

I JOHDANTO

1 Globaalin biopolitiikan ja ilmastonmuutoksen haaste ¹

1990-luvulta lähtien suomalainen teollinen tuotanto on nopeasti levittäytynyt ympäri maailmaa. Suomen vientiteollisuuden työvoimasta jo yli puolet työskentelee Suomen rajojen ulkopuolella. Vuonna 2008 Suomen Teknologiateollisuus ry:n jäsenyritysten ulkomainen työvoima ylitti ensimmäisen kerran kotimaisen työvoiman määrän. Metsäteollisuutemme asiakkaat ovat jo kauan olleet pääasiassa Suomen ulkopuolelta. Metsäteollisuus on kuitenkin aina viime vuosiin saakka näyttänyt vakaasti kansalliselta tuotannolta. Toisteltuun kiteytykseen, että ”Suomi elää metsästä” on liittynyt vankka usko siihen, että puunjalostusteollisuus on ja pysyy Suomessa. Tähän uskoon on perustunut mm. se, että Suomessa alettiin 1950-luvulla erittäin pitkäjänteisesti kehittää puiden taimituotantoa paremmin metsäteollisuuden tarpeita vastaamaan.

Tällä hetkellä tuntuu erikoiselta, kuinka suurena yllätyksenä Suomessa toimivan metsäteollisuuden rakennekriisi tuli. Eukalyptussellusta puhuttiin julkisuudessa tuskin mitään silloin, kun Suomi vuonna 2007 tuskaili Venäjän puutullien kanssa. Näin oli, vaikka eteläamerikkalainen eukalyptussellu oli jo edullisilla tuotantokustannuksillaan nopeasti korvaamassa koivusellua. Myös paperin kysynnän hiipuminen maailmalla tuli lopultakin yllätyksenä. Näin siitä huolimatta, että ensimmäisiä visiointeja paperittomasta konttorista esitettiin jo 1980-luvun alkupuolella ja että Suomi on ollut yksi uuden tietotekniikan edelläkävijöitä.

Metsäntutkimuslaitoksessa tehty selvitys (Hetemäki ja Hänninen 2009) vahvistaa niitä huolestuttavia näkymiä, joita jo tulevaisuusvaliokunnan teettämässä Metsät-ravinto-vesi –hankkeen esiselvityksessä (Honkajoki ja Kuusi 2008) hahmoteltiin. Vaikka kaikki pessimistisimmät näkymät eivät toteutuisikaan, metsäteollisuus on myös tuotannon järjestämisessä siirtynyt selkeästi globaalitalouden piiriin.

Suomessa toimivan metsäteollisuuden kriisi antaa hyvän perusteen tarttua vielä laajempaan haasteeseen. Tämä Metsät-ravinto-vesi –hankkeen loppuraportti haastaa päätöksentekijät ja kansalaiset kehittämään Suomen globaalia biopolitiikkaa. Raportin yksi keskeinen viesti on, että Suomen ei tule ”piiloutua EU:n selän taakse” ilmasto- ja muissa biopoliittisissa ratkaisuisaan. Vaikka on toki tärkeää, että Suomi pyrkii täyttämään maallemme EU:ssa asetetut velvoitteet, Suomen on etsittävä oma tapansa toimia globaalilla biosektorilla. Monet globaalissa biotuotannossa toimivat suomalaiset on saatava toimimaan paremmalla tavalla yhdessä erityisesti liittyen globaaliin ilmastonmuutokseen ja maailman ravintoturvaan. Kehittämällä tällaista kansallista tulevaisuuspolitiikkaa, Suomi voi myös suunnata EU:n politiikkaa. Tämä koskee erityisesti metsäsektoria, mutta mahdollisuuksia on myös muun biotuotannon osalta.

Tässä johdantoluvussa avaamme keskeisiä näkökulmia, joita mielestämme on nyt otettava erityisesti huomioon Suomen globaalia biopolitiikkaa hahmoteltaessa. Näiksi toisistaan vahvasti riippuviksi haasteiksi olemme tunnistaneet: ilmastonmuutoksen torjunnan, luonnon moninaisuuden eli biodiversiteetin turvaamisen, maailman vesivarojen hallinnan ja tarkoituksenmukaisen käytön sekä mielekkään tasapainon löytämisen tehokkaan mutta monenlaisia ongelmia aiheuttavan monokulttuuriviljelyn ja pienimuotoisen perustoimeentulon suurille väestöryhmille takaavan viljelyn välillä.

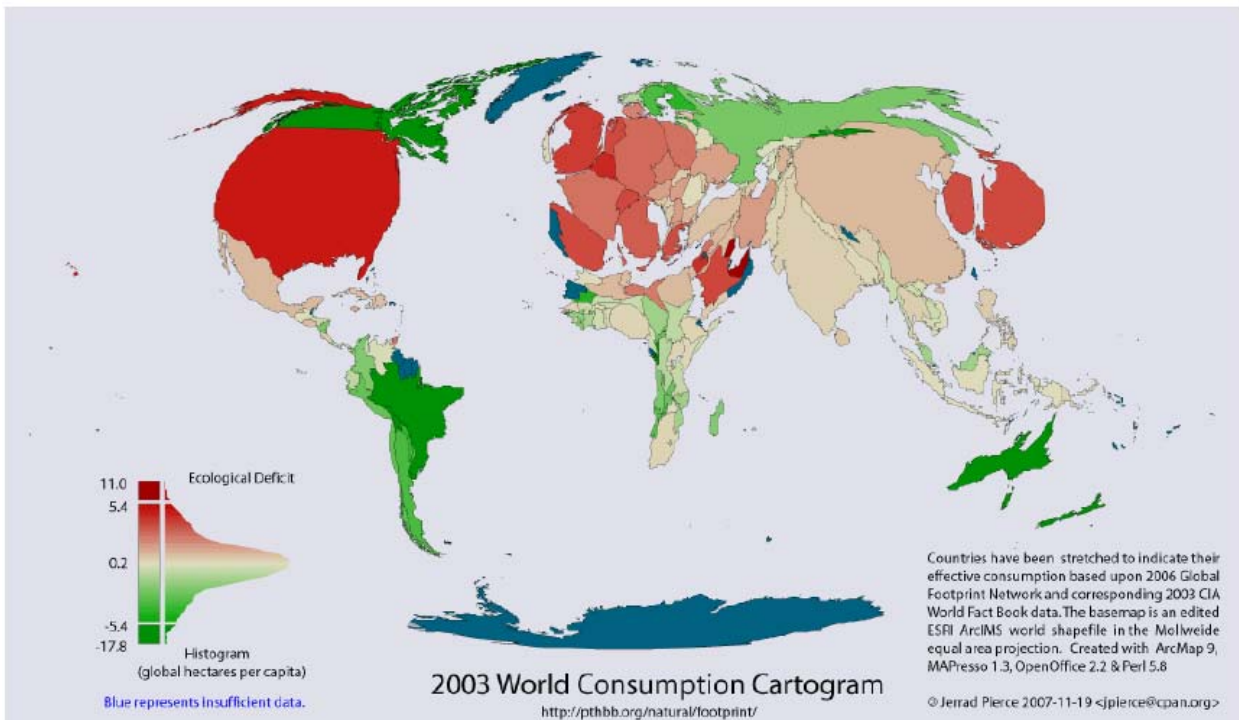
1.1 Ilmastonmuutos

Etsittäessä tapoja vaikuttaa biosektorin kehittämisen kautta ilmastonmuutokseen on tärkeää huomata epätasapaino paikallisten luonnonresurssien määrän ja käytön välillä maailman eri alueilla. Ohe-

¹ Luku on yhdessä Osmo Kuusen, Sirpa Kurpan ja Jussi Pakkasvirran kirjoittama

ssa kartassa on kuvattu sitä, kuinka maailman eri osissa käytetään luonnonresursseja suhteessa niiden omaan biotuotantoon. Kuva 1.3. kertoo, että Yhdysvallat, Japani ja Keski-Eurooppa käyttävät selkeästi ravintoonsa enemmän luonnonresursseja kuin mitä nämä maat voivat kestäväällä tavalla käyttää. Toisaalta erityisesti Etelä-Amerikka ja Australia omaavat selkeästi enemmän resursseja biotuotantoon kuin mitä ne käyttävät. Myös Suomi ja Ruotsi ovat kuvion mukaan biotuotannossaan antavina osapuolina.

