimmista kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttajista maailmanlaajuisesti. Biopolttoaineilla se tarkoittaa mm. sitä, että biopolttoaineiden kysynnän kasvaessa uusia biopolttoainepeltoja varten raivataan metsää, tropiikissa usein sademetsää. Epäsuorat maankäytön muutokset tarkoittavat, että aiemmin ruokatuotannossa olleita peltoja otetaan biopolttoaineiden raaka-aineiden viljelyyn ja ruoantuotantoa varten raivataan metsää.

Brasiliassa esimerkiksi sokeriruoko valtaa karjan laidunalaan ja karjankasvattajat joutuvat raivaamaan atlanttista metsää tai sademetsää uusia laitumia varten.

Science-lehti on viimeisen vuoden aikana julkaissut muutamia artikkeleita, jotka koskevat biopolttoaineiden tuotannon suoraa tai epäsuoraa vaikutuksia maan-

¹ Halpern-Lande Anna, Biofuel bonanza, *The Chemical Engineer*, May, 2006.

² Patzek Tad W., Pimentel David, Thermodynamics of energy production from biomass, *Critical Reviews in Plant Sciences*, Vol. 24, No. 5-6, 2005.

³ Johnson Eric, Subsidy shake-up to roil biofuel markets, *Chemistry & Industry*, March 24, 2008.

käyttöön, metsien raivaamiseen ja kasvihuonekaasupäästöihin (Righelato ja Spracklen¹, Scharlemann ja Laurance², Fargione *et al.*³, Searchinger *et al.*⁴).

Sokeriruo'on osalta tarkkoja analyysyjä ei ole tehty, mutta Searchingerin *et al.*⁴ mukaan ympäristö- ja kasvihuonekaasuvaikutus on dramaattinen, mikäli brasilialaisen sokeriruo'on viljely syrjäyttää karjan laidunmaita.

Sokeriruoko on tehokas etanolin raaka-aine. Samoilla pelloilla voitaisiin kuitenkin tuottaa tehokkaasti ruokaa maailman alati kasvavalle väestölle. Joka päivä maailman väkiluku kasvaa yli 200 000:lla – yhden Tampereen verran.

Erään poliitikon rimanalitus

Helsingin Sanomissa julkaistiin 14.8.2008 mielipidekirjoitus ”nollapäästöihin ei ole varaa”. Kirjoittaja oli Espoon kokoomuksen Kari Kuusisto, kauppatieteen maisteri ja entinen ydinvoimanuorten puheenjohtaja. Siteeraan kirjoittajan yhtä lausetta, joka kertokoon kaiken:

"Kasvihuonekaasuilla ei ole paikallisia vaikutuksia, joten turpeen aiheuttamalla kuormalla ei tule koskaan olemaan globaalia merkitystä."

Sähköautot: keppiä ja porkkanaa väärin

Uudelle suurelle sähkönkäyttäjälle ei tule kohdentaa (laskennallisesti) päästötöntä sähköä tai edes Suomen tuotantopaletilla tuotettua tai yhdistetyllä sähkön- ja lämmöntuotannolla tuotettua. Niille on jo valmiit käyttäjät. Jos ei moista uut-

¹ Righelato Renton, Spracklen Dominick V., Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests?, *Science*, Vol. 317, August 17, 2007.

² Scharlemann P.W., Laurance William F., How green are biofuels?, *Science*, Vol. 319, January 04, 2008.

³ Fargione Joseph, Hill Jason, Tilman David, Polasky Stephen, Hawthorne Peter, Land clearing and the biofuel carbon debt, *Science*, Vol. 319, February 29, 2008.

⁴ Searchinger Timothy, Heimlich Ralph, Houghton R.A., Dong Fenxia, Elobeid Amani, Fabiosa Jacinto, Tokgoz Simla, Hayes Dermot, Yu Tun-Hsiang, Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change, *Science*, Vol. 319, February 29, 2008.

ta sähköautojen vaatimaa suurta lisäystä tulisi, voisimme sulkea stand alone -kivihiilivoimaloita ja turvevoimaloita. Sen takia kohdentaisin likaisimman sähkön uusille tulokkaille.

Sähköntuotannolla on aina joitain haittavaikutuksia. En välttämättä haluaisi vaihtaa CO₂-ongelmaa satoja tuhansia vuosia kestävään ydinjäteongelmaan.

Ongelmatonta autoilua ei yksinkertaisesti ole.

Pääministeri Matti Vanhasen haave, että omalla autolla pääsisi liikkumaan alle kahdella eurolla/100 km, on kammottava. Jos aletaan rakentaa yksityisautoiluun verottomia turvakeitaita, mikä on sen paremman vaihtoehdon eli joukkoliikenteen tulevaisuus?

Jos keppiä ja porkkanaa pitää antaa, annettakoon keppiä yksityisautoilulle ja porkkanaa julkiselle liikenteelle. Yksityisautoilun porkkana tarkoittaa julkisen keppiä, mikä unohtui esimerkiksi autoveroa alennettaessa.

Belgia ja NIST – pienet ydinvuodot

Ydinhinkujat eivät mielellään tuo esiin ongelmia.

Nämä radioaktiiviset aineet syntyvät usein ydinvoiman sivutuotteena. Niistä sitten jalostetaan vaikkapa ydinpommimateriaalia. Suurin osa pitäisi loppusijoittaa johonkin.

Hirvittävän pienet määrät voivat aiheuttaa vakavan saastumisen ja ydinjätettä syntyy paljon. Missään ei ole vielä onnistuttu ongelman "lopullisessa ratkaisussa".

Ongelma on, että jäte tulee säilöä tuhansien sukupolvien ajaksi. Ennemmin tai myöhemmin kapselit tms hajoavat ja päätyvät esimerkiksi pohjavesiin. Lopulta koko ekosysteemi saattaa muuttua elinkelvottomaksi – aikamoinen perintö meiltä tuleville polville.

Vaikeimmin ennustettava on ihmisen kekseliäisyys. Pyramidiinkin piti olla ikuisesti suljettuja. Kaikkiin katakombeihin on murtauduttu.

Errare Humanum est. Mutta ydinjutuissa ei suotavaa. Belgian ydinvuodosta tulee mieleen vähemmän uutisoitu tapaus heinäkuulta 2008. National Institute of Standard and Technologyssä (NIST) USA:ssa tutkija hajotti pienen plutoniumia sisältävän näytepullon ja laittoi hajonneen pullon suljettuun tilaan. Ja pesi käntensä lavuaarissa.

Koko rakennus on nyt sinetöity ja muovikelmujen alla. Kukaan ei tiedä kuinka laajalle alueen vedet ja joki ovat pilaantuneet käsien pesun takia.

Syyskuu 2008

Heikoin lenkki

Mitä kaikkea voikaan tapahtua maailman suurimmalle ydinreaktorille, joka on prototyyppi?

Ja vaikka jonkun mielestä mitään ei voisikaan tapahtua, ydinvoimasta jää korkea-aktiivinen ydinjäte, josta tulee huolehtia tuhansien sukupolvien ajan. Ihminen on siinä tehtävässä heikoin lenkki.

Asia on liian vakava, että olisi varaa lakaista kaikki ikävät asiat vain maton alle (loppusijoittaa ydinjäte) ja tuudittautua tyytyväisyyteen.

Teollisuus ihmisiä varten

Ei teollisuus tee materiaaleja ja tavaroita ulkoavaruuteen tai muuten vaan. Ne tehdään meille, tavallisille ihmisille.

Terästä tehdään tehtaissa mm. asuntoja, traktoreita, valtamerilainoja ja autoja varten, eli ihmisiä varten. Ne päästöt voidaan lisätä pitkälti asumisen, maatalouden ja liikenteen päästöihin.

Lentomatkojen päästöissä lasketaan yleensä vain kerosiinipalamisesta tulevat päästöt. Jokaisen kerosiinilitran (tai bensiini- tai diesellitran) tuottaminen aiheuttaa vääjäämättä päästöjä, eli pakoputken päästöihin tulee lisätä 20–25 %. Ei polttoaineen valmistuksen osuutta päästöistä voi sysätä harmaalle näkymättömälle teollisuudelle.

Lokakuu 2008

Päästövähennysten tulisi olla aitoja ja tehokkaita

Pääministeri Matti Vanhanen sanoi energiatehokkuusseminaarissa Vaasassa 5.8.2008:

”Ensimmäisessä hallituksessa teimme päätöksen sekoittaa vuoteen 2010 mennessä 5,75 % biopolttoainetta liikennepolttoaineisiin ja tässä hallituksessa porrastimme autoverotusta päästöjen mukaan. Nämä kaksi hallinnollista mutta käytäntöön vietävää päätöstä kohdistuvat molemmat jokaiseen autonkäyttäjään ja tulevat jo yksin tuottamaan yli satakertaisen vaikutuksen Espoon metroratkaisuun verrattuna.”

Vanhanen viittasi työ- ja elinkeinoministeriön laskelmiin, joiden mukaan liikenteen 5,75 % biopolttoaineisuus vähentää hiilidioksidipäästöjä 900 000 tonnia ja autoverouudistus 400 000 tonnia.

Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt ovat Suomessa hieman yli 15 miljoonaa tonnia, josta 5,75 % on Vanhasen mainitsema 900 000 tonnia. Laskelmissa siis oletetaan biopolttoaineiden olevan nollapäästöisiä. Kaakkoisaasialaisen palmuöljydieselin saapuessa Porvoon satamaan tapahtuu hallinnollinen ihme ja se muuttuu nollapäästöiseksi.

Mikään biopolttoaine ei ole nollapäästöinen tai ongelmaton. Useimmat biopolttoaineet lisäävät kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna raakaöljypohjaisiin polttoaineisiin. Käytännössä kaikki tällä hetkellä tuotetut liikenteen biopolttoaineet tehdään lisäksi ruokakasveista, jolloin ne lisäävät sekä ruoan hintaa että näl-

käänäkevien määrää. Euroopan unionin 5,75 % biopolttoainelvelvoitteen vaatimalla ruokamäärällä ruokkisi puolet EU:n väestöstä.

Science-tiedelehdessä on viimeisen vuoden aikana julkaistu useita tutkimuksia biopolttoaineiden tuotannon epäsuorista vaikutuksista. Esimerkiksi Yhdysvaltojen lisääntyvä maissietanolin tuotanto tarkoittaa, että amerikkalaiset viljelijät muuttavat vehnä- ja soijapelloja maissipelloiksi. Soijan tuotanto siirtyy Etelä-Amerikkaan, jossa sademetsää kaatuu uusien plantaasien tieltä. Yhdysvallat ei enää pysty viemään maissia ja vehnää kolmansiin maihin, jolloin käy kuten nyt on käynyt: köyhät nälkäiset kärsivät.

Palmuöljyn kohdalla tilanne on samankaltainen. Kestävän palmuöljyn sertifiointissa ei ole järkeä, jos biodieseliksi jalostettava palmuöljy viljellään olemassa olevilla plantaaseilla ja ruoantuotantoon käytettävän palmuöljyn viljely siirtyy sademetsiin tai trooppisille soille raivatuille plantaaseille. Palmuöljyn lisääntyvä käyttö biodieselin raaka-aineena on Kaakkois-Aasian sademetsien raivaamisen suurin syy, ja sademetsien häviäminen on yksi suurimmista kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttajista maailmassa. Suomi aikoo täyttää biovelvoitteen nimenomaan palmuöljyllä. Vanhasen esittämän 900 000 hiildioksiditonin päästövähennyksen sijaan päästöt voivat kasvaa jopa miljoonia tonneja.

Myös autoveron alennuksen päästövaikutuksia arvioitaessa tulisi ottaa huomioon kaikki syyt ja seuraukset. Suomessa uusien autojen hiilidioksidipäästöt kilometriä kohti ovat vähentyneet alkuvuonna noin 8 %. On hyvin vaikea sanoa, mikä osuus päästöperusteisella autoverouudistuksella on tähän suotuisaan kehitykseen. Alkuvuonna öljyn hinnan kallistuminen, talouden viilentyminen ja ympäristötietoisuuden lisääntymien ovat lähes kaikissa länsimaissa pienentäneet uusien autojen kulutus- ja päästölukemia ilman verouudistuksiakin. Suomen viimevuotisella autoverouudistuksella tuskin on vaikutusta Yhdysvaltojen voimakkaasti alentuneisiin autojen päästölukemiin.

Suomi on poikkeus yhdessä suhteessa. Kun muualla uusien autojen myynti on vähentynyt, Suomessa uusia autoja on myyty vilkkaasti. Ruotsissa myytiin

tammi–heinäkuussa 11,4 % vähemmän henkilöautoja kuin edellisenä vuonna vastaavana aikana, Suomessa henkilöautojen ensirekisteröinnit kasvoivat 12,9 %. Viime vuodet Suomen henkilöautokanta on kasvanut vuosittain noin 60 000 autolla. Vuoden 2008 ensimmäisellä vuosipuoliskolla henkilöautokanta kasvoi 85 000 autolla. Vuonna 1982 Suomessa oli 1,34 miljoonaa henkilöautoa – nyt niitä on tuplasti enemmän.

Taloustaantuma ja finanssikriisi tulevat loppuvuonna vaikuttamaan uusien autojen kauppaan myös Suomessa.