Kuva 1.1. Globaalin tuotannon ja kulutuksen alueelliset suhteet vuonna 2003 (Pierce 2007).



Kuva esittää ekologisen jalanjäljen kokoa eri kansakuntien osalta. Alueen lihominen osoittaa sitä että asukkaiden ekologinen jalanjälki on suurempi kuin maan biotuotannon mahdollisuudet ja maa-alueiden laihduminen sitä että maa luovuttaa osuuttaan muiden käyttöön. Punainen väri tarkoittaa ekologisen jalanjäljen vajetta (vaje = biokapasiteetti – jalanjälki, kaikki suureet globaalihehtaareita) ja vihreä väri ekologisen jalanjäljen säästöä kullakin alueella.

Ekologinen jalanjälki on William Ree'n ja Mathis Wackernagel'n kehittämä mittari, joka kuvaa sitä globaalin biotuotannon hehtaarien määrää, joka tarvitaan kuluttajan kulutukseensa käyttämien tuotteiden tuottamiseen. Globaalihehtaari (gha) on hehtaarin suuruinen alue, jonka ekologinen tuottavuus vastaa maapallon keskiarvoa. Suomelle on tyypillistä, että ekologinen jalanjälkemme on suuri mutta samanaikaisesti menestymme hyvin Maailman talousfoorummin (World Economic Forum) ympäristön kestävyysindeksi (EPI) –vertailuissa.

Suomen ekologinen jalanjälki oli vuonna 2003 maailman kolmanneksi suurin: 7,6 hehtaaria asukasta kohden. Koko maailman ekologiseksi jalanjäljeksi laskettiin 2,23 hehtaaria asukasta kohden ja maailman kestävä kehityksen mukainen biokapasiteetti salli vain noin 1,8 hehtaarin kokoisen ekologisen jalanjäljen asukasta kohden. Suomen oma biokapasiteetti on WWF:n laskelmien mukaan kuitenkin jopa 12 hehtaaria asukasta kohden, joten biokapasiteetin ylijäämä on 4,4 hehtaaria asukasta kohden. Vuoden 2005 luvut Suomen osalta ovat hieman pienemmät: koko ekologinen jalanjälki

27.5. milj. gha eli henkeä kohti 5,2 gha. Maamme biokapasiteetiksi arvioitiin 61,6 milj. gha (<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/finland/inen>).

Vertailukohtana Brasilian ekologiseksi jalanjäljeksi asukasta kohden WWF laski noin 2,3 gha ja biokapasiteetiksi noin 7,3 gha. Ekologinen jalanjälki on maailmassa säilynyt likipitään saman viimeiset 30 v, mutta biokapasiteetti on pudonnut 30 vuoden aikana lähes puoleen. Suomessa biokapasiteetti on samana aikana pudonnut hieman yli 10 %.

Ilmastonmuutoksen torjunta yhdistyy globaalilla tasolla mitä keskeisimmin kysymykseen maaperän ja veden tarkoituksenmukaisesta käytöstä. Ilmastonmuutoksen kannalta erittäin ratkaisevaa on, miten eri tavoin biomassaa tuottavat alueet (metsät, pellot, joutomaat, vesistöt ja asutut alueet) toimivat hiilen tai muiden kasvihuonekaasujen varastoina tai erilaisten kasvihuonepäästöjen lähteinä (hiilidioksidi, metaani, typen yhdisteet jne.) ja kuinka erilaisissa kasvuympäristöissä tuotetut biopolttoaineet korvaavat fossiilisia energialähteitä.

Maailman ilmastopaneeli arvioi eri ihmisistä riippuvien tekijöiden vaikutusta globaaliin ilmastomuutokseen kuvan 1.2. (alkuperäislähde 2.1.) mukaisesti.

Kuva 1.2. Kansainvälisen ilmastopaneelin arvio eri tekijöiden merkityksestä globaaliin ilmastomuutokseen ([http://www.ipcc.ch/pdf/assessment report](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment%20report)). Eri kasvihuonekaasujen osuudet ilmastomuutos vaikutuspotentiaalissa ja eri elinkeinoelämän haarat kasvihuonekaasujen tuottajina. CO₂ ekvivalentti tarkoittaa, että muuta kasvihuonekaasut on muunnettu hiilidioksidin vaikutustasoon. Metaanin kerroin on 26 (se on siis 26 kertaa vahvempi kasvihuonekaasu kuin CO₂) ja typpioksiduulin kerroin on 310.

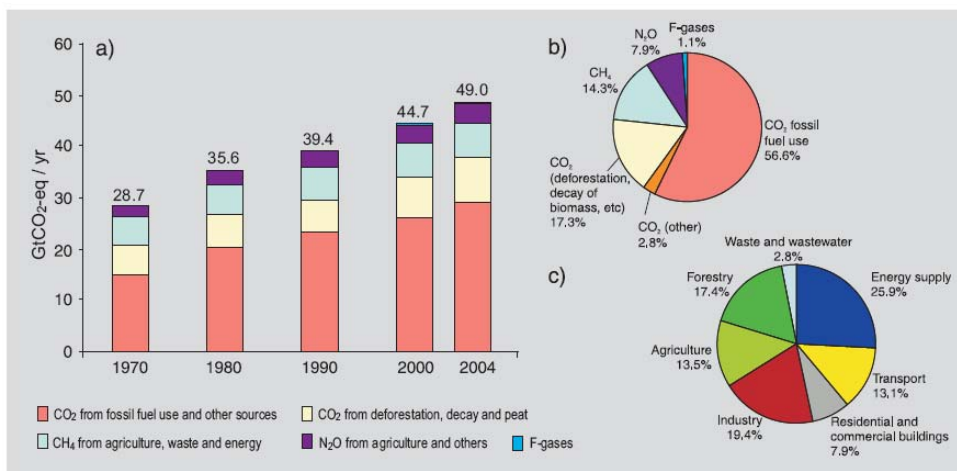


Figure 2.1. (a) Global annual emissions of anthropogenic GHGs from 1970 to 2004.⁵ (b) Share of different anthropogenic GHGs in total emissions in 2004 in terms of CO₂-eq. (c) Share of different sectors in total anthropogenic GHG emissions in 2004 in terms of CO₂-eq. (Forestry includes deforestation.) (WGIII Figures TS.1a, TS.1b, TS.2b)

Vuonna 2004 tehdyn arvion mukaan energiantuotanto aiheuttaa maailmassa eniten kasvihuonekaasupäästöjä. Seuraavina ovat arvion mukaan teollisuus ja metsien käytön muutokset kuten sademetsien raivaaminen. Maataloudesta aiheutuu arvion mukaan 13.5 % päästöistä eri hieman enemmän kuin liikenteestä. Joidenkin arvioiden mukaan kuitenkin jopa 18 % maailman päästöistä aiheutuisi pelkästään karjankasvatuksesta. Liikenteen ja rakennusten päästöt jäisivät näitä selvästi pienemmiksi.

Eri maissa biotuotannon osuus kasvihuonekaasupäästöistä vaihtelee suuresti. Sen osuus kasvihuonekaasujen päästöistä riippuu biotuotannon energiantenssiivisyydestä, energian käytön tehokkuudesta ja energiamuotojen valinnasta. Päästöt ovat ensisijaisesti hiilidioksidia. Biotuotanto on samalla huomattava muiden kasvihuonekaasujen lähde.

IPCC:n arvion mukaan metsien hävittämisen osuus kasvihuonekaasupäästöistä olisi noin kolmannes ja metsätalouden osuus hieman suurempi kuin maatalouden. Arviossa ei oteta huomioon epäsuoria yhteyksiä eri toimintojen kuten maatalouden ja metsätalouden välillä. Arvio on tehty tuotantolähtöisesti tarkastelematta sitä, kuinka eri päästötyypit ilmenevät kuluttajien valintojen kautta.

Kuva 1.3. Ilmastonmuutoksen vaikutukset lämpötilan noustessa 0 – 6 °C

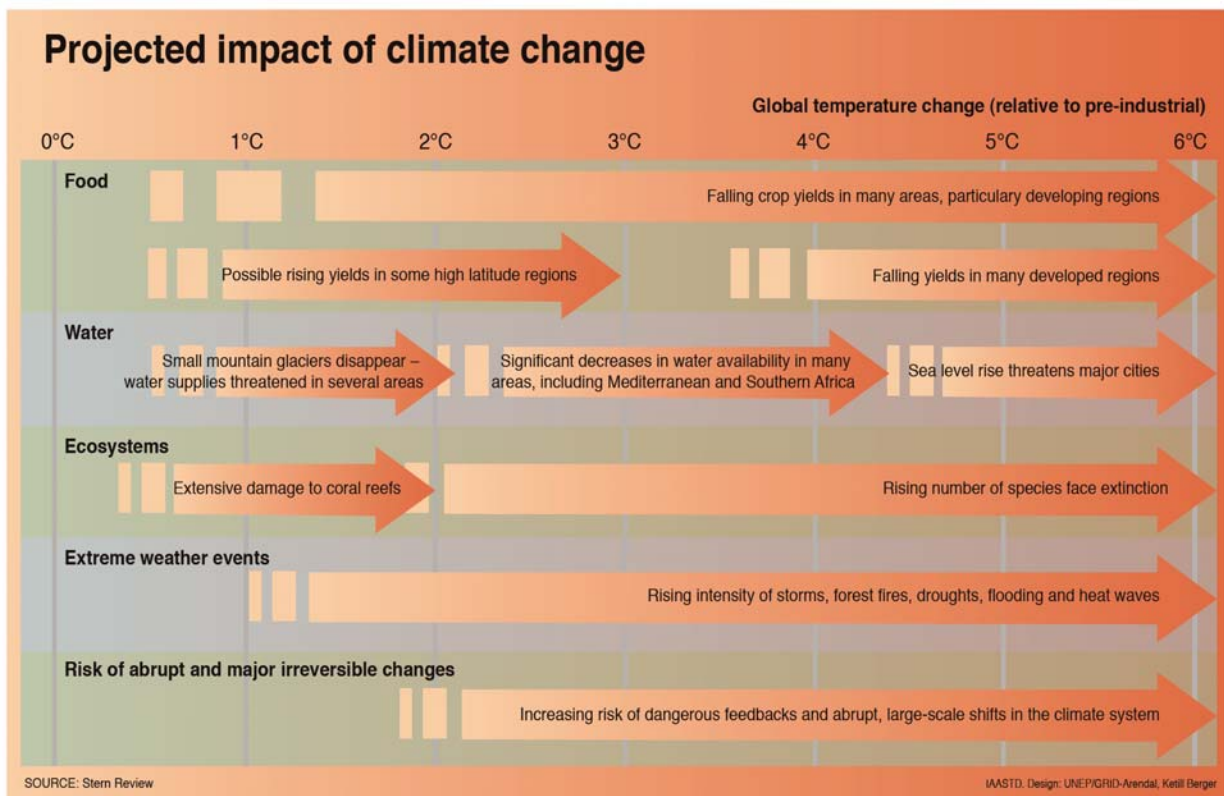


Figure SR-CC2. Projected impacts of climate change.

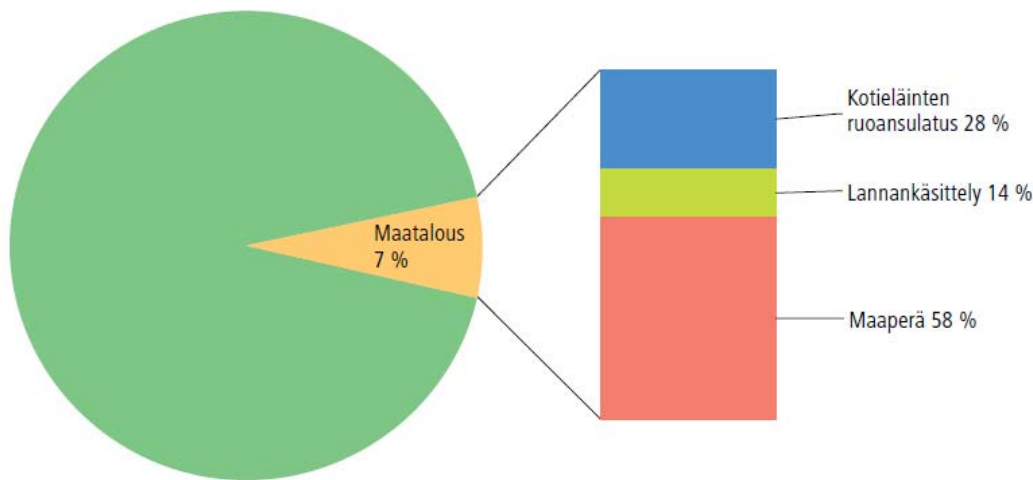
Ilmastonmuutosta ei voida tarkastella erillään maailman ravinnon tuotannon ja ruokahuollon haasteista. Maailman sosiaalinen kestävä kehitys ja ekologisesti kestävä kehitys liittyvät läheisesti toisiinsa. Bioenergian laajamittainen tuotanto uhkaa erityisesti maailman huono-osaisimpien mahdollisuuksia saada ravintoa. Tätä uhkaa eivät ole ainakaan vähentämässä edelleen varsin nopeana jatkuva väestönkasvu maailmassa, viljelyyn kelpoisen maan ennakoitu väheneminen ja globaali talouskriisi. Erityisesti Afrikka, Intia ja jotkut Latinalaisen Amerikan maat ovat nyt ravintohuollon suhteen erityisen uhanalaisia.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset alkavat näkyä jo yhden asteen lämpenemisen jälkeen: ruoantuotanto vähenee kehitysmaissa, lajeja ajautuu kiihtyvällä vauhdilla sukupuuttoon ja äärimmäiset sääilmiöt lisääntyvät. Kasvukausi saattaa pohjoisilla leveysasteilla pidentyä, joten sadot voivat Suomessa lisääntyä. Yli kahden asteen lämpeneminen aiheuttaa monilla alueilla vakavaa veden puutetta ja riskiä pysyviin muutoksiin ilmastossa. Neljän asteen lämpeneminen aiheuttaa satojen heikkenemisen myös monissa kehittyneissä maissa ja vedenpinnan nousu uhkaa suurimpia kaupunkeja. (IAASTD 2009).