Autoistuminen ei vähennä päästöjä. Liikenteen öljynkulutus vähenee pienentämällä autojen keskikulutusta, autojen määrää ja keskimääräistä autolla ajettavaa vuotuista kilometrimäärää. Autoveron, ajoneuvoveron, polttoaineveron, tienkäyttömaksujen, ruuhkamaksujen ja tietullien lisäksi öljynkulutukseen ja hiilidioksidipäästöihin vaikuttavat esimerkiksi joukkoliikennettä koskevat ratkaisut ja yhdyskuntasuunnittelu – mm. kauppakeskusten kaavoitus.

Autojen halpeneminen lisää autojen määrää ja vie asiakkaita joukkoliikenteeltä. Miksi uusi halpa auto Kiinassa ja Intiassa on ympäristöuhka, mutta Suomessa autokauppiaiden ja ministerien puheissa se on ekoteko?

Hiilidioksidipäästöjen osalta tulee myös ottaa huomioon uusien autojen valmistus, jonka osuus hiilidioksidipäästöistä kasvaa autojen käyttöiän lyhentyessä. Auton valmistus aiheuttaa päästöjä määrän, joka vastaa 2–3 vuoden aikana pakoputkesta tupruavaa hiilidioksidia.

Vuotuisten 400 000 tonnin hiilidioksidipäästöjen vähenemisen sijaan autoveron alennus kaikki vaikutukset huomioon ottaen todennäköisesti lisää kasvihuonekaasupäästöjä.

Yhdessä asiassa pääministeri Vanhanen oli oikeassa. Puupelletit, hake ja halot öljylämmityksen korvaajina ovat tehokas tapa vähentää sekä öljynkulutusta että hiilidioksidipäästöjä. Samalla puumäärällä pystytään rakennusten lämmitykses-

sä vähentämään öljynkulutusta jopa kaksi kertaa enemmän kuin jalostamalla puu liikenteen biopolttoaineiksi.

Puun jalostaminen lämmityskäyttöön on myös huomattavasti halvempaa kuin tehdä puusta biodieseliä tai etanolia liikennekäyttöön. Varsinaista hölmöläisen puuhaa on liikennekäyttöön soveltuvan biodieselin käyttö rakennusten lämmitykseen. Lämmitysöljyn korvaaminen puulla tai muulla vähäpäästöisellä energialla voi vähentää Suomen vuotuisia hiilidioksidipäästöjä jopa neljä miljoonaa tonnia. Se on myös tehokas keino vähentää öljyriippuvuuttamme. Rakennusten lämmittämiseen kuluu 12 % Suomessa käytettävästä raakaöljystä. Puuta lämmitysöljyn korvaamiseen kuluisi 8 miljoonaa kuutiometriä eli noin kymmenesosa Suomen raakapuun käytöstä. Tällä puumäärällä öljyä korvautuisi määrä, joka vastaa liikenteen 25 % biopolttoaineosuutta.

Muovipussit

Kulutamme tolkuttoman määrän muovipusseja, joiden valmistaminen kuluttaa uusiutumaton öljyä ja/tai maakaasua ja joista osa päättyy luontoon.

Tänään K-kaupassa kassaneiti alkoi kääriä (taas kerran) ostamani pakasteen päälle hedelmämuovipussia suojaksi – muovia muovin päälle. Sanoin (taas kerran samalle kassaneidille), että maailma pelastuisi edes hieman, jos et tuota tekisi. Sain vastaukseksi tyhjän katseen.

Pakatessani ostoksia reppuun sama kassaneiti sulloi seuraavan asiakkaan pakasteita muovipussiin – muovia muovin päälle. Poistuessani kaupasta sama kassaneiti sulloi sitä seuraavan asiakkaan pakasteita muovipussiin – muovia muovin päälle.

Kassaneiti on kaupan taulun mukaan vakituinen työntekijä eli hän on vuodessa töissä 200 päivää. Laskujeni mukaan hän pakkaa asiakkaiden tavaroita 250 turhaan muovipussiin päivässä eli 50 tuhanteen turhaan muovipussiin vuodessa.

Oltuaan alalla 20 vuotta hän on kylvänyt maailmaan miljoona turhaa muovipussia.

Luonnonsuojeluliiton rimanalitus

Suomen luonnonsuojeluliitto täyttää 70 vuotta vuonna 2008.

”Haasteet ovat huikeat: -kasvihuonekaasupäästöt lisääntyvät... – – Luonnonsuojeluliitto järjestää 70-vuotistaipaleensa kunniaksi juhla-arpajaiset, joista kertyvät varat käytetään muun muassa seuraaviin tarkoituksiin: – – 3) Kansalaisille suunnatun valistusmateriaalin tuottamiseen **ilmastonmuutoksesta**, vesien, metsien ja soiden suojelusta sekä **kestävästä kuluttamisesta**. – – Arpajaisten voittoluettelo: – – Aurinkomatkojen lahjakortti á 4000 euroa (25 kpl) – –.”

Miksei palkintoina olisi samantien mönkijöitä ja lehtipuhaltimia? Onkohan keuhkoliiton arpajaisissa palkintoina tupakkakartonkeja?

Vielä kesäkuussa 2008 Suomen luonnonsuojeluliitto toivoi suomalaisten vähentävän tarpeetonta lentomatkaa.

Marraskuu 2008

Älykäs suunnittelu

Kasvatustieteen professori Tapio Puolimatka oli saanut Helsingin Sanomien pääkirjoitussivulla 15.11.2008 julkaistuksi vieraskynäkirjoituksen ”Evoluutioteoriaa on opetettava kriittisesti avoimella tavalla”.

Kirjoituksessa Puolimatka puolusti älykkään suunnittelun teoriaa evoluution kustannuksella. Teksti oli sekavaa ja vaikeaselkoista – ilmeisesti tarkoituksellisesti tiedejargonia muistuttavaa:

”Usein älykkään suunnitelman teoria suljetaan tieteen ulkopuolelle määrittelemällä tiede naturalistisesti siten, että tieteessä voidaan selityksperustana käyttää vain luonnollisia tekijöitä. Jos naturalismia käytetään empii-

risesti perustelemattomana rajana sille, mitä mahdollisuuksia voidaan ottaa huomioon havaittavan todellisuuden selittämisessä, siitä riippuvien teorioiden tieteellisyys tulee kyseenalaiseksi.”

Biologisen kehitysopin eli evoluution mukaan eliökunta on kaikessa monimuotoisuudessaan kehittynyt luonnollisesti aikojen saatossa.

Luomisopin (kreationismi) mukaan yliluonnollinen olento tai voima on luonut eliökunnan sellaisenaan kaikessa monimuotoisuudessaan.

Älykäs suunnittelu on luomisopin muoto, jonka mukaan elävät olennot ovat liian monimutkaisia ja -muotoisia pelkän evoluution synnyttämiksi. Jonkin älykkään alullepanijan katsotaan olevan kaiken takana.

Evoluution ja luomisopin välillä ei ole ristiriitaa. Evoluutio on erittäin kehittynyt tieteenala, jota tukee valtava määrä havaintoja ja todisteita. Luomisoppi on uskomus, jota ei tule sotkea luonnontieteisiin millään tavalla. Ristiriitaa ei voi siis olla.

Yhdysvalloissa ja jopa Suomessa joissain kristillisissä kouluissa luomisoppia tai sen muotoa älykästä suunnittelua opetetaan evoluution rinnalla biologian tunneilla. Joissain Yhdysvaltojen osavaltioissa kuten Floridassa viranomaiset ovat jopa vaatineet luomisopin opettamista julkisten koulujen biologian tunneilla ja jos ei sitä opeteta, tulisi myös evoluution opettaminen lopettaa.

Yhdysvalloissa National Academy of Sciences (Borman¹) julkaisi tammikuussa 2008 demokratian kannalta huolestuttavan tutkimuksen. Siinä tuhannelta yhdysvaltalaisäänestäjältä kysyttiin evoluutiosta, luomisopista ja älykkästä suunnittelusta. Vain 32 % vastaajista oli evoluution kannalla, Luomisopin ja älykkään suunnittelun kannalla oli 52 %, 16 % ei osannut tai halunnut sanoa kansaansa.

¹ Borman Stu, Evolution yes, creationism no, Chemical & Engineering News, January 21, 2008.

Yhdysvalloissa konservatiivikristityt alkoivat joissain kouluissa vaatia biologian kirjoihin liimattavaksi tarraa "evoluutio on vain teoria".

Kemisti Bruce A. Kimball¹ sanoi moisista tarroista, että ok mutta niihin täytyy lisätä että tuota teoriaa ovat jatkuvasti tukeneet uudet ja taas uudet tieteelliset löydöt DNA:sta fossiileihin. Kimball vaati vastaavuusperiaatteella Raamattuihin liimattavaksi tarraa "luomisoppi ei perustu tosiasioihin tai teoriaan – se on uskomus".

BKT ja luonnontuho

Kaksisataa vuotta BKT:n ja talouskasvun laskelmat on tehty ilman että luonnon tuhoutumista on otettu huomioon. Metsien hakkuut, fossiilienergian hyödyntäminen jne ovat lisänneet ihmisten hyvinvointia juuri sillä hetkellä tarjoten materiaa, lisäruokaa, liikkuvuutta, sähköä...

Näille on laskettu positiivinen vaikutus BKT:ssa ja talouskasvussa. Luonnon tuhoutumista – vesivarojen pilaantuminen ja hupeneminen, ilman saastuminen ja ilmastonmuutos, luonnon monimuotoisuuden menetys – ei ole otettu laskelmissa huomioon. Ongelmat on lakaistu maton alle odottamaan tulevia sukupolvia.

Mitä järkeä on siinä että talous ja BKT kasvavat ja samalla maailma menee entistä kovempaa päin tuhoaan? Olisiko laskukaavoissa päivityksen paikka?

Historiahirviötä ei kannata pelastaa

Yhdysvalloissa kaavillaan vaikeuksiin joutuneen autoteollisuuden pelastamista verovaroin.

Ongelma on, että Yhdysvalloissa on ostettu vuosittain valtavan suuria autoja 16–18 miljoonaa kappaletta rahalla jota ei ole ollut eikä tule koskaan olemaan.

¹ Kimball Bruce A., Challenging evolution, Chemical & Engineering News, April 18, 2005.

Keskimääräinen moottorikoko on ollut Yhdysvalloissa noin 3,5 L, Euroopassa puolet siitä. Keskimääräinen moottoriteho on Yhdysvalloissa ollut reilusti yli 200 hevosvoimaa, kun kymmenesosalla pärjäisi. Autoissa on ollut massaa hyvinkin 2–3 kertaista järkevään lukemaan nähden.

Entisessä ei ole mitään pelastettavaa, maailma on parempi paikka kun moinen tilastohistoria kuolee ja muuttuu järkevämmäksi.

Talous lamassa: halutaan lisää kulutusta

Päättäjien ja poliitikkojen teot ja lausunnot ovat olleet jakomielisiä. Puhutaan ympäristön pelastamisesta ja ilmastonmuutoksen hillinnästä – kasvihuonekaasupäästöjen saamisesta kuriin. Kaikki kuitenkin tietävät, tai pitäisi tietää, että talouskasvu on kulutuksen ja siis myös energiankulutuksen kasvusta riippuvaisista vielä hyvin pitkään. Osta osta osta tarkoittaa ympäristön turmeltumista ja kasvihuonekaasupäästöjen kasvamista.

Tilanne on ollut järjetön. Poliitikot ovat olleet puhuvinaan päästoleikkauksista, mutta tärkeintä heille ja äänestäjille on ollut talouskasvu ja lyhyen välin materialistinen hyvinvointi. Ei ole haluttu tunnustaa, että se mistä me hyödyimme, tuhoaa ympäristöämme.

Suurempi auto, suurempi talo, entistä kauemmas suuntautuva lentomatka lisää BKT:ta, mutta kuluttaa rajallisia luonnonvaroja ja aiheuttaa ympäristövahinkoja. Viime kädessä ympäristön turmeltumisellekin pitäisi asettaa hinta. Jos maapallomme muuttuu elinkelvottomaksi ja ihmiskunta kuolee sukupuuttoon, sillä on varmasti vaikutusta myös BKT:hen.

Meneillään olevan laman syy on kaiken lisäksi liika kuluttaminen, velaksi kuluttaminen.

Maito ja nauta

Ihminen tarvitsee ravinnossa paitsi energiaa myös monia vitamiineja, rasvoja ja hivenaineita – mutta ennen kaikkea hyvälaatuisia proteiineja.

Maailman väestön ravitsemiseksi meidän on hyväksyttävä tiettyjä haittoja, myös ilmastollisia. Siksi on vähän epäilevä verrata maatalouden päästöjä vaikkapa lomalentojen päästöihin. Edellinen on suurimmalta osin välttämätön, jotta ihmiset eivät kuole. Jälkimmäinen on lähes sataprosenttinen turhake.

Nauta energeettisesti ajateltuna on ravintoaineena kaksipiippuinen juttu. Raskaus ja maidontuotto ovat evoluution aikana kehittyneet erittäin energiatehokkaiksi. Ihmisravinnon kannalta huonolaatuinen ja runsas ruoho ja heinä muuttuu tehokkaasti erittäin hyvälaatuisiksi proteiineiksi, joita maidosta saamme.