Maataloustuotteiden hiilijalanjälki Suomessa ja muualla

Maatalouden päästöt (5,5 miljoonaa ekvivalenttista hiilidioksiditonnia) olivat noin 7 % Suomen kokonaispäästöistä (Kuva 1.4.) Maatalouden päästöihin lasketaan kotieläinten ruuansulatuksesta ja lannankäsittelystä syntyneet metaanipäästöt (CH₄) (1,54 ja 0,77 milj. t CO₂ ekv) ja lannankäsittelystä, viljelymaasta ja kasvitähteiden poltosta syntyneet dityppioksidipäästöt (N₂O) (3,9 milj. t CO₂ ekv) (Taulu 1.1.). Tähän lukuun ei sisälly maaperän hiilidioksidipäästöjä (7,4 milj. t CO₂ ekv) tai energian kulutuksesta kuten maatalouskoneiden käytöstä aiheutuvia päästöjä (1,3 milj. t CO₂ ekv). Kaiken kaikkiaan maatalouden päästöt olivat vuonna 2007 noin 18 % Suomen kokonaispäästöistä (14,2 milj. t CO₂ –ekv).

Kuva 1.4. Maatalouden osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Ei sisällä maankäyttöä, maankäytön muutosta ja metsätaloussektorin hiilidioksidipäästöjä eikä maatalouden energiankäytön päästöjä (Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990 – 2007, Tilastokeskus). http://www.stat.fi/tup/khkinv/suominir_2009.pdf

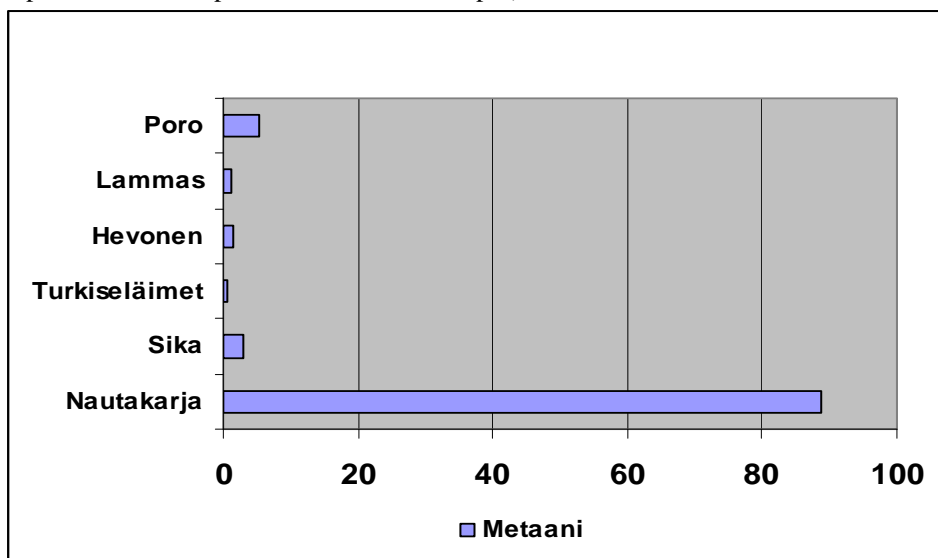


Kotieläimet

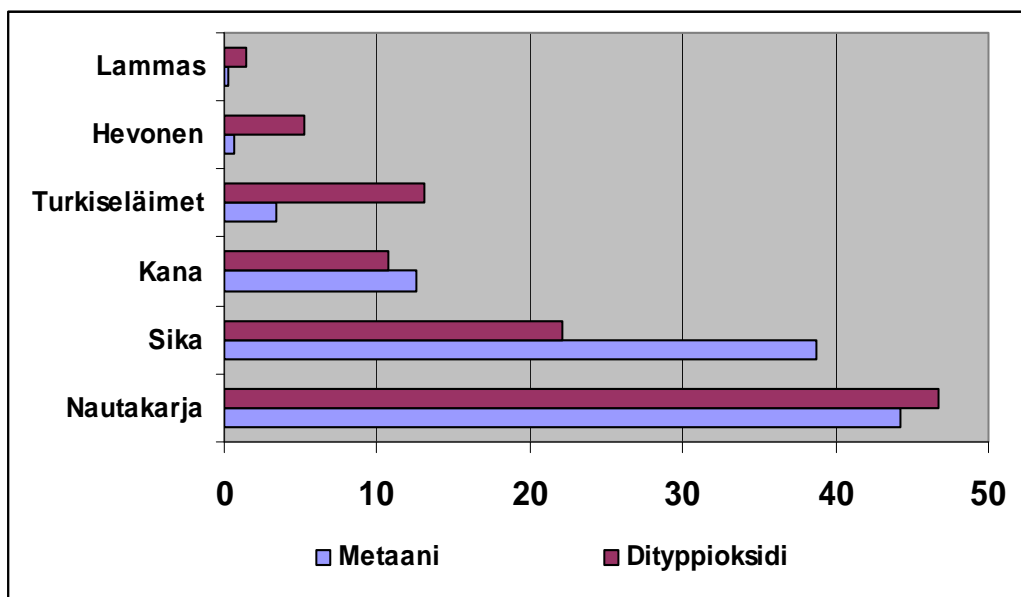
Kotieläinten ruuansulatuksesta ja lannankäsittelystä aiheuvat päästöt ovat suurimmaksi osaksi peräisin nautakarjasta mutta myös siat, kanat ja turkiseläimet aiheuttavat päästöjä (kuva 1.5 a). Suurin osa maatalouden päästöistä on peltoviljelyn suorja ja epäsuoria dityppipäästöjä. Niitä aiheutuu lannoituksesta, typen sidonnasta, hajoavista kasvintähteistä, turvepeltojen muokkauksesta, ammoniakkilaskeumasta sekä vesistöihin huuhtoutuvista typpipäästöistä (Kuva 1.5b.) (Tilastokeskus 2008)

Kuva 1.5. Kotieläinten metaani- ja dityppipäästöt

a) Kotieläinten metaanipäästöt ruuansulatuksesta aiheutuneet metaanipäästöt prosentteina eri kotieläimillä vuonna 2007. Kanankasvatuksesta aiheutuneita päästöjä ei ole arvioitu (Tilastokeskus, http://www.stat.fi/tup/khkinv/fi_nir_030409.pdf)



b). Eri kotieläimien prosenttiosuudet lannankäsittelystä aiheutuneista metaani- ja dityppipäästöistä (Tilastokeskus, http://www.stat.fi/tup/khkinv/fi_nir_030409.pdf)



Teknologiaa ja maan käyttöä muuttamalla voidaan olennaisesti vähentää maatalouden päästöjä. Energiaa voidaan tuottaa vähemmän päästöjä aiheuttavilla tavoilla. Viljelymaiden päästöt vähenevät poistamalla turvemaita käytöstä ja lisäämällä orgaanisen aineksen pitoisuutta kivennäismailla. Maaperän N₂O päästöjä ja lannan päästöjä voidaan vähentää. Viimeaikaisten tulosten mukaan jopa kotieläinten, - erityisesti märehitijöiden – metaanituottoa voidaan vähentää. Kotimaisin toimin ei ole kuitenkaan kovin paljon tehtävissä. Sen sijaan globaalilla tasolla ja varsinkin sellaisissa maissa, joissa uutta maa-alaa otetaan viljelykseen, mahdollisuuksia päästöjen vähentämiseen on paljon.

Päästökehitys

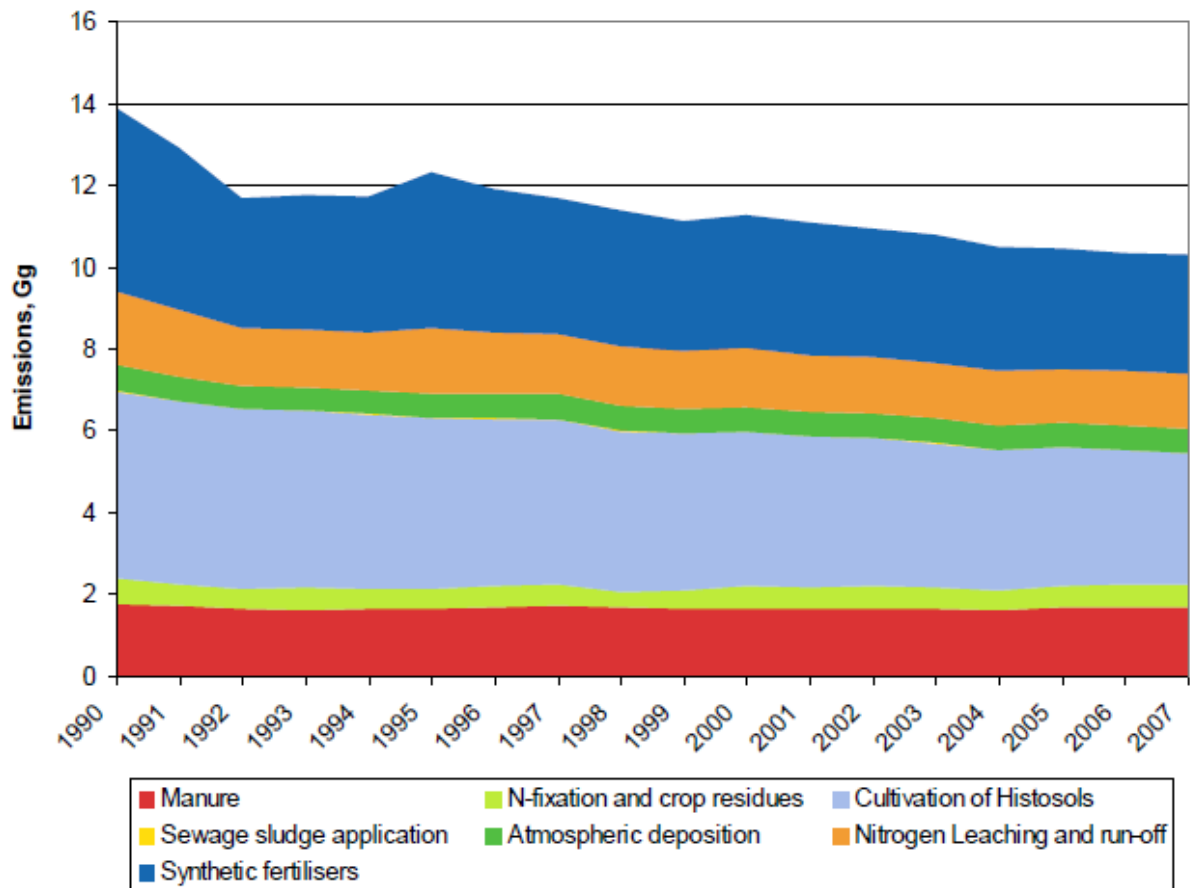
Vuosina 1990 – 2007 päästöt maataloudesta ovat vähentyneet 22 % (Taulu 1.1.). Pääasiallinen syy vähenemiseen on ollut maatalouden rakennemuutos ja etenkin nautakarjan määrän lasku yli 30 prosentilla vuodesta 1990. Eläinten ruoansulatuksesta johtuvat dityppioksidipäästöt ovat vähentyneet. Samaan aikaan tosin maidon ja lihantuotanto eläintä kohti on kasvanut, mikä on lisännyt päästöjä eläintä kohti. Maidon- ja lihantuotantoa kohti päästöt ovat kuitenkin vähentyneet. Lietelantaloiden yleistymisen on lisännyt jonkin verran lannankäsittelyn metaanipäästöjä, mutta dityppioksidipäästöt ovat samalla merkittävästi pienentyneet. Lantaa voidaan käsitellä myös biokaasulaitoksessa vähentäen päästöjen määrää ja korvaten fossiilisia polttoaineita. Toistaiseksi näin käsitellyn lannan osuus on vielä kuitenkin pieni. Yhteisvaikutuksena kokonaispäästöt lannankäsittelyssä ovat joka tapauksessa vähentyneet.

Viljelymaan dityppioksidipäästöt ovat vähentyneet neljänneksellä vuoden 1990 tasosta ja tämä vaikuttaa merkittävästi koko maatalouden päästöjen pienemiseen. Päästöjä on vähentänyt typpilannoituksen määrän väheneminen ja turvepeltojen pinta-alan pieneminen. (Suomen kasvihuonekaasupäästö 1990 – 2007, Tilastokeskus) http://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/suominir_2009.pdf

Taulu 1.1. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 1990 – 2007 (milj. tonnia CO₂-ekv.) (Tilastokeskus 2009).

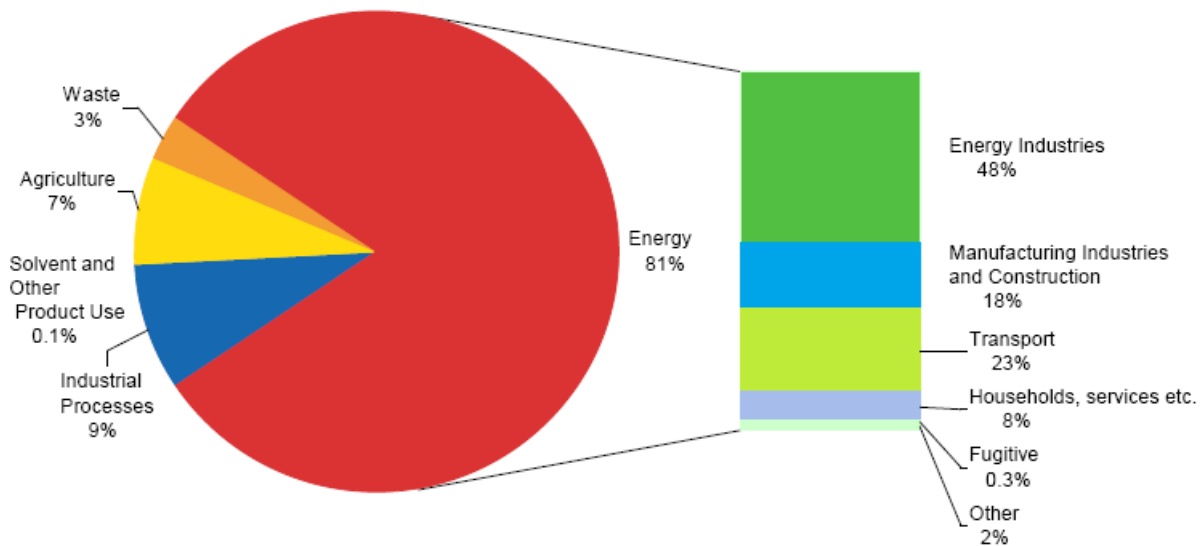
Vuosi	Kotieläinten ruoansulatus	Lannankäsittely		Maaperä	Kasvintähteiden poltto	CH ₄	N ₂ O	Päästöt yhteensä (CH ₄ + N ₂ O)
	CH ₄	CH ₄	N ₂ O	N ₂ O	CH ₄ +N ₂ O	Yhteensä	Yhteensä	
1990	1,93	0,23	0,65	4,31	0,002	2,16	4,97	7,12
1991	1,85	0,22	0,62	4,00	0,000	2,07	4,61	6,69
1992	1,79	0,22	0,59	3,63	0,000	2,01	4,20	6,23
1993	1,79	0,22	0,56	3,66	0,000	2,01	4,21	6,23
1994	1,79	0,23	0,56	3,63	0,000	2,02	4,20	6,21
1995	1,69	0,25	0,56	3,81	0,000	1,94	4,38	6,31
1996	1,70	0,25	0,59	3,69	0,001	1,95	4,27	6,23
1997	1,73	0,26	0,59	3,63	0,000	1,99	4,22	6,21
1998	1,69	0,26	0,59	3,53	0,000	1,95	4,12	6,07
1999	1,66	0,26	0,56	3,44	0,000	1,92	4,01	5,92
2000	1,66	0,26	0,56	3,50	0,001	1,92	4,05	5,98
2001	1,64	0,25	0,53	3,44	0,001	1,89	3,97	5,86
2002	1,64	0,26	0,53	3,38	0,001	1,91	3,92	5,81
2003	1,61	0,27	0,53	3,35	0,001	1,89	3,86	5,76
2004	1,59	0,27	0,50	3,26	0,001	1,87	3,76	5,62
2005	1,58	0,28	0,50	3,22	0,000	1,86	3,74	5,58
2006	1,58	0,28	0,53	3,19	0,000	1,87	3,72	5,59
2007	1,56	0,28	0,50	3,19	0,001	1,84	3,69	5,53