Naudanlihan tuotanto puolestaan on erittäin energiatehontonta toisin kuin nykyinen broilerin- tai sianlihan tuotanto.

Tammikuu 2009

Lappeenrannan ilmasto-ohjelma: sanat ja teot

Lappeenrannan kaupungin verkkosivujen etusivulla on kaupungin rahallisesti pönkittämän lentoyhtiön mainos. Sivuilta löytyy myös tietoa kaupungin ilmasto-ohjelmasta:

”Lappeenranta on aloittanut työn keväällä 2008 ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Kaupunginhallitus on päättänyt 28.1.2008, että Lappeenrannalle laaditaan ilmasto-ohjelma. Ilmasto-ohjelman tarkoituksena on löytää ne paikalliset keinot, joilla pystytään vähentämään Lappeenrannan alueella muodostuvia kasvihuonekaasupäästöjä ja siten hillitsemään ilmaston muuttumista ja sen aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia.”

Kaupungin verkkosivuilla on tuore tarjouspyyntö ”Työsuhdeauton hankinta apulaiskaupunginjohtajan käyttöön”:

”Tarjouspyyntö koskee City-maasturi tyyppistä autoa. Tarkemmat tiedot käyvät ilmi tarjouspyyntöasiakirjoista. Tarjousten viimeinen jättöpäivä on 5.1.2009.”

Näen silmissäni apulaiskaupunginjohtajan ajavan citymaasturillaan lentokentälle ja lentävän sieltä Fly Lappeenrannalla kertomaan Helsingin herroille Lappeenrannan onnistuneesta ilmasto-ohjelmasta.

Toukokuu 2009

Tullihallituksen johtaja vaatii autoveron poistoa

Suomen on turha alkaa tukea autoteollisuutta romutusmaksuilla, vuotuisella käyttömaksulla ja autoveron poistolla, koska Suomessa ei ole käytännössä autoteollisuutta.

Toiseksi autovero on kaikkein tehokkain keino hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä. Autoa ostettaessa päätetään samalla, kuinka paljon auto tulee seuraavan 300 000 kilometrin aikana tupruttamaan hiilidioksidia. Korkea autovero tarkoittaa käytännössä pienempiä ja vähäkulutuksisempia autoja.

Korkean autoveron lisäksi polttoaineveron tulee olla riittävän suuri. Ihmiset tulee ohjata joukkoliikenteen ja polkupyörien käyttäjiksi. Sosiaalinen ja seudullinen eriarvoisuus tulee hoitaa muilla keinoilla.

Ruokaa ihmisille, ei autoille

Eurovaalien lähestyessä jotkut eurovaaliehdokkaat ovat alkaneet lämmittää ajatusta viljaetanolihteiden rakentamisesta Suomeen (mm. kokoomuksen Jukka Tuori Maaseudun Tulevaisuudessa 15.05.2009).

Mikäli vilja halutaan käyttää energiaksi, olisi huomattavasti energia- ja kustannustehokkaampaa polttaa viljaa lämpökattiloissa kuin jalostaa siitä autoille polttoaine-etanolia. Viljan energiakäytön tavoite olisi vähentää öljynkulutusta.

Lämmityskäytössä tonni viljaa vähentää raakaöljyn kulutusta 520 litraa, kun sama määrä etanoliksi jalostettuna vähentää raakaöljyn kulutusta vain 260 litraa. Laskelmassa on huomioitu etanolintuotannossa sivutuotteena saatava rehu.

Maailman väkimäärä kasvaa joka päivä 200 000:lla eli yhden Tampereen verran, ja maailman väestön ruokkiminen tulee olemaan tämän vuosisadan suuri(n) haaste. Ruokaa ei tule syöttää autoille, eikä sillä pitäisi lämmittää rakennuksia. Noin 80 % ihmisten ravinnosta tulee suoraan tai epäsuorasti viljasta. Yhtä maailman ihmistä kohti viljaa tuotetaan vuodessa 330 kg. Yksi etanolilla toimiva suomalaisauto kuluttaisi viljaa vuodessa 4800 kg.

Opiskellessani kemisti-insinööriksi teknillisellä korkeakoululla opettajamme tohtori Pekkanen tähdensi meille teekkareille, että tärkein täällä oppimanne asia on taseajattelu. Kun viljasta valmistetaan etanolia, tase on vähemmän mairitteleva: 100 kg:sta ihmisen ruokaa syntyy 25 kg auton ruokaa, 25 kg eläimen ruokaa ja 50 kg hiilidioksidia.

Kesäkuu 2009

Suomi, suo ja turve

Soidemme turve on meidän aikaskaalassamme fossiilista – monituhatuotista, se on tavallaan matkalla ruskohiileksi ja edelleen kivihiileksi.

Suomessa ihminen on viimeisen 50 vuoden aikana muokannut soitamme järeällä kädellä. Turvetta on nostettu ja poltettu, mutta suurin vaikutus on ollut soiden ojituksella. Kuusi miljoonaa suohehtaaria alkuperäisestä kymmenestä miljoonasta hehtaarista on ojitettu – suuri osa turhaan, luonnolle monessa mielessä vahingollisesti ja myös rahallisesti erittäin kalliisti.

Ojitetut suomme kasvavat nyt pääosin kitukasvuista puuta, jota on vaikea korjata ja käyttää hyväksi. Kuivatuttujen soiden hiili hapettuu hitaasti hiilidioksidiksi. Suomessa ihmisen aiheuttamat soiden hiilidioksidipäästöt ovatkin jo liikenteen päästöjen luokkaa.

Vesihöyry ja hiilidioksidi

Vesihöyry on tärkein kasvihuonekaasu, mutta hiilidioksidi on tärkein ihmisen tuottama kasvihuonekaasu.

Ihminen ei kummemmin suoraan vaikuta vesihöyryn määrään – tosin lentokoneiden tiivistymisjuovilla sanotaan olevan paljon määräänsä suurempi vaikutus. Sen sijaan hiilidioksidin määrä ilmakehässä on pienessä ajassa (200 a) noussut noin 40 % ihmisen toiminnan vaikutuksesta. On tietenkin fysikaalinen fakta, että tällainen kasvu voimistaa kasvihuoneilmiötä.

Lämpimämpi ilma puolestaan vaikuttaa vesihöyrytasapainoon, eli hiilidioksidin määrällä ja siis ihmisen toiminnalla on suuri vaikutus myös vesihöyryn määrään. Lämpimään ilmaan mahtuu enemmän vettä ja lämpenevistä valtameristä höyrystyy enemmän vettä. Lämpimät valtameret myös absorboivat hiilidioksidia huomattavasti nopeammin kuin viileät vedet.

Meret ovat olleet teollistumisen ajan ainoa hiilinielu. Niihin on päätynyt jopa 60 % ilmaan päätyneestä hiilidioksidista. Kasvillisuus on maankäytön muutosten takia ollut nettopäästölähde.

Jatkuvasti kasvavien hiilidioksidipäästöjen tulos on siis mitä ilmeisimmin itseään kiihdyttävä ilmastonmuutoksen kehä.

Porodieseliä

Eräässä Amerikan aikakauslehdessä (Murphy¹) oli jo vuonna 2005 juttu Nesteen uudesta NExBTL-dieselistä, joka jutun mukaan voi käyttää eläinrasvoja (niin kuin käyttääkin).

¹ Murphy Marina, Animal fat to fuel Neste's biodiesel plant, Chemistry & Industry, May 16, 2005.

Juttu olisi ollut varmasti Nesteen mieleen, ellei siinä olisi ollut kuvaa petteri-punakuonoista vaeltamassa tunturilla ja kuvatekstiä: "Neste is turning to animal fat, including that of reindeer".

Kahvinporoistakin on ajateltu tehtävän biodieseliä. Starbuckselta saataisiin porot, joista prosessoitaisiin biodieseliä.

Heinäkuu 2009

Maaailman tärkeimmästä keksinnöstä 100 vuotta

”Mikä oli 1900-luvun tärkein keksintö? Lentokoneet, ydinvoima, avaruuslennot, televisio ja tietokoneet ovat tavallisia vastauksia. Mikään näistä ei kuitenkaan ole olemassaolomme kannalta yhtä tärkeä kuin ammoniakkin teollinen synteesi vedystä ja typestä. Maapallon kuuden miljardin ihmisen elämä voisi olla jopa mukavampaa ilman Microsoft Windowsia tai kuuttasataa tv-kanavaa, eivätkä ydinreaktorit ja avaruuslennot ole meille välttämättömiä. Sen sijaan väestömäärän kasvu vuoden 1900 1,6 miljardista vuoden 2000 kuuteen miljardiin ei olisi ollut mahdollista ilman ammoniakksisynteesiä.”

Näin aloittaa kanadalainen professori Vaclav Smil kirjansa *Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production*.

Mikään 1900-luvun alun lannoitteiden typpilähteistä ei kyennyt tuottamaan riittävää määrää typpiravinteita näkyvissä olevia tarpeita varten. Väestönkasvun ennustettiin kiihtyvän 1900-luvulla, mutta kasvua ei kyettäisi saavuttamaan vain viljelyalan lisäyksellä vaan pelloista olisi saatava suurempia satoja.

Peltojen tuottoa rajoitti kolmen pääravinteen, fosforin, kaliumin ja typen, puute. Fosforia ja kaliumia oli helposti saatavissa, mutta lannoitetypen saatavuus oli ongelma.

Saksalainen kemisti ja Karlsruhen teknillisen yliopiston professori Fritz Haber (kemian Nobel 1918) onnistui vuonna 1909 ratkaisemaan typpiongelman syntetisoimalla ammoniakkia vedystä ja ilman typestä.

Kolmas heinäkuuta vuonna 1909 Fritz Haber lähetti tutkimustaan rahoittaneen kemianteollisuusyhtiö BASFin johdolle kirjeen, jonka sisältö on yhä tänä päivänä merkittävä koko ihmiskunnalle: ”Eilissä kokeessamme ammoniakkireaktorilla onnistuimme tohtori Mittaschin kanssa tuottamaan ammoniakkia yhtäjaksoisesti viisi tuntia...”. Viime vuosisadan merkittävimmän keksinnön synty-päivämäärä on siis toinen heinäkuuta 1909.

Vielä Haberin onnistuneen läpimurron jälkeenkin BASFin johto oli haluton viemään keksintöä eteenpäin, koska teollistaminen olisi vaatinut ennennäkemättömän suuressa paineessa toimivien reaktoreiden valmistamista. BASFin kemisti Carl Bosch (kemian Nobel 1931) kuitenkin tajusi keksinnön merkityksen ja Saksan teräs- ja konepajateollisuuden mahdollisuudet rakentaa korkeapaineastioita. Hän sai taivuteltua BASFin johdon jatkamaan ammoniakkiprosessin kehittämistä.

Boschin johtama ryhmä onnistui ratkaisemaan teollistamisen tiellä olleet haasteet: korkeapainereaktorin materiaaliongelmat, teollisen katalyytin kehittämisen, jatkuvatoimisen prosessin mittaus- ja säätöhaasteet ja monet muut ongelmat – ja rakentamaan neljässä vuodessa ammoniakkitehtaan Oppauhun Saksaan.

Maailman lannoiteteollisuudelle Haber–Bosch-ammoniakkiprosessilla ei ollut suurta merkitystä pariin vuosikymmeneen. Suurin merkitys Saksan teollisella ammoniakkituotannolla oli maan sotateollisuudelle. Saksa pystyi jatkamaan ensimmäisessä maailmansodassa sotaponnistelujaan ammoniakkiteollisuuden tuottaessa raaka-ainetta ruutia ja räjähteitä varten. Toiseen maailmansotaan mennessä kaikki merkittävät sotaa käyvät maat pystyivät tuottamaan ammoniakista valtavia määriä räjähteitä.

Toisen maailmansodan jälkeen sotatoimiin varattuja ammoniakkitehtaita alettiin muuttaa lannoitekäyttöön. Nykyään Haber–Bosch-prosessin osuus maailman ammoniakkituotannosta ja tyypikeinolannoitteiden tyypestä on yli 99 %.

Keinolannoitteiden käyttö on jossain päin maailmaa vähäistä (esimerkiksi Saharan eteläpuolinen Afrikka) ja toisaalla runsasta (Länsi-Eurooppa ja Itä-Aasia). Lannoitteiden merkityksellä esimerkiksi väestönkasvuun on vastaavasti suuria alueellisia eroja.

Euroopassa ja Yhdysvalloissa ihmiskehon sisältämästä typestä Haber–Bosch-ammoniakkireaktorin läpi on mennyt 40 %, Itä-Aasiassa jopa 70 %.

Vesien rehevöityminen on keinolannoitteiden käytön näkyvin negatiivinen seuraus. Viidessäkymmenessä vuodessa pelloille vuosittain lisättyjen typpiravinteiden määrä on kymmenkertaistunut ja fosforiravinteiden nelinkertaistunut. Seuraukset näkyvät vesistöissä ja vesivarojen laadussa: joissa, järvissä, merissä ja pohjavesissä.

Keinolannoitteiden mukana pelloille tullut typpi ei päädy vesiin pelkästään lannoitteiden peltovalumina, vaan myös karjanlannan ja ihmisten ulosteiden ja virtsan eli kaupunkien jätevesien mukana.

Vuodesta 1900 vuoteen 2000 maapallon väkiluku kasvoi 3,7-kertaiseksi, mutta samassa ajassa ruoantuotanto seitsenkertaistui johtuen mm. lihansyönnin osuuden kasvusta.

Professori Smil on arvioinut, että vuonna 2000 maailman kuudesta miljardista ihmisestä 2,4 miljardia oli olemassa Haber–Bosch-prosessin ansiosta. Kun maapallon väkimäärä lisääntyy ja yhä suurempi osa ruokavaliosta yhä useammalla ihmisellä on eläinperäistä, riippuvuus Haber–Bosch-prosessista kasvaa. Maapallon väestönkasvu keskittyy Itä-Aasiaan, joka on jo nyt eniten Haber–Bosch-prosessin tyyppistä riippuvainen.

Maapallolla on nyt noin 700 miljoonaa ihmistä enemmän kuin vuosituhannen vaihteessa. Karkeasti voidaan arvioida, että vuonna 2009 noin kolme miljardia maailman 6,7 miljardista ihmisestä saa kiittää olemassaolostaan Haber–Bosch-prosessia ja luku kasvaa koko ajan.

Haber–Bosch-prosessin mahdollistaman keinolannoituksen lisäyksen etu on, että sama ihmismäärä pystytään ruokkimaan pienemmällä peltoalalla. Todellisuudessa peltoala on kuitenkin lisääntynyt ja ruoantuotanto moninkertaistunut mahdollistaen siten hallitsemattoman väestöräjähdyksen ja siitä johtuvat moninaiset ongelmat.

Elokuu 2009

Suomessa suoturve häviää

Kuusi miljoonaa hehtaaria Suomen alun perin kymmenestä miljoonasta suohehtaarista on ojitettu, kuivattu. Kiitos sen Suomen soiden turpeet hapettuvat hiljalleen hiilidioksidiksi, eivät siis uusiudu.

Luonnontilaisilla soilla suot vuosituhansien aikaskaalassa vielä uusiutuvat. Aika on kuitenkin niin suuri, että rouhitun suon uudistumiseen kuluu tuhansia vuosia tai ikuisuus, ilmastonmuutos sen sijaan on NYT. Turveyhtiöiden kiinnostus on kaiken lisäksi mahdollisimman luonnonmukaisilla soilla, joissa turpeennosto on kannattavinta. Suo-ojitetut metsät ja pellot eivät ole niin houkuttelevia.

Nettona Suomen soista häviää joka vuosi hiiltä ilmakehään suuruusluokkaa määrää, jonka liikenteemme tupruttaa.

Kuivatut suot tulisikin ennallistaa.

Ydinjäte, loppuvarastot, välivarastot ja ydinjätteen kierrätys

Ydinjätteessä on erittäin suuri määrä isotooppeja, joiden kyky levitä vaihtelee.

Ydinjäte on meidän aikanamme ja lastemme ja lastenlastemme ja... aikana erittäin voimakkaasti säteilevää. Isotooppien puoliintumisajat vaihtelevat suuresti. On syytä erottaa luonnollinen maankuoressa tapahtuva fissio ydinvoimalassa

tapahtuvasta fissiosta. Ydinjätteessä on erittäin vaarallisia isotooppeja, joita ei luonnossa synny.

Ensimmäiset noin 50 vuotta hyvin voimakkaasti säteilevä, myrkyllinen ja kuumaa ydinjäte on varastoitava väliaikaisesti ennen kuin se on rauhoittunut niin että se voidaan loppusijoittaa. Meidän sukupolvemme kannalta tämä on se vaarallisin aika. Ongelma on, että maailman sadoissa välivarastoissa kaikki ei ole aina ihan kohdallaan, hyvä kun on vartija portilla.

Mutta kuten tiedettyä 50 vuoden välivarastointi ei riitä. Jäte on saatava johonkin pois kaikesta elollisesta muutamaksi sadaksi tuhanneksi vuodeksi. Käytännössä tämä on mahdotonta. Mikään materiaali ei kestä vuotamatta ja ydinjäte pääsee ennemmin tai myöhemmin ympäristöön. Ihmisen arvaamattomuus on heikoin lenkki. Jätämme tuleville sukupolville itsekkään perinnön, josta heille ei ole muuta kuin haittaa.

Tuore ydinjäte on niin vaarallista, ettei sitä oikein voi muualla säilyttää kuin lähellä syntypaikkaa. Sitä ei siis mielellään kuljetella ympäriinsä.

Yucca Mountain Nevadassa Yhdysvalloissa on maailman tutkituin autiomaan kolkka. Obaman hallinnon energiaministeri, nobelisti Steven Chu sanoi, että Yucca Mountain ei ole enää ydinjätteen sijoituksen vaihtoehto. Chun mukaan ydinjätteen väliaikaisella varastoinnilla voitetaan aikaa – mietitään mitä ydinjäteteelle tulisi tehdä.

Yucca Mountain -hankkeeseen kului ainakin 5 miljardia dollaria. Päätös luopua siitä ja paluu ydinvoimaongelmassa hetkeen nolla oli poliittinen. Se perustui kuitenkin pääasiassa geologiaan. Maaperä ei sopinut ydinjätteen varastointiin ja joskus purkautunut tulivuori ei tuntunut enää kauhean hyvältä paikalta.

Ydinjätteen jälleenkäsittelyn ongelma on, että ydinjätteessä on ikävän paljon ydinaseeseen sopivaa plutoniumia – asia josta ydinaseriisuntaväki ei ole innoissaan. Historia on todistanut (Intia), että ydinjätteen kierrätys johtaa herkästi ydinaseen kehittelyyn. Yhdysvalloissa on voimassa ydinjätteen kierrätyksen

kielto. Sitä ei olla poistamassa. Olisihan omituista aloittaa ydinjätteen kierrätys ja samalla heristää samasta asiasta sormea Iranille ja Pohjois-Korealle. Kierrätyksen seurauksena ydinjätteen koostumus muuttuu myös sellaiseksi, että varastointisuunnitelmat menevät uusiksi.

Syyskuu 2009

Ydinvoiman suuri kysymysmerkki on human factor

Periaatteessa:

- Vaarallista radioaktiivista materiaalia ei joudu terroristien käsiin.
- Uudellen prosessoitu/kierrätetty ydinjäte käytetään energian tuottamiseen, eikä siitä saatavaa rikasta plutoniumia ja uraania käytetä ydinaseisiin.
- Johonkin luolastoon varastoitava ydinjäte säilyy siellä aina, eikä kukaan koskaan satojen tuhansien tulevien vuosien aikana pääätä kaivaa sitä ylös.
- Kukaan insinööri ei missään ydinvoimalassa milloinkaan ala testaamaan jotain systeemiä kytkemällä turvajärjestelyt pois.

Yucca Mountain -hanke on kuopattu ja USA on lähtökuopissa ydinjätteensä kanssa. Näin voi vielä käydä Suomessakin.

Maailmassa on tuhansittain erittäin radioaktiivisen jätteen välivarastoja. Vaikka ns. loppusijoitus toteutuisi, kammioita ei suljettaisi ainakaan sataan vuoteen. Paljon ehtii tapahtua sadassa vuodessakin. Ja vaikka kapseleiden tuhouduttua tapahtuva jätteen vääjäämätön leviäminen olisikin laskettavissa monimutkaisten mallien avulla, on tiedeyhteisölle edelleen arvoitus ennustaa mm. maanjäristyksiä ja jääkausia. Ja mikä pahinta ihmisen toimintaa on käytännössä mahdoton ennustaa.

Ydinvoiman aikaperspektiivi on nykysivilisaatioiden perspektiiviin nähden kerralluokkia suurempi. Emme voi taata turvallista sivilisaatiota missään huolehtimaan voimaloista ja jätteestä kuin korkeintaan kymmeniksi vuosiksi.

Faaraoiden hautakammioidenkin piti pysyä suljettuina ikuisesti.

Lokakuu 2009

Ydinvoimaloiden välivarastot suuri riski

Ydinjäte tulisi pitää 100 000 – 1000 000 vuotta poissa elollisesta luonnosta, mikä on tietenkin utopiaa. Ennemmin tai myöhemmin vaarallinen jäte leviää luontoon. Kapselit eivät kestä kuin luokkaa >1000 vuotta.

Ydinjätteen loppusijoitusta ei ole ratkaistu missään. Hankalin tilanne on kuitenkin ydinjätteen välivarastointi. Käytöstä poistettu polttoaine on ennen loppuvarastointia varastoitava kymmeniä vuosia ennen kuin se voidaan pakata laitettavaksi "ikuiseseen" hautaansa, koska jäte on vaarallisen radioaktiivista ja erittäin kuumaa.

Maailmassa on satoja ydinpolttoaineen välivarastoja, jotka ovat lähellä jokia, vesistöjä ja asutuskeskuksia. Näissä käytetyt kuumat ja säteilevät sauvat on pakattu vesihauteisiin. Richard Stonen¹ artikkelissa (Science) varoitetaan näiden vaaroista. Mikäli jostain syystä (esimerkiksi terrorismi) altaat kuivuvat, seurauksena voi olla kuumentuneiden sauvojen palaminen, joka aiheuttaa "Tshernobyliä merkittävästi vakavamman ydinkatastrofin".

Hyppy tulevaisuuteen (Helsingin Sanomat 17.03.2011):

"Jäähdytysvesi ehti jo kokonaan loppua yhdessä käytetyn polttoaineen varastossa, väitti yhdysvaltalaisen NRC-viraston johtaja Gregory Jaczko aiemmin. NRC (U.S. Nuclear Regulatory Commission) on Yhdysvaltain

¹ Stone Richard, Deep repositories: out of sight, out of terrorists' reach, Science, Vol. 303, January 09, 2004.

ylin ydinvoimaa säätelevä viranomainen. Japanilaisviranomaiset ovat kiistäneet tiedon veden loppumisesta.

Jos NRC:n tieto pitää paikkaansa, tilanne nelosreaktorin polttoainesäiliössä on ollut erittäin kriittinen, sillä vesi on varastoidun mutta yhä säteilevän polttoaineen ainoa suoja. Jos vettä ei enää ole, mikään ei estä polttoainesauvoja sulamasta.

Tämän takia varastoitu polttoaine saattaa olla jopa vaarallisempaa kuin reaktorisydämessä oleva polttoaine, sanoi ydinenergian tekniikan professori Riitta Kyrki-Rajamäki HS:lle."

Helsinkiin puuenergiaa?

Helsingin Energian vuotuinen kivihiilen käyttö vastaa noin 2,5–3,0 miljoonaa kiintokuutiota puuta. Suomessa hakataan noin 70 miljoonaa kuutiota vuodessa.

Helsingin Energian vuotuinen fossiilienergian käyttö vastaa noin 6,7 miljoonaa kiintokuutiota puuta, mikä on noin kymmenesosa koko Suomen hakuumäärästä.

Hiilidioksidipäästöjen tehokkaan vähentämisen kannalta puun energia kannattaa käyttää kivihiilen korvaamiseen sähkön- ja lämmöntuotannossa. Helsinki on mahdollisuus puun ilmaston kannalta tehokkaimmalle energiakäytölle.

Lentämisen päästöt

Maailmanlaajuisesti vuonna 2008 raakaöljystä kului noin 6 % lentämiseen. Fossiilienergian CO₂-päästöistä lentoliikenteen osuus oli noin 3 %, kun mukaan otetaan lentopolttonesteiden jalostus.

Lentämisen päästöt ovat yhdelle sektorille todella suuria, varsinkin kun tuolta sektorilta on varsin helppo tehdä "helppoja" leikkauksia. Suurin osa lennoista on turhia lomalentoja. On varmasti raskaampaa vähentää ruoantuotantoa tai kotien lämmitystä.

Käydessään Thaimaassa yksi perhe helposti tuplaa koko vuoden CO₂-kuormansa.

Lentoliikenteen vaihtoehtoiset polttoaineet ovat esimerkiksi kivihielestä nesteyttämällä tehtyjä tai biopolttoaineita. Molemmissa tapauksissa CO₂-päästöt voivat kasvaa huomattavasti verrattuna raakaöljystä valmistettuun lentokerosiiniin ja muut ympäristövaikutukset ovat merkittäviä.

Maaliskuu 2010

Ydinvoimala ja suklaatehdas

Ensin tuli ydinase ja sen sivutuotteena kehitettiin siviilikäyttöön ydinvoima.

Tähän liittyy myös illuusio ydinvoiman halpuudesta. Jopa 10 % maailman viime vuosisadan bkt:sta laitettiin ydinvoiman kehittämiseen, lähinnä ydinaseeseen.

The Economist (29.03.1986):

"Vain investoimalla voimakkaasti ydinvoimaan nyt voidaan välttää kallis energia 1990-luvulla ja sen jälkeen. – Kun hiilikaivosonnettomuuksissa kuolee vuosittain satoja ihmisiä, ydinvoimalat ovat yhtä turvallisia kuin suklaatehtaat."

Tämä artikkeli ilmestyi tasan neljä viikkoa ennen Tshernobylin onnettomuutta.

Toukokuu 2010

Näillä teet vähän paremman maailman

- Älä lennä lomille.
- Aja pienellä autolla tai jopa vältä yksityisautoilua.
- Älä asu ökytalossa vaan vähän vaatimattomammassa. Vaihda suora sähkölämmitys ja öljylämmitys järkevämpään.