Kuva 1.6. Dityppioksidipäästöt viljelymaan maaperästä vuosina 1990 - 2007. Punaisella lanta, vaalean vihreällä typen sidonta ja viljan tähteet, vaalean sinisellä orgaanisen maan viljely, vihreällä ilmakehästä peräisin oleva typpi, oranssilla typen valunta ja huuhtoutuminen ja sinisellä lannoitus. (Tilastokeskus 2009, http://www.stat.fi/tup/khkinv/fi_nir_030409.pdf)



Kuva 1.7. Suomen kansallinen kasvihuonekaasupäästöjen jakauma eri sektoreille. Kuvasta puuttuu maan käyttöön ja maankäytön muutokseen liittyvät, lähinnä CO₂ päästöt, joiden määrä maatalouden osalta on 7,4 milj t CO₂ ekv. Nämä LULUCF (Land use and land use change) päästöt mukaan lukien maatalouden osuus kansallisista kasvihuonepäästöistä ovat 18% kaikista päästöistä.

11



Brasilia on esimerkki maasta, jossa päästösuhteet ovat aivan toiset. Maatalouden muutoksesta ja metsästä syntyy lähes 55 % maan kasvihuonekaasupäästöistä. Brasilia on Indonesian kanssa tässä suhteessa selvästi kaikista muista maista poikkeava (http://pdf.wri.org/navigating_numbers.pdf, Baumert et al 2005). Sen sijaan energiantuotannon suhteelliset päästöt ovat Brasiliassa hyvin alhaiset (16,6 % - Suomessa 81 % kansallisista kokonaispäästöistä), erityisesti suuren uusiutuvan energian osuuden ansiosta (38%).

Taulu 1.2. Brasilian kasvihuonekaasupäästöprofiili. <http://www.scidev.net/en/policy-briefs/brazil-climate-change-a-country-profile.html>

Emissions in carbon dioxide equivalents	Energy	Industrial processes	Agriculture	LULUCF*	Waste	Total
Carbon dioxide	236.51	16.87	–	776.33	–	1,029.71
Methane	9.22	0.07	233.70	41.52	18.47	302.98
Nitrous oxide	2.66	4.14	148.89	3.55	3.55	162.80
Total	248.39	21.08	382.59	821.40	22.02	1,495.49
Total %	16.61	1.41	25.58	54.93	1.47	100.00

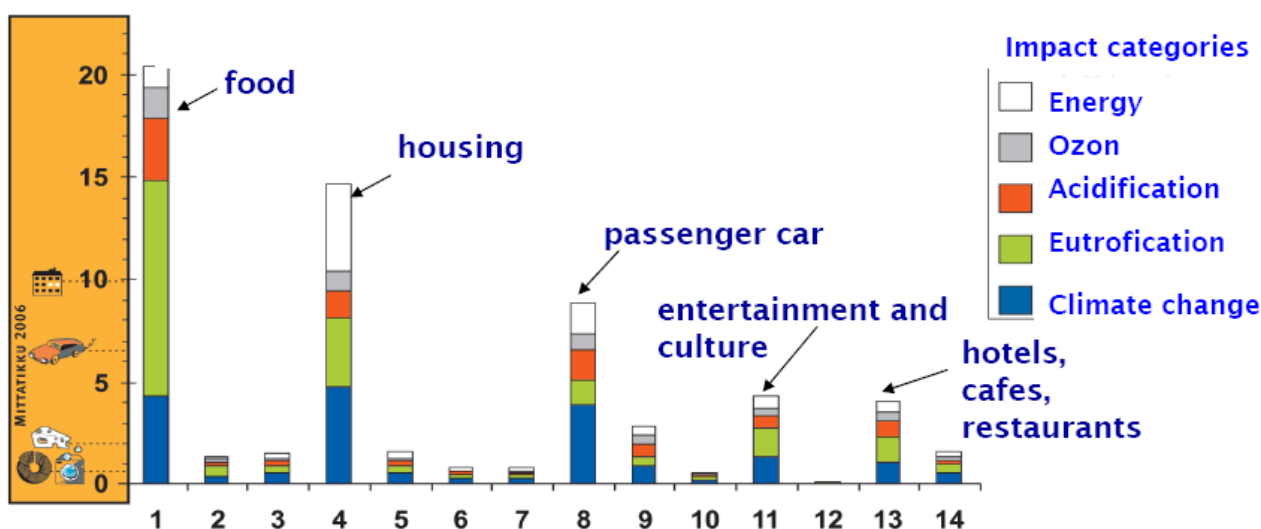
* land use, land use change, and forestry
Units are megatons of carbon dioxide equivalent

Ilmastonmuutos ja kulutuksen muut ympäristövaikutukset

Ilmastonmuutos ei ole ainoa tekijä, joka on otettava huomioon kun arvioidaan kulutuksen ympäristövaikutuksia. Huomioon on otettava myös vaikutukset mm. vesistöjen rehevöitymiseen (engl. eutrofication) ja maaperän ja vesistöjen happamoitumiseen (engl. acidification). Kuvassa 1.8. on esitetty yksi arvio näiden haittatekijöiden suhteellisesta merkityksestä ja eri kulutusryhmien merkityksestä ympäristöongelmien kannalta.

Kuva 1.8 Mittatikkuesitys eri kulutusmuotojen vaikutuksista ympäristöön

100=Annual environmental impact per capita
64=Environmental impact per capita per annual consumption



NISSINEN, A., GRÖNROOS, J., HEISKANEN, E., HONKANEN, A., KATAJAJUURI, J.-M., KURPPA, S., MÄKINEN, T., MÄENPÄÄ, I., SEPPÄLÄ, J. TIMONEN, P., USVA, K., VIRTANEN, Y. 2007. Developing benchmarks for consumer-oriented life cycle assessment-based environmental information on products, services and consumption patterns. *Journal of Cleaner Production* 15, 6/2007: 538-549.