- Älä tee kesämökistäsi toista kotia ja talvikäyttöistä.
- Suosi kotimaista kasvispainotteista ruokaa.
- Älä aherra niska limassa saadaksesi joitain edellä mainittuja. Rentoudu ja vietä aikaa kotona.

Elokuu 2010

Valtiovarainministeri Jyrki Kataisen esimerkki

Erittäin epäekologista lentoliikennettä tuetaan monin tavoin. On esimerkiksi järjetöntä, että bussit maksavat polttoaineestaan 3 kertaa enemmän kuin lentokoneet.

Tällaisin verotukiaisin tavallista Suomen kansaa viedään kaukomaille tuhlaamaan kansakunnan varallisuutta.

Valtiovarainministeri Jyrki Katainen kertoi televisiossa lomansa sujuneen loistavasti perheen kanssa Montenegrossa Kroatiaassa. Vähän myöhemmin Katainen vetosi suomalaisiin, että nämä ostaisivat suomalaisia tuotteita ja suomalaista työtä.

Syyskuu 2010

Maataloustuet

Lähes kaikkialla maataloutta tuetaan, Brasiliassa vähemmän kuin muualla.

Brasilialla on ilmaston ja suunnattoman kokonsa puolesta luontaiset edellytykset tehokkaaseen maatalouteen. Tehokkaat C4-kasvit, kuten sokeriruoko, eivät viihdy kuin lämpimän alan maissa ja satoja voi tulla jatkuvan kasvukauden takia useita vuodessa.

Emme me eivätkä muutkaan voi kuitenkaan heittäytyä halvan brasilialaisen ruoan armoille. Voidaan jopa sanoa, että halpa brasilialainen tuotanto vaatii Eu-

roopassa oman tuotannon suojaksi maataloustukea. Niin tyhmiä ei EU:ssa olla, että kuviteltaisiin Euroopan elävän vain tuontiruoalla.

Brasilian maatalous ei myöskään ole ongelmatonta. Halpuus johtuu osaltaan "orjatyövoimasta" ja epäekologisista maankäytön muutoksista. Esimerkiksi soijaplantaasit leviävät sademetsiin.

Suomalaiselle maataloustuelle voidaan heittää hyvästit lopettamalla maanviljely, lopettamalla tuet muuallakin, hyväksymällä oleellisesti kalliimmat elintarvikkeet tai maaorjat pelloillamme. Marjametsissähan niitä jo on.

Talvivaaran uraani

Talvivaara Oyj Sotkamossa tuottaa bioliuotuksella nikkeliä. Talvivaara aikoo erottaa nikkelin lisäksi malmista muitakin metalleja, mm. uraania.

Jäljelle jäävä kuonakasa ilman uraania on oikeastaan vähän parempi. Tosin suunnilleen kaikkialla luonnossa on pieniä määriä uraania, eikä uraani kuonakasassa pienenä pitoisuutena ole ongelma.

Nyt kuitenkin tämä uraani otettaisiin kasasta talteen neste–nesteuuttoprosessilla ja vietäisiin ulkomaille rikastettavaksi polttoainekelpoiseksi rikastetuksi uraaniksi. Tämä uraani sitten lopulta fission seurauksena päättyy korkea-, keski- ja matala-aktiivisiksi ydinjätteeksi, josta tulisi pitää huolta seuraavat noin miljoona vuotta. Tämä tavara on tästä kuonakasan uraanista poiketen harvinaisen viheliäistä – ensimmäiset tuhannet vuodet radioaktiivista ja myrkyllistä ja aikojen saatossa lähinnä myrkyllistä. Köyhemmästä rikasteen osasta puolestaan saa joku suurvalta tehtyä bunkkeripommeja, joiden käyttö mm. Irakissa on aiheuttanut vastasyntyneillä vakavia epämuodostumia.

Lokakuu 2010

Sähköautomainostajien epärehellisyys

Viime aikojen uusi ilmiö on sähköautojen mainokset ja siellä paistava päästölukema 0 gCO₂/km.

Maailmalla noin puolet sähköstä tehdään kivihiihilauhdevoimalla. Suomessa sähköntuotantoon käytetään myös kivihiihtä, maakaasua ja kivihiihtäkin saastuttavampaa turvetta.

On älyllistä epärehellisyyttä unohtaa nämä päästölukemista. Ja jos ei sähköntuotanto aiheuta CO₂-päästöjä, on sähköntuotannolla aina jotain ongelmia – mm. miljoonan vuoden ydinjäteongelma.

Joulukuu 2010

Finnair alkaa lentää biopolttoaineilla

Neste Oilin biodieseselin/kerosiinin pääraaka-aine on palmuöljy. Mielenkiintoista on, kuinka Neste Oil suodattaa palmuöljystä peräisin olevat molekyylit pois tuotteestaan Finnairia varten?

Toinen mielenkiintoinen kysymys on metsäbiomassan käyttö biokerosiinin raaka-aineena. Yksi Singaporen lento vaatii raaka-ainekseen kaiken metsäbiomassan reilun kymmenen hehtaarin avohakkuualalta, siis 80 vuotta siinä kasvaneen runkopuuston, kannot ja oksat.

Esimerkiksi kantojen repiminen johtaa mittaviin hiilipäästöihin, maaperän eroosioon, ravinne- ja pieneliöhävikkeihin ja valumiin vesistöihin.

Ainoa järkevä lentämisen haittojen torjuntatapa olisi lentämisen vähentäminen, eivät tällaiset toinen toistaan haitallisemmat vaihtoehdot, joiden tarkoitus on vain viherpesu.

Neste Oilin riskit suuret

Neste Oililla on kaksi NExBTL-biodieselyksikköä Porvoossa, molemmat 200 000 tonnia, yksi Singaporessa, 800 000 tonnia, ja yksi valmistumassa Rotterdamiin, 800 000 tonnia. Tonnit tarkoittavat raaka-aineena käytettäviä öljyjä ja rasvoja. Varkaudessa on Stora Enson ja Neste Oilin tutkimuskoelaitos.

Neste Oilin NExBTL-yksiköiden raaka-aineesta selkeästi suurin osa on palmuöljyä ja jonkin verran muita ruokaöljyjä sekä eläinrasvoja.

Maailman suurimmat öljy-yhtiöt ovat ns. kuulolla biopolttoaineasioissa, Neste Oilin investoinneista 70 % on biodieselinvestointeja. Niistä voi tulla massiivinen taloudellinen pommi, joka saattaa jopa uhata Neste Oilia sellaisena kuin se nyt on.

Biodieselin kestävyysvaatimukset saattaavat johtaa siihen, että Neste Oilin raaka-ainehuollolta menee pohja. Ekonomia hoitaa loput. Biodieselillä ei mene nytkään erityisen hyvin. Euroopassa kapasiteetti on vajaakäytöllä. Pohjois-Amerikassa tehtaiden käyttöaste on noin 20 %.

Tammikuu 2011

95 E10 vs. 98 E5

Keskimääräinen suomalaisauto (henkilöautot ja pakettiautot) kuluttaa 1250 litraa E5-bensaa vuodessa. E10-bensaa kuluu 1275 litraa. Eilen E5 maksoi keskimäärin 1,55 e/litra ja E10 1,51 e/litra. Lisälaskua E5:n (siis 98 E5) käyttämisestä tulee vuodessa 12,25 euroa verrattuna E10:n (95E10) käyttämiseen.

Parasta olisi vähentää autoilua. Jos kuitenkin joutuu ajamaan, 98 E5 on mielestäni parempi valinta. Ruokaa palaa silloin tankissa puolta vähemmän.

Neste Oil ja Europositron

Greenpeacen ja lukuisten muiden ympäristöjärjestöjen näkemys vastaa hyvin pitkälle tiedeyhteisön näkemystä: palmuöljyn uusi ja laaja energiakäyttö tuhoaa sademetsiä joko suoraan tai välillisesti.

Neste Oilin biodiesel on saanut kolme vuotta sitten Sitran ensimmäisen palkinnon "ympäristöystävällisenä innovaationa", mikä kuvaa ainoastaan ja vain palkintoraadin täydellistä ymmärtämättömyyttä.

Helsingin Sanomissa Juhana Rossi kirjoittaa seuraavasti: "Neste Oil valittiin vuonna 2010 muun muassa The Global 100 -listalle, joka on muodostettu maailman 100 vastuullisimmaksi katsotusta yrityksestä. Lista perustuu useamman kansainvälisen konsulttiyhtiön yhteistyönä tekemään 3 000 pörssilistatun yhtiön seulontaan."

Konsulttiyhtiöiden asiantuntemuksen pohja lepää vastavalmistuneiden puku- ja jakkuekonomien varassa ja on yleensä = nolla. Kuusi vuotta sitten arvostettu konsulttiyhtiö Frost & Sullivan palkitsi vuoden teknologiainnovaatiopalkinnollaan suomalaisen akkukehitysyhtiö Europositronin. Firmasta tiedettiin jo tuolloin, että se on "wincapita". Innovaatio oli tuulesta temmattu ja huijarikeksijä istunee nytkin kiven sisässä.

Greenpeacen ja Berne Declaration -järjestön järjestämässä yleisöäänestyksessä Neste Oil valittiin maailman vastuuttomimmaksi yritykseksi. Europositron tuskin oli edes ehdolla.

Maaliskuu 2011

Ydinvoimaa vai maltillisempaa sähkönkulutusta?

Suomessa ydinsähköä tuhlataan puiden hiertämiseen kuidun valmistamisessa valtavia määriä. Paperin täyteaineeksi jauhetaan kalkkikiveä GCC:ksi. Yhden GCC-kuulamyllyn sähköntarve on keskikokoisen kaupungin veroinen. Sellun

valkaisua varten tarvitaan klooria, jota tehdään massiivisella määrällä sähköä. Puuhun, joka voisi olla kestävä energialähde itse, tuhataan sähköä – Suomessa ydinsähköä.

Suomen metsäteollisuus käyttää noin 28 TWh sähköä (noin kolmanneksen Suomen sähköstä), kun se voisi olla sähkön nettotuottaja.

Teräksen sähkösulattamisen lopettaminen kirpaisisi hetken, mutta tekisi meistä vähän kestävämmän yhteiskunnan.

Ydinvoimakeskustelua ja Fukushimaa aikajana

11.03.2011 07:46: Sendain maanjäristys tapahtui Japanissa Tōhokun alueella Sendain kaupungin lähellä. Maanjäristyksen voimakkuus oli 9,0 momenttimagnitudia.

11.03.2011 08:27: Ensimmäinen tsunami iskee ydinvoimaimalaa.

11.03.2011 08:46: 14-metrinen tsunami iskee yli 5,7-metrisen suojavallin ja tuhoaa mm. dieselvarageneraattorit.

11.03.2011 14:06: *"Ydinvoimalat ne tuolla turvallisimpia ovat olleetkin. Ei edes säteilyä ole päässyt ulos."*

11.03.2011 14:06: *"Kuten HS:n uutisessa aivan selkokielellä lukee niin mitään säteilyvuotoa ei ole. Ydinvoima on siis turvallista."*

11.03.2011 16:07: *"Hankalaa olla tiedostava vihreä. Neljä ydinvoimalaa jää todella kovan maanjäristyksen ja tsunamin jalkoihin eikä edes säteilyä pääse vuotamaan, voimalat ei mene rikki, vehkeet voi kohta käynnistää ja sähkö virtaa..."*

11.03.2011 19:44: Ensimmäinen akkuvarajärjestelmä hyytyy (reaktori 3).

11.03.2011 22:25: *"Jäähdytysvettä ei tarvita... Ydinreaktio loppuu heti, jos vapaita neutroneita ei ole, nykyfysiikan mukaan."*

11.03.2011 23:50: Reaktorin 1 sydän on sulanut.

12.03.2011 08:18: *"Maanjäristys osoitti kristallinkirkkaasti, kuinka turvallista ydinvoima on ihmiskunnalle. Mikä muu rakennus, laitos tai tehdas kesti Japannissa lähes yhdeksän richterin järistyksen? Mikä muu tuotantoyksikö pystyi toimimaan kuten pitikin, vaikka sähkötkatkesivat ja niiden varajärjestelmä vaurioitui? Vastaus: ei mikään muu kuin ydinvoimala."*

12.03.2011 08:36: Reaktoriyksikössä 1 tapahtuu voimakas räjähdys.

12.03.2011 10:58: *"Kyllä ydinvoima on erittäin turvallista."*

12.03.2011 11:32: *"Fukushima ei ole rannikolla."*

12.03.2011 14:45: *"Kyllä tämä tapaus vahvistaa ydinvoiman luotettavuutta, eikä heikennä sitä."*

12.03.2011 14:57: *"Nyt kun näyttää että ovat saaneet jäähdytysjärjestelmät toimimaan, ydin ei ole sulanut ja päästöt ovat jääneet vähäisiksi niin eipä siitä mitään vaaraa taida tulla edes japanilaisille."*

12.03.2011 15:37: *"Minusta tämä koko tapaus todistaa sen että ydinvoima on turvallista."*

12–15.03.2011: Reaktorien 2 ja 3 jäähdytysvesi laskee ja niiden sydämet alkavat sulaa. Yksiköissä tapahtuu voimakkaita räjähdyksiä. Radioaktiiviset päästöt ympäristöön jatkuvat.