Mittatikon asteikkona käytetään ympäristövaikutuksia päivässä henkilöä kohti. Ympäristövaikutukset lasketaan vuosittaisista päästöistä ja energiankulutuksesta Suomessa. Esimerkiksi vesistöjä rehevöittävästä päästöistä otetaan huomioon teollisuuden, maatalouden ja yhdyskuntien ravinnepäästöt Suomessa. Mittatikkussa ympäristöongelmia painotetaan niiden tärkeyden mukaan. Painokertoimet (painotukset, joiden summa on 1) perustuvat noin sadan ympäristö-asiantuntijan näkemykseen ympäristövaikutusten merkityksestä ja painoarvoista Suomessa. Painojen asettamisen ongelmallisuudesta viestii se, että ilmastonmuutoksen kokonaismerkitys esitetään tässä arvioissa vähäisemmäksi kuin vesistöjen rehevöitymisen.

Vastaavalla tavalla kuin kuvassa 1.8. voidaan esittää minkä tahansa tuotteen ympäristövaikutukset, jos siitä on tehty elinkaariarviointi. Eri viljelykasvien elinkaaritarkasteluihin palataan varsinkin raportin luvussa 7.

1.2 Biodiversiteetti²

Vuonna 2009 käynnistettiin biodiversiteettitutkimusta Suomessa kokoava luonnontila.fi sivusto. Sivuston mukaan maatalousympäristöjä ensisijaisena elinympäristönään käyttävän lajiston osuus koko Suomen hyvin tunnetusta lajistosta on noin 16 %. Maatalousympäristöt (7 % pinta-alasta) ovat edelleen varsin runsaslajisia ja monimuotoisia elinympäristöjä. Tosin maatalousmaiseman vaihtelevuus ja pienipiirteisyys on viime vuosikymmenien aikana vähentynyt (<http://www.luonnontila.fi/fi/indikaattorit/maatalousymparistot>).

Vieraslajien³ ilmestymisen ja kotoperäisten lajien katoamisen riskit ovat tyypillisimpiä eliölajistoon kohdistuvia riskejä maa- ja metsätalouden ekosysteemeissä.⁴ Kuitenkin ravinto tuotetaan pääasiassa vieraslajeilla. On esimerkiksi arvioitu, että 98% Yhdysvaltojen ruoasta tuotetaan vieraslajeilla (Carpenter ym. 2005). Monet viljelykasvit ovat kuitenkin jo vanhoja. Niiden kantamuodot esiintyvät yleensä hyvin erilaisina muunnelmina. Erityisesti alkuperäisiä kantamuotoja halutaan nykyään suojella. Yksi suojelun tapa on kasvin tai sen siementen tallettaminen geenipankkiin. Myös eläinten alkuperäisrotuja on suojeltu geenipankkeja perustamalla. Tiettyjen kasvien kuten esimerkiksi perunan osalta alkuperämuotoja tunnetaan paljon. Kotieläimistä monimuotoisimpina ovat säilyneet naudat. Ne ovat sopeutuneet hyvin erilaisiin ympäristöolosuhteisiin arktisista trooppisiin.

Eliölajiston monimuotoisuus vaikuttaa todistetusti maa- ja metsätalouden ekosysteemien tasapainoon. Myös ekosysteemin monimuotoisuuden kohennuskeinoja on tutkittu tieteellisesti (mm. Altieri 1999). Vertailuilla luomuviljelyn ja tavanomaisen viljelyn välillä on osoitettu tuotantosuunnan monimuotoisuuden ja habitaattitaso monimuotoisuuden välinen yhteys (mm. Mansvelt ym. 1998, Hansen 2001). Habitaatti tarkoittaa tietyn eliölajin tai siihen kuuluvan yksilön tai paikallisen esiintymän tyypillistä elinympäristöä tai ainutkertaista esiintymispaikkaa tai -aluetta, kuten metsää, havumetsää, lehdon lehvästöä, puroa jne.

Maatalousalueiden maankäytön ja monimuotoisuuden välisiä yhteyksiä Euroopassa on kartoitettu neljällä vuoteen 2030 ulottuvalla skenaariolla (Reidsma ym. 2006). Tarkastelun yleisenä johtopäätöksenä esitettiin, että Euroopassa maatalousalueiden monimuotoisuutta voidaan lisätä varsinkin ympäristömyönteisillä viljelymenetelmillä. Tämä on raportin mukaan parempi ratkaisu kuin siirtää maata suojelukäyttöön ja samalla tehostaa viljelyä pienemmillä viljelyaloilla. Johtopäätös on kuitenkin varsin voimakas yleistys. Eri ratkaisujen monimuotoisuusvaikutukset ovat todennäköisimmin paikkakohtaisia.

Esimerkkejä biodiversiteettiä uhkaavasta maa- ja metsätalouden maankäytöstä on löydettävissä niin väkirikkaasta Intiasta ja Kiinasta kuin melko harvaan asutusta Brasiliastakin. Osin perinteisten yhteiskuntarakenteiden osin globalisaation on osoitettu aiheuttavan maanomistuksen keskittymistä pieniltä maataloilta suurten yritysten haltuun (mm. Shiva 2004, Pingali 2006). Kansainväliset elin-

² Biodiversiteetti eli luonnon monimuotoisuus, biologinen monimuotoisuus, luonnon kirjo tai elonkirjo on käsite, jolla laajimman määritelmän mukaan tarkoitetaan kaikkea elollisen [luonnon](#) monipuolisuutta. Biodiversiteetti ilmenee useilla erilaisilla tasoilla, joista seuraavat kuvaavat kahta ääripäätä ja tavallisinta tarkastelutasoa: 1) Yhden lajin yksilöiden [perinnöllinen](#) vaihtelu 2) [Lajien](#) monipuolisuus (tietyn alueen) [eliöyhteisössä](#), eli [lajidiversiteetti](#). Lajidiversiteettiin vaikuttavat lajien lukumäärä ja niiden suhteellinen runsaus. 3) [Eliöyhteisöjen](#) monipuolisuus (tietyllä alueella)

³ Tulokaslajilla tarkoitetaan lajia, joka ei ole alueella alkuperäinen, vaan levinnyt sinne melko äskettäin. Vieraslajeiksi kutsutaan tulokaslajeja, jotka ovat ihmisen joko tahattomasti tai tahallisesti sinne siirtämiä.

⁴ Ekosysteemi tarkoittaa luontonsa puolesta verraten yhtenäisen alueen eliöiden ja elottomien ympäristötekijöiden muodostamaa toiminnallista kokonaisuutta. [1] Siihen sisältyy niin luonnon elolliset kohteet kuin elottomatkin kohteet tietyllä rajatulla alueella. Voidaan puhua esimerkiksi tietyn metsän tai lammen ekosysteemistä

tarvikeyritykset solmivat suoria sopimuksia paikallisten viljelijöiden kanssa. Samalla ne muuttavat sopimusviljelyn kautta viljelykulttuurin sekä viljeltävän tuotantokasvilajiston mieleisikseen.

Sopimusviljelyllä haetaan ”hajautetun” suurtuotannon etuja ja keskitetyn kaupan palveluvalmiutta. Tämä on paikallista tuotantokasvien biodiversiteettiä kohtaan kasvava uhka. Samalla tämä kehitys uhkaa muuttaa ruokaraaka-aineiden tuotantokulttuurin ja kaventaa ruokatarjonnan kautta myös ruokakulttuurit. Siitä, että ruokakulttuuri kansainvälisellä tasolla koko ajan yhdenmukaistuu, on olemassa jo hyvin selvää näyttöä (Deumling ym. 2003, Mendez & Popkin 2004).