Huhtikuu 2011

Eläinten keskitysleirit

Komissaarin rouva Merja Rehn kirjoitti 14.03.2011 Apu-lehden kolumnissaan "Hyödyllinen turhake", ettei hän voi tulla Brüsselistä Suomen talveen ilman kettu- tai minkkiturkkia – toppatakissa hän näyttäisi naurettavalta. Laillinen elinkeino on kuulemma hyväksyttävää tuottaessaan tarve-esineitä kestävästä kehityksen mukaisesti, bio, eko, ja luonnonmukaisestikin tietysti. Ja energiatehokkaasti.

Martin Bormannin poika ja Adolf Hitlerin kummipoika Martin Adolf Bormann on kertonut vierailustaan SS-Reichsführerin Heinrich Himmlerin kotona, jossa lampunvarjostimet oli tehty keskitysleirivankien ihosta ja yöpöydän jalat reisuiluista.

Moraalikäsitykset siitä mitä ihmisille ja eläimille voi tehdä muuttuvat aikojen saatossa, samoin lait ja laillisuus. Turkistarhat ovat eläinten keskitysleirejä.

Fennovoima

Fennovoiman tilanne näyttää pahalta. Fukushima pistää ydinvoimarakentamiselle maailmanlaajuisen stopin ja turha kuvitella, ettei se mitenkään osuisi Suomeen. Fennovoima joutuisi kaiken imago- ja investointihinnannousukurjuuden lisäksi rakentamaan oman loppusijoitusluolan. E.ON lienee vetäytymässä, samoin Outokumpu. Ja haluavatko nämä Fennovoiman osakkaat tässä tilanteessa oikeasti riskeerata brändinsä leimautumalla ydinvoimamaidon ja -jauhojen tuottajiksi ja myyjiksi:

- Atria
- Kesko
- Myllyn Paras
- S-ryhmä

– Valio

Norppa ja Nestori Miikkulainen

Eläinten oikeudet eivät ole pois ihmisoikeuksista. Näiden asioiden varsin vastenmielisestä rinnastamisesta olemme saaneet lukea Etelä-Savon maakuntajohtajan Matti Viialaisen ja tämän Riitta-vaimon sekä kansanedustaja Olli Nepposen kertomana.

Nestori Miikkulainen kuulemma kuolee Saimaan rannalla sukupuuttoon, kun ei saa kokopäiväisesti ympäri vuoden verkkokalastaa. Samaa typeryyttä apinoi Maaseudun Tulevaisuuden päätoimittaja Lauri Kontro kirjoituksessaan. Saimaannorppia on noin 200 kpl, ihmisten määrä maapallolla kasvaa joka päivä yli 200 tuhannella.

Syyskuu 2011

Puolustusministeri Wallin, pitäisikö huolestua?

Onko rikkailla oikeus saastuttaa enemmän ja tuhota luontoa enemmän? Saako rahalla syntinsä anteeksi?

Uusi autovero lanseerattiin syksyllä 2007 ohjaamaan ihmisiä vähäpäästöisempien autojen hankintaan. Idea oli periaatteessa hyvä, mutta toteutus oli hampaa-ton. Yhdeksän kymmenestä autosta halpeni ja käytännössä uusi autovero tarkoitti yksityisautoilun tukemista joukkoliikenteen kustannuksella.

Puolustusministeri Stefan Wallin tulkitsee vuoden 2008 alussa voimaan tullutta autoveroa omalla kohdallaan Helsingin Sanomissa seuraavasti:

”Jos autossa on isommat hiilidioksidipäästöt, siitä maksetaan korkeampi vero. Kun maksaa kiltisti veronsa, voi päättää millä ajaa.”

Wallin ajaa suurella Mercedes Benz 350 -katumaasturilla.

Olen huolestunut puolustusministeri Wallinin ajattelutavasta. Onko hänen moraalisensa muisakin asioissa samalla tasolla?

VTT tutki 95 E10 ja 98 E5 -benssiinien kulutuseroja

Juhani Laurikko¹ VTT:ltä tutki keväällä 95 E10 (etanolia 10 tilavuusprosenttia) ja 98 E5 (etanolia 5 tilavuusprosenttia) -benssiinien kulutuseroja vertailemalla Neste Oilin asemalta tankattujen benssiinien kulutuksia eri automalleilla tasaisissa laboratoriokoeolosuhteissa. 95 E10:n kulutukseksi saatiin 0,7 % suurempi kuin 98 E5:n. Laurikko oli myös laskenut benssiinien lämpöarvot analyysitulosten mukaisista benssiinin pitoisuuksista: 95 E10:lle lämpöarvo oli 31,0 MJ/L ja 98 E5:lle 31,2 MJ/L. Kulutusero vastasi suunnilleen lämpöarvojen eroa. Laurikon päätelmä oli, että 95 E10:n tankkaamista on turha välttää.

Etanolin käytöllä benssiinissä on muutama ongelma. Etanoli valmistetaan viljasta ja sen käyttö liikenteen polttoaineena kilpailee suoraan ruoantuotannon kanssa. Lisäksi peltobiopolttoaineilla on lukuisia ympäristöongelmia, mm. kasvihuonekaasupäästöt ja ravinnevalumat, ja jalostus etanoliksi on tehotonta. Etanolin höyrynpaine benssiinissä on myös suuri, mikä aiheuttaa hiilivetyjen haihtumista.

Benssiinissä on etanolin lisäksi muitakin benssiinin oktaanilukua kohottavia oksygenaatteja. Neste Oilin benssiineissä oli etyyli-tert-butyylieetteriä ETBE ja tert-amylylietyylieetteriä TAEE, jotka on valmistettu öljynjalostuksen hiilivedyistä ja etanolista. ETBE:n etanolipitoisuus on 45 p-% ja TAEE:n 40 p-%. Niiden oktaaniluku on etanolin tavoin korkea, mutta ne ovat höyrynpaineeltaan etanolia parempia benssiinikomponentteja. Pienemmän happipitoisuutensa vuoksi niiden lämpöarvo on parempi.

Laurikon julkaisemien tietojen perusteella, ottaen huomioon ETBE:n ja TAEE:n sisältämä etanoli, 95 E10 sisältää etanolia 9,33 til-% ja 98 E5 7,00 til-%

¹ Laurikko Juhani, Polttoaineen kulutus kauppalaatuisilla benssiineillä, tutkimusraportti VTTR0406511, VTT, 03.06.2011.

%. Laskin bensiinilaatujen lämpöarvot HSC-termodynamiikkaohjelmistolla (käytin alempia lämpöarvoja LHV). 95 E10:n laskennallinen lämpöarvo on 30,57 MJ/L ja 98 E5:n 31,58 MJ/L. 95 E10 siis sisältää litraa kohti 3,19 % vähemmän energiaa kuin 98 E5. On perusteltua olettaa, että tämä ero on myös suuressa auto-otannassa suunnilleen sama kuin kulutusero.

Bensiinien hinnat olivat Suomessa 23.09.2011 polttoaine.netin mukaan 95 E10:lle 1,568 euroa/L ja 98 E5:lle 1,618 euroa/L. Keskiwerolle suomalaiselle bensiiniautolle, jolla ajetaan 18 500 km vuodessa, kulutuslukemat yhdistettynä litrahintoihin tarkoittavat 95 E10:ä tankkaavalle 1781,98 euron laskua. 98 E5:ä tankkaavalle lasku on 1780,20 euroa. Laadukkaampaa ja vähemmän etanolia tankkaava siis säästää 1,78 euroa vuodessa. Samalla hän vie hieman vähemmän ruokaa nälkäisten suusta.

Joulukuu 2011

Kanada vetäytyy Kioton sopimuksesta

Kanadan hallituksen päätös vetäytyä Kioton sopimuksesta perustuu silkkään itsekkyyteen. Kanadan päästöt ovat karanneet käsistä öljyhiekan tuotannon takia, eikä sen konservatiivihallituksella ole halua osallistua yhteisiin ponnistuksiin maailman hyväksi.

Puurot ja vellit menevät helposti sekaisin. Kioton sopimus on tietenkin hyvin kannatettava. Siinä valtiot sitoutuvat vähentämään päästöjään. Päästökauppa ei ole Kioton sopimuksen synonyymi, vaan Euroopan keino päästä Kioton tavoitteisiin. Päästövero olisi yksinkertaisempi ja tehokkaampi keino. Sopimuksesta ja keinoista riippumatta ihmisen aiheuttama nopea ilmastonmuutos on tiedeyhteisön varsin vankan yksimielisyyden mukaan tosiasia.

Helmikuu 2012

UPM:n BioVerno – dieseliä mäntyöljystä

UPM hehkuttaa olevansa maailman ensimmäinen BioVerno-mäntyöljydieseliä valmistavan prosessinsa kanssa. Ruotsin Piteåssa näyttäisi kuitenkin olevan kovasti samanlainen mäntyöljydieselin tekijä SunPine. Koko prosessi ei tosin ole saman katon alla, vaan hydraus tehdään muualla. Piteån tehdas on toiminut vuodesta 2010.

Piteåssa mäntyöljystä tehdään vaihtoesteröityä raakabiodieseliä "rätalldieseln", jonka ominaisuudet ovat kehnot ainakin pohjoisiin olosuhteisiin. Raakabiodiesel vieään öljynjalostaja Preemille hydrattavaksi Göteborgiin ja tuloksena on Nesteen biodieselin tapainen happea sisältämätön biodiesel.

Neste Oilin ensimmäinen biodieseliä koskeva patenttihakua¹ koski mäntyöljyä. BioVernon vetykäsittely vaikuttaa samankaltaiselta kuin Neste Oilin patenttihakemuksessa.

Lappeenrannan kannalta BioVerno-investointi tuntuu hyvältä, mutta koko Suomen puolesta hieman huolestuttaa. Nykyiset biopolttoaineet vievät ruoan ihmisiltä ja BioVerno ja SunPine puolestaan vievät raaka-aineen kemianteollisuudelta.

Kemianteollisuudessa mäntyöljytislaamojen jalostusaste mäntyöljylle on pienempi kuin Biovernossa, mutta jalostusarvo on suurempi. Biovernossa mäntyöljyn jalostusaste on suurempi, mutta biodieseltuotteen jalostusarvo on pienempi. Tämä tarkoittaa yksinkertaistettuna sitä, että Bioverno-prosessissa mäntyöljyä joudutaan jalostamaan enemmän ja kalliimmalla ja saatu tuote on vähempiarvoista. EU:n liikenteen biopolttoaineita suosivat velvoitteet ohjaavat raaka-aineita jalostettavaksi liikennekäyttöön ja ovat syynä tähän näennäiseen järjettömyyteen.

¹ Aalto, P., Piirainen, O., Kiiski, U., Keskitisleen valmistus, patenttinumero: FI100248 B, 31.10.1997.

Toukokuu 2012

Kannattaisi kuunnella Greenpeacea

Kannattaisi kuunnella Greenpeacea jo ihan talousmielessäkin. Olkiluodon ydinvoimala on superkallistunut, Japani on laittanut Fukushima onnettomuuteen kymmeniä miljardeja euroja, Neste Oil voi mennä nurin, kun palmuöljyn polttoainekäyttö kielletään ja jäänmurtajabisnes herkällä arktisella alueella voi kääntyä katastrofiksi – ekokatastrofi tarkoittaisi ainakin poraajalle myös taloudellista katastrofia.

Kaikkien näiden ongelmiin Greenpeace on kiinnittänyt huomiota.

Aseet

Aseiden määrä, niiden saatavuus, mielenterveys- ja päihdeongelmat ja väkivallan ihannointi ovat usein esitettyjä syitä järjettömiltä tuntuviin aseilla tehtyihin joukkomurhiin. Kun ne yhdistyvät, seuraukset voivat olla tuhoisia. Riskiä lisäävät vielä persoonallisuudessa oleva empatian puute ja tekojen seurausten ymmärtämistä haittaava alhainen älykkyysosamäärä.

Sodissa on paljon kieltoja: kemialliset ja biologiset aseet, kidutus, räjähtävät luodit, lapsisotilaat, fosforiammukset, hyökkäyssotien laittomuus... Maamiinat ja rypäleaset ovat seuraavana listalla.

Ei olisi kovinkaan tavatonta kieltää suomalaisilta siviileiltä puoliautomaattiset itselataavat käsiaseet.

Lokakuu 2012

Herrat ja orjat

Ihminen, jonka veroprosentti on yli 50, tienaa niin rutkasti, että hän elää yltykkylläisyydessä. Tällaisten ihmisten katkeruutta veroistaan ei voi kuin ihmetellä – heille varallisuus tulee tavalla tai toisella (ympäröivältä) yhteiskunnalta.

Meillä on valtava määrä ihmisiä, jotka tienaa hyvin vähän ja kaikki heidän ponnistelujensa hedelmät menevät perustoimeentuloon – hengissä pysymiseen. Heidän elämänsä ei oleellisesti eroa orjan asemasta.

Environmental musings

April 2003

Hydrogen and ethanol

The big question is how cars run in the future. There are such answers as ethanol or hydrogen. Neither of them has convinced me. They are just very inefficient ways to consume other types of energy, usually fossil energy. There are a lot of problems associated with ethanol and hydrogen: technical, economical, ethical.

The simplest solution seems to be Fischer–Tropsch synthesis. The raw materials, coal and water, still exist after a thousand years, the process is well-known, the product is high-quality diesel or gasoline and hence there is no need for a totally new delivery infrastructure, and the production costs are fairly low.

One big thing is that the use of both ethanol and hydrogen as an automotive fuel consumes natural gas at an ever increasing rate. Natural gas resources should be reserved also for the future generations and they should be preferably used as a raw material in chemical industry.

May 2003

Hydrogen, natural gas and coal

Iceland is perhaps the most ideal place to use hydrogen cars: short distances (The island is pretty big but people are mostly in Reykjavik), abundant hydro and geothermal energy and only 400,000 inhabitants.

Norway also has a lot of hydroelectric power, but there is no excess energy to be used for hydrogen production because of Norway's electricity export to Finland's and Sweden's pulp and paper and steel industry.

Large scale hydrogen economy would mean that natural gas resources will be used for hydrogen production. The most economical way of producing hydrogen is from fossil fuels, the best being natural gas. That is why 96% of hydrogen today is produced from fossil fuels. Why not use these resources more efficiently (directly) to energy, or why not save at least natural gas to chemical industry (or to the next generations)? United States is already running out of natural gas.

I think we have a nice solution with the liquefaction of coal. The technology is there, and coal is abundant for centuries to come. The product is simply diesel or gasoline, a little more expensive than the diesel or gasoline from crude oil today. However, there is a severe drawback in CTL (coal to liquids) technology: excessively high carbon dioxide emissions.

Gasoline pricing

In Finland, gasoline costs about 1.25 USD/liter i.e. 5 USD/gallon. USA makes 4% of world population and consumes 25% of energy. It would be very "healthy" for the Mother Nature that the price of gasoline in USA would be something like 5 USD/gallon.

In my opinion, the way USA consumes energy is not acceptable. However, this lifestyle is also the fuel of their economic growth. High gas pricing is a very efficient driving force for increasing MPG for the new cars and postpone the inevitable change for alternative fuels.

It is all too cheap to make gasoline out of crude oil and that is why heavy taxes should be added on top of the production costs everywhere in the world.

June 2003

Nuclear hydrogen

Is hydrogen clean and is it a fuel and is it reasonable to use it as a fuel? The fission products, such as plutonium, are exceptionally nasty, and they should be stored exceptionally safely for over 100,000 years.

There is the big and long-lasting nuclear waste problem. Producing hydrogen from nuclear energy for cars just doesn't sound like a good idea.

December 2003

Gasoline and diesel remain, feedstocks may change

Too much is calculated based on today's economics. Oil is still too abundant and too easy to refine to fuel products compared to the new rivals. I think gasoline and diesel will be the main transportation fuels for the foreseeable future.

If there is no oil, gasoline (or diesel) can be manufactured from coal, biomass, waste, stranded gas and unconventional petroleum. Main pros are: a) no change in infrastructure is needed; b) liquid fuel in ambient conditions; c) abundant resources. Main cons are: a) inherently inefficient production; b) high specific CO₂ emissions for certain feedstocks; c) other environmental problems.

Aviation fuel taxation

Both domestic and international jet fuel taxes are zero in Finland. This has raised a question why to subsidize polluting air traffic with zero taxation while cars and "greener" busses use high-tax fuels.

This is also an international problem. CO₂ emissions from air traffic are remarkable and the emissions have double effect high in the atmosphere compared to emissions on the ground.

A hydrogen curiosity

In South-Western Finland there is a small town Äetsä. They have a big chloro-alkali plant there owned by Finnish Chemicals, which provides chlorine chemicals mainly to pulp and paper industry. Chlorine is produced by electrolyzing NaCl solution. The side product is hydrogen. Hydrogen is used in a 30 megawatt combustion plant to produce heat and steam with energy equivalent of heating 10,000 one-family houses.

Now the company is planning to start electricity production using hydrogen not in fuel cells but in combustion plant with steam turbines. However, in Äetsä Finnish Chemicals has Finland's only hydrogen powered fuel cell providing electricity (and heat) to one one-family house.

I would not recommend using this as a reference for hydrogen enthusiasts. This is a very special case dealing with waste hydrogen.

January 2004

Higher fuel efficiency is not a target, unfortunately

Governments are pushing hydrogen economy but are doing virtually nothing for fuel efficiency. Japanese have already developed cars that go 100 miles with one gallon and can easily take the average 1.75 persons that are in average US cars on the roads. Still people want and are allowed to buy cars that go 15 miles with one gallon.

The bigger cars and the more gasoline consumption, the more the economy grows. It seems to be the most important thing.

February 2004

Biomethanol economy

Main points of a study carried out by the Technical Research Centre of Finland¹:

"The production of methanol from biomass, or other solid feedstocks like coal, or natural gas involves several similar process units. First, raw material containing carbon and hydrogen is converted to synthesis gas and then methanol is produced catalytically from the produced synthesis gas.

The cost of biomethanol is 2 to 4 times higher than that of gasoline or methanol made from natural gas. Subsidies or tax incentives would be needed to introduce the biomass-based methanol to the market."

The problem is the same as for almost any renewable: Fossil economy beats the renewable economy. In Middle East gas fields, methanol megaplants have been built and are being built with all the time decreasing production costs. Market price for methanol is about 15 cents (US) a liter (60 cents a gallon).

Emissions trading, subsidies, tax incentives and progress in technology may change the situation to some degree locally. In Finland, limited methanol economy is possible. We have huge pulp and paper industry. If paper market goes dramatically down, the factories are quite easily modified to methanol reactors (also in Sweden, this was a conclusion by some Swedish professor in the Swedish chemistry magazine).

However, a lot should happen to change the profitable pulp and paper business to negative profit methanol business. In near term, the only reason could be national security, something like Fischer–Tropsch in WW2 Germany or in apartheid South Africa.

¹ Ohlström M., Laurikko J., Mäkinen T., Pipatti R., "Greenhouse impact of biomass-based methanol use in fuel cell vehicles", VTT Energy, 2003.

USA vs. Europe

The US should adopt the British style fuel taxation. It is a good way to direct people to choose more ecological living styles, i.e. less miles and smaller cars. Europe shows that good standard of living can be achieved with half the energy consumption.

With the British coal fire plants and steel industry going down since 1990, UK will be a winner in the EU emissions trading scheme starting in 2005 (emissions trading will start even though Kyoto protocol would not take place).

March 2004

Why do major auto manufacturers pursue hydrogen?

- Public money available
- Greenwashing
- Disguise

April 2004

Fortum invests in hydrogen production, Finnish Chemicals in hydrogen use

Fortum's hydrogen investment in Porvoo refinery is a typical refinery process, nothing to do with hydrogen energy. There is another hydrogen investment 30 km from my home that was released last week.

That is presumably the biggest hydrogen power plant in the world (according to local newspaper), and it is commissioning next year. Finnish Chemicals has a chloroalkali plant in Joutseno, and they produce hydrogen in excess. They plan to burn this excess hydrogen to produce electricity for their own process, which is a mammoth electricity user. Instead of a breakthrough in hydrogen economy, I would call this typical process integration in chemical industry.

In search of extravagant living styles

Some Chinese organization estimates that in 2050 China has 800,000,000 cars, more than the rest of the world altogether. Chinese will adopt more and more U.S. like living styles: tourism, flying, high-protein diet, etc.

And don't forget India! There will be a big battle for the remaining fossil fuels. And the battle has already started.

August 2004

The greatest invention in the 20th century

It is commonly stated that with "organic food" Mother Earth can feed a human population of about 3–4 billion, with the average prevailing diets. However, with more vegetarian diets, the amount of people current agroecosystems can feed without industrial fertilizers would be higher.

Because of the great invention in 1909 by Fritz Haber to bind the nitrogen from air with hydrogen to produce ammonia and industrial fertilizers and food as a final product, we can eventually be as many as 12 billion. The energy and hydrogen come from natural gas.

Haber's invention was not only about feeding people, it enabled the mass production of explosives. It speeds up both population growth and killing of people, and it directly and indirectly destroys our environment. The greatest invention of the 20th century is not a computer, an aeroplane or a car; it is the Haber-Bosch process of ammonia. Without it half of us would not be here.

Coffee, oil and sustainability

With the price of a cup of coffee you get six liters (about two gallons) crude oil, which was made 200 million to one billion years ago. Heavy gasoline taxation, legislation etc are needed to decrease irresponsible consumption of oil.

China has multiplied their car sales and halved their bicycle sales in a decade. Also I do not support the idea that 3.4 billion Asians start to fly around the globe just for fun. Good news for automakers and for Boeing and Airbus, but is it really good news?

May 2004

What after oil?

Gas to liquids (e.g. stranded natural gas fields), coal to liquids, and biomass to liquids using Fischer-Tropsch technology are probably the answer for at least some decades after the oil era.

The electricity we produce is needed and will be needed mostly in nontransportation areas. That will exclude wind, solar, bioelectricity, nuclear(?) from transportation fuel production.

November 2004

Oil 2020

I've seen predictions that the oil production rate will go up to 120 million barrels per day in 2020 from the current >80 million barrels per day. Others predict that the peak production rate may already have been reached and that the rate can be as low as 60 million bpd in 2020.

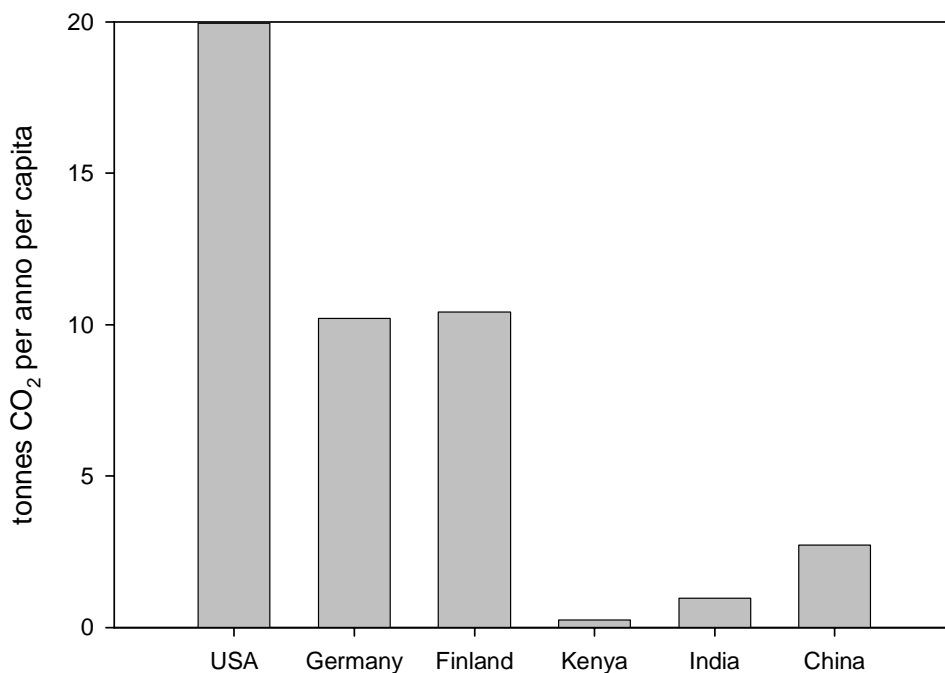
One thing is sure: in long term the consumption cannot exceed production.

December 2004

CO₂ emissions per capita

Carbon dioxide emissions per capita in USA is 20 tonnes a year and in Germany 10 tonnes a year. The standard of living is roughly the same. So USA could halve the emissions without affecting the economy too much, if only it had will.

China's and India's per capita CO₂ emissions are four tonnes and one tonne, respectively. With these figures, it is quite unfair for USA to say that we don't join Kyoto, because it is too big a burden and the developing nations should also do something. My conclusion is that we all should do a lot, not only something.



Per capita carbon dioxide emissions from the consumption and flaring of fossil fuels in 2003 (EIA¹).

Electricity heating

District heating is very common in Finnish towns (coal, natural gas, oil, peat and wood are the primary energy sources). However, a lot of one family houses and freetime cabins are outside population centers, and quite often they are heated using electric heating. That must be because of low price of electricity, easiness and low capital costs.

It is, however, thermodynamically stupid to use electricity to generate heat.

¹ "International Energy Annual 2003", Energy Information Administration, Office of Integrated Analysis and Forecasting, U.S. Department of Energy, July, 2005.

January 2005

Oil, natural gas, coal, atmosphere and oceans

In a relatively short range of time since 1850 (250 years) most of oil and natural gas resources will be burned, and the CO₂ will end up in atmosphere and then in slow pace to oceans. So why should we bother doing anything?

Coal is a little different. It will be abundant for a thousand years. Unfortunately, it also has a potential to pollute a thousand years more.

Oceans as carbon sinks

About half of the manmade CO₂ since 1850 has ended up in the oceans. That is mostly positive, because otherwise we would have 480 ppm instead of 380 ppm CO₂ in the air. Acidification of oceans has some unwanted consequences: coral reefs disappearing and changes in sealife overall. Changing the oceans' ecosystem is a risky business.

Klaus Lackner¹:

“Climate change may be well established in public consciousness but ocean acidification may prove to be equally serious”, says Klaus Lackner, Ewing-Worzel professor of geophysics, earth & environmental engineering, Columbia University, New York

Public concern over anthropogenic CO₂ emissions has focused almost exclusively on greenhouse gas-driven climate change. Other environmental impacts of CO₂ have gone almost unnoticed. But two recent articles in Science reveal that almost half of all CO₂ produced by human activities in

¹ Lackner Klaus, “Is the ocean a good carbon sink?”, Chemistry & Industry, September 06, 2004.

the past 200 years has found its way into the oceans (Taro¹, Sabine *et al.*²). Most of it resides near the surface in the top few hundred ..."

War on climate change, who to shoot?

Climate change is a lot more important than Iraq or 9/11. It is not so sexy, however. We cannot blame mujahiddeens or faceless terrorists and shoot them down. We have to blame ourselves. Shooting our own foot to stop us destroying the planet is not so easy.

The climate change issue is complex, and a huge number of scientists (and supercomputers) are tackling it. One hockey stick shape article is only one among others. A great majority of scientists see climate change as a very dangerous and potential threat. What is the solid proof that we still have to wait before acting, and can we afford waiting without acting?

And it is beneficial also in many other ways if we cut the carbon emissions:

- Our fossil resources will last longer. The extra oil you spend driving a SUV could be used by your grandson in the future.
- Dependence of Middle East would be smaller. There would not be such a desperate need to attack other nations.
- Not only atmosphere but also the whole ecosystem of the oceans is adversely affected by the increasing CO₂ content of atmosphere.

“Cows and volcanic eruptions are responsible for a large part of greenhouse gas emissions. Blame them!”

Cows are for man and thus cow farting is manmade.

Volcanic eruptions are natural and in fact they gave us carbon some billions of years ago for the start of life on the Earth. The rest is carbon cycle in the bio-

¹ Taro Takahashi, “The Fate of Industrial Carbon Dioxide”, *Science*, July 16, 2004.

² Sabine et al., “The Oceanic Sink for Anthropogenic CO₂”, *Science*, July 16, 2004.

sphere. Anthropogenic carbon dioxide emissions are caused by burning of fossil fuels, and they are an extra load to the atmosphere and the biosphere. Now there is some 40% more CO₂ in atmosphere than in the preindustrial era, and the increase will be 100% during this century.

The great majority of climate scientists agree with manmade climate change. The issue is complex. There is climate change and global warming, but not necessarily everywhere. In some locations we may see tiny ice age.

It is easy to find naysayers for climate change issues. Just as it was for tobacco industry to find doctors, who proved that there is no link between smoking and lung cancer.

An overwhelming majority of climate change scientists take the link between anthropogenic CO₂ emissions and global warming seriously. The naysayers in scientific community are "lonelies".

Because of national interests, the political decisions are based on the opinions of lonelies. In some countries.

US Government and climate change

Bush administration is playing a game with climate change. At first it rejected it, but then the study initiated by the administration itself stated that there is global warming and the consequences may be severe.

The short-time economy is more important, however, and Bush administration is doing some greenwashing projects that will probably lead to nothing, and at best after decades or centuries. Examples are CO₂ sequestration from coal-fired plants and hydrogen cars.

An overwhelming majority of scientists agree on manmade climate change. Why do we agree on human impact on polluting waters, seas, lakes and de-

stroying forests? Why do some people think that there is no human impact on air?

It's all about economy. Some people prefer better own life today and take a risk for disasters for their grandchildren.

A good example is the Arctic Climate Impact Assessment, where scientists (hundreds of them were working for the study) were allowed to make scientific assessment but USA blocked any proposals for action.

<http://www.acia.uaf.edu/>

Hydrogen and ethanol cons

- It is obvious that the well to wheels efficiency is worse for fuel cell cars.
- Car manufacturers have mostly abandoned the idea of onsite H₂ reformers.
- It takes a lot of energy to store or transfer hydrogen. Hydrogen leaks, which decreases the efficiency and is an environmental problem.
- Ethanol fossil balance under most farming conditions is negative.
- Urban pollution may be reduced, but overall CO₂ emissions probably increase.

March 2005

Feasibility of hydrogen

Liquid hydrogen at -252 °C contains 40% less hydrogen than gasoline at 20 °C by volume. That is a quite bad starting point to make hydrogen economy feasible.

April 2005

Nuclear energy

I don't see uranium production a big problem. Also there are a lot of good things with nuclear energy. However, there are three basic cons in nuclear energy that should never be forgotten:

- 1) Waste disposal – the waste is highly active for thousands of generations.
- 2) Safety – big risks exist, although their possibility is minimized.
- 3) Nuclear weapons programs linked to peaceful nuclear power – proliferation of nuclear weapons.

#3 All countries you think are responsible and peaceful are not responsible and peaceful the next fifty years the nuclear plants are in operation.

Hydrogen, David Copperfield needed?

The main problem with hydrogen economy is the hydrogen properties that can not be changed with political decisions or rhetoric or budget money.

How much Freedom Fuel money Bush Administration should give to researchers to increase the liquid density of hydrogen to 700 g/L (tenfold)?

May 2005

From nonrenewables to renewables, why not?

The replacement of e.g. coal to renewables is slow mainly, because things don't happen very fast in energy sector. If we add the costs of pollution, CO₂, nuclear waste storage for 100,000 years and so on, the renewables suddenly look like interesting.

Valuation of energy costs

The big change in thinking has to happen. It is not all about money, or we have to add other costs to energy. We cannot count only money used in electricity (energy) production. There has to be money value for plutonium etc waste (in Sellafield they just today announced a leak of Plutonium), for CO₂ released (in Europe there is already some valuation thanks to carbon emissions trading) and for the value of lost fossil fuel and chemical feedstocks for the generations to come.

Maybe the price of photovoltaic, wind or biomass is not too high after all. For intermittent photovoltaic and wind, we probably have to build additional fossil capacity, but that is the price we should pay. Maybe some "socialization" of the energy sector is necessary. Why would any profit-oriented energy firm do anything else than burn cheap coal in already paid-back power plants?

The perfect hydrogen fuel

The only way to deliver hydrogen to a vehicle that makes any sense at all today is to chemically bond the hydrogen atoms to carbon atoms, forming a safe and convenient room temperature liquid.

And a liter of it contains 60% more hydrogen than a liter of liquid hydrogen at -252.8 °C.

June 2005

Better environment, not only luck

Have you thought that all this public awareness concerning environmental threats has affected the life and actions around us? There have been actions to keep our waters and air clean. Maybe acid rain is not anymore so catastrophic, because a lot has been done to scrub the sulfur oxides away from exhaust gases.

It is not only good luck and miracles that we still have pretty good environment around us.

US CO₂ emissions per capita are 20 tons a year, while for India the figure is one ton a year. It is quite stupid to say "we cannot afford to do anything, why don't the Indians do something?"

For the Swiss the figure is 10 tons per year. Their standard of living is better than in USA with 50% less emissions. So it is only about changing unsustainable lifestyles. Unfortunately the politicians in USA get their money from big oil corporations that would be hurt by increased fuel taxes and tighter mileage regulations. The political system in USA is in trap. It is corrupted.

It is not only about climate, it is also about the one time gift nature has given us: the fossil resources. We do not care about fuel efficiency. When we drive SUVs today, our grandchildren do not have the one time gift anymore.

Science and climate change

Science (and scientific facts) is not as black and white as it seems to be for some people. Scientists are very much in agreement that we have enough evidence of man-caused climate change and the risks it brings to us. I am also sure that anyone with enough capabilities and open mind will be convinced when reading enough scientific articles about the topic. The issue is complex and there is not such a simple proof as two is greater than one.

Simply put, the man-caused climate change is mostly due to burning of fossil fuels (a smaller effect is cutting of forests and other land-use changes). In the industrial age since 1850, we have burnt fossil fuels so much that simple balance would estimate that the CO₂ level would have raised from 280 ppm to 480 ppm. Instead it has increased only to 380 ppm, which is more than for millions of years. The rest is in the oceans affecting the coral reefs and ocean biology in general.

I am pessimistic that we can do too much. We will burn all our petroleum and natural gas and the ppm level will jump to 600 something and a lot will end up in the oceans. Fourier and Arrhenius already in 1800s predicted quite right the temperature rising effect of "carbonic acid" in the atmosphere.

When Mr. Smith denies that the change in CO₂ in the atmosphere from the pre-industrial 280 ppm to current 380 ppm and projected ca. 600 ppm, which is due to human activities, have no effect on climate or global temperature, he denies the very basics of physics. He is a creationist denying evolution.

A man-caused (anthropogenic) climate change is a scientifically proven fact with good enough reliability. Just read the Science and Nature magazines since let's say year 2000.

Climate change is not necessarily global warming. It may be local warming, local cooling, drought somewhere and more rains somewhere.

Anyone can understand that human activities have impact on waters, rivers, lakes, oceans. Why should air be far different?

Hybrids and other measures to curb the use of petroleum

In USA only 88,000 hybrids were sold in 2004 compared to couple of million SUVs. And still Americans buy considerably more Japanese SUVs than hybrids.

A hybrid combining electric motor and ICE is the most economic when the gas consumption is the biggest, i.e. for SUVs. American carmakers particularly have their hybrid development emphasis on SUV hybrids. Is it really a lot better driving a hybrid with a fuel economy of 12 mpg instead of 10 mpg?

Technically there are easy solutions for decreasing oil consumption and increasing energy independence, such as car and fuel taxation. In Denmark, for example, cars are 2–3 times more expensive than in USA and gasoline price is about

US\$ 6 a gallon. That is an effective driving force for smaller and more fuel efficient cars and for use of public transport. In USA, government prefers attacking other countries to get the control of oil and to get more of it for more and more and bigger and bigger cars.

Relying on technology is not as effective as legislation, fuel efficiency standards and taxation. The end result is more important than the way with which it is achieved. That is why I do not support tax cuts etc for hybrid cars.

Another folly is hydrogen. There is already a prototype hydrogen Hummer. Do some calculations with inefficiencies in producing, storing and delivering hydrogen and combining these with the inherent inefficiency of Hummer. There is not too much FreedomCar in it.

February 2006

How will Sweden do it, replace oil?

Swedish minister Mona Sahlin told that Sweden no more uses petroleum in 2020. Well, typical politician talk. You can promise a lot to happen by 2020, if you are a politician.

How will Sweden do it, replace oil? They have to do it in road traffic (aviation fuels are even harder to replace). Now they are trying ethanol. In Sweden (or anywhere else), crop ethanol production is not sustainable. Now they import 80% of their ethanol from Brazil. What does it mean? Brazilians need more agricultural land and to generate it they fall down (or burn down) their tropical forests and take over cerrados.

Lignocellulosic bioethanol is one possibility. Swedish universities are active in that area. Crop residues are not the choice because of nutrient removal and soil erosion. Wood ethanol from lignocellulosic biomass could in principle work for a sparsely populated forest rich country like Sweden. However, it does not

work either. I do not have the stats of Swedish wood harvesting, but it is probably at about Finland's level.

Sustainable forest growth in Finland is 75–80 million m³ a year and the use of roundwood is 80 million m³ a year; harvesting is 60 million m³ and imports mainly from Russia are 20 million m³. Hence, if wood ethanol is the answer, wood should either be imported or the pulp and paper industry should be closed down.

My conclusion is that Sweden cannot reach its target in a sustainable way and not without imports. Of course dramatic decrease in consumption would be one solution.

August 2006

Land area needed for US cars

I have calculated that one human being in the world needs 0.4 hectares arable land (CIA Factbook) while one average US light duty car (passenger car, SUV and pickup) needs 2.9 hectares arable land (wheat). There are 238.5 million such vehicles. US would need 700 million hectares arable land to fuel those cars with wheat. There is 175 million hectares arable land in the USA right now. Corn requires a little bit less land area.

To fuel the agriculture machinery needed for the cultivation of all this with rapeseed biodiesel, about 200 million hectares (my guess) more arable land would be needed. That is the whole land area of the USA.

And the modern agriculture is fossil dependent. All this would be without significant reduction in CO₂ emissions.

Peak oil and methanol economy

In 1960s and 1970s we had totally different situation. For every oil barrel we consumed we discovered 2 to 10 new oil barrels. Today for every six oil barrels we consume we discover only one new oil barrel. There is a real countdown for oil.

Tar sands to oil, gas to liquids and coal to liquids can make only a fraction of the gap between projected oil consumption and production in 2025 (Kerr¹).

In the long term, coal is the real threat if we think about climate change. "All" natural gas and oil will be burned into air during this century, no matter what we do. To save them also to our children and grandchildren should be a good motivation to reduce their consumption, however. Coal is different. It is better to store it underground than to use it to fuel our SUVs and flights to tourist resorts to another side of the globe.

Methanol is not a panacea either. George Olah is a Nobel laureate and he may be partly right.

George Olah proposes making hydrogen from renewables and nuclear(?) and react hydrogen with sequestered CO₂. Hydrogen economy's three major hurdles are: 1) hydrogen production 2) storage and delivery and 3) fuel cells and vehicles. With methanol economy we would still have problem #1 and maybe #3, methanol fuel cell vehicles. The main advantage would be liquid fuel in ambient conditions.

¹ Kerr Richard A., "Bumpy road ahead for world's oil", Science, November 18, 2005.

Aihe- ja nimiluettelo