Kansainvälinen elintarvikekulutus keskittyy voimakkaasti eläinperäisten tuotteiden käyttöön kasvi-peräisten tuotteiden sijasta (Schmidhuber 2004). Suuria ihmisjoukkoja palvelevat eläintuotannon yksiköt pyritään keskittämään väestökeskusten lähelle suuriksi yksiköiksi. Ne tarvitsevat eläinten ruokintaan paljon kasviperaista rehua. Rehu pyritään saattamaan mahdollisimman tiivistettyyn muotoon ja hankkimaan sen raaka-aine tehokkaasti isoista kasvintuotantoyksiköistä. Tällainen suurtuotannon etujen tavoittelu erottaa kotieläintuotannon ja kasvinviljelyn ja muuttaa molemmat hyvin yksipuolisiksi.

Biodiversiteetin sekä vesi- ja energiavarojen vuorovaikutussuhde

Keskittyvä kasvintuotannon monokulttuuri vaikuttaa biodiversiteettiin peltokohtaisten maankäytön muutosten (vrt. Gerbens-Leenes & Nonhebel 2005) ohella myös välillisesti viljelyalueen ulkopuolella. Se vie niukkoja vesivaroja taloudellisesti vähempiarvoisemmilta kasveilta. Kun veden tarve lisääntyy moninkertaiseksi ruuan raaka-aineiden tuotannossa, seuraa käytännössä yleensä suuntautuminen yksipuoliseen viljelyyn. Niukasti vettä omaavat alueet, myös kehitysmaat, siirtyvät entistä enemmän rehuraaka-aineiden tuojiksi.

Niukentuva energia ja peltobioenergian tuottaminen tulevat vaikuttamaan pellon käyttöarvoon olennaisesti. Energiaomavaraisempi maatalous kilpailee vähemmän teollisuuden kanssa samoista energialähteistä. Kuitenkin pellon siirtyminen energiantuotantoon lisää tuottotavoitteita vähentyneillä peltohehtaareilla. Se puolestaan yksipuolistaa maankäyttöä korkeatuottoisten kasvien ja lajikkeiden suuntaan. Tämä saattaa uhata biodiversiteettiä, vaikka varsinkin monivuotiset energiakasvit joissakin tapauksissa myös lisäävät tuotantoalueen monimuotoisuutta.

Maatalouden biodiversiteetti ja muu ympäristö

Keith Halfacree (2006) on jäsentänyt maatalouden tuotantoympäristöjä jaottelulla bioregionaaliseen ja teollis-tieteelliseen. Bioregionaalinen tuotantoympäristö korostaa suojelua, omavaraisuutta, yhteistyötä, hajautettuja rakenteita ja täydentyvyyttä, monimuotoisuutta, symbioosia ja monipuolista tuotantorakennetta. Teollis-tieteellinen ote puolestaan korostaa luonnonvarojen hyödyntämistä, globaalia taloutta, kilpailua, keskittämistä, hierarkkisia rakenteita, polarisaatiota ja monokulttuuria. Esimerkkinä on brittiläinen maaseutu, jonka Halfacree ennakoi radikaalisti muuttuvan.

Australiassa on julkaistu mielenkiintoinen maatalojen toiminta-ajatuksen mukainen jako tuotantoa, kuluttajaa ja luonnonsuojelua painottaviin kuuteen tilatyyppiin: 1) tuotantoon keskittyvät, 2) maaseudun tuotteistamiseen keskittyvät, 3) monitoimiset (edellisten yhdistelmä), 4) metropolialueiden rajapinnassa toimivat intensiivisen kulutuksen palveluun keskittyvät, 5) marginalisoituvat tuotannon ja luonnonsuojelun integroimiseen keskittyvät ja 6) luonnonsuojeluun keskittyvät ja sisäisiä arvoja korostavat maatilat (Holmes 2006). Stankey ja Shindler (2006) ovat puolestaan pohtineet harvinaisten ja vähän tunnettujen eliölajien yhteiskunnallista hyväksyttävyyttä. He korostavat hyväksyttävyyden merkitystä biodiversiteetin säilyttämisessä.

Biodiversiteetti ja yhteiskunta

Maatalouden monimuotoisuus liittyy myös perinteiden hyödyntämiskulttuuriin ja tälle pohjalle rakentuviin taloudellisiin toimintoihin. Tältä kannalta tarkasteltuna maataloudella on vahva alueellinen leima ja se yhdentyy vahvasti tuotteiden jatkojalostukseen (Courtney ym. 2006).

Biodiversiteetille löytyy vertailukohta elintarviketalouttakin ylläpitävän verkostotalouden näkökulmasta. Verkostotaloudessa on osoitettu heikkojen linkkien eli vain harvoilla yhteyksillä muuhun systeemiin liittyvien toimijoiden olevan laajan verkoston elinehto. Heikot linkit muodostuvat keskittymien ulkolaidoille ja ylläpitävät verkoston monimuotoisuutta ja yhdistävät erilaisia osa-alueita toisiinsa (Csermely 2006). Myös yksilöiden tasolla ympäristön biodiversiteetti voidaan käsittää erilaisten habitaattien eli kasvuympäristöjen välisenä verkostona, joista muodostuu ympäristön kokonaiskuva (vrt. Soini 2007). Tästä näkökulmasta ”heikot” linkit, kuten edellä mainitut reuna-alueet, ovat kokonaisuuden kannalta varsin merkityksellisiä.

Suomalaisia olosuhteita muistuttavilla alueilla Kanadan Winnebegin järviolueella, Manitobassa ja Ontariossa sekä Brittiläisessä Kolumbiassa on tutkittu monimuotoisen ympäristön merkitystä myös ihmisyhteisöjen elinvoiman ja kestävyuden kannalta (Turner ym. 2003). Tutkimuksen mukaan ääri-alueilla ja reunoilla elävät yhteisöt eivät välttämättä ole keskusalueita heikommassa asemassa, eikä ydin- ja reuna-alueiden tasapäistämistoimenpiteillä välttämättä saavuteta positiivisia tuloksia. Edellä kuvattu ilmiö voidaan viedä myös elintarvikkeiden tuotannon asiayhteyteen ja olettaa myös ruokakulttuurin tuollaisilla raja-alueilla olevan keskittymäalueita monimuotoisempaa.

Biodiversiteettiin liittyvä taloudellinen ohjaus on osoittautunut varsin ongelmalliseksi ja toteutuvan vain monipuolisen ohjaus- ja tukiohjelman avulla (McNeely 2006). McNeely’n pääjohtopäätös on, että biodiversiteetin suojeleminen voi onnistua vain siten, että suojelemaan liittyy taloudellinen kannattavuus. Hän nostaa myös vihreän biodiversiteettimarkkinoinnin yhdeksi mahdollisuudeksi.

Biodiversiteetti, erikoistuminen ja maailman biotuotannon Millennium -skenaariot

FAO on nostanut biodiversiteetin ja ravitsemuksen välisen yhteyden vahvasti esille ja ehdottaa jopa ruokavalmisteiden merkintää tavalla, joka muistuttaisi kuluttajia tuotantoeläinten ja kasvien monimuotoisuudesta (Toledo & Burlingame 2006). Myös Kansainvälinen Ruokapolitiikan Tutkimuslaitos (IFPRI) yrittää kehittää erikoiskasvien hyödyntämistä varsinkin kehitysmaiden olosuhteissa (vrt. Gruère ym. 2006). Vastaava kehittämisote FAO:n piirissä on pyrkitys kehittämään ”korkealle arvoistettuja maataloustuotteita” (High value agricultural products, HVAT) (Davis 2006).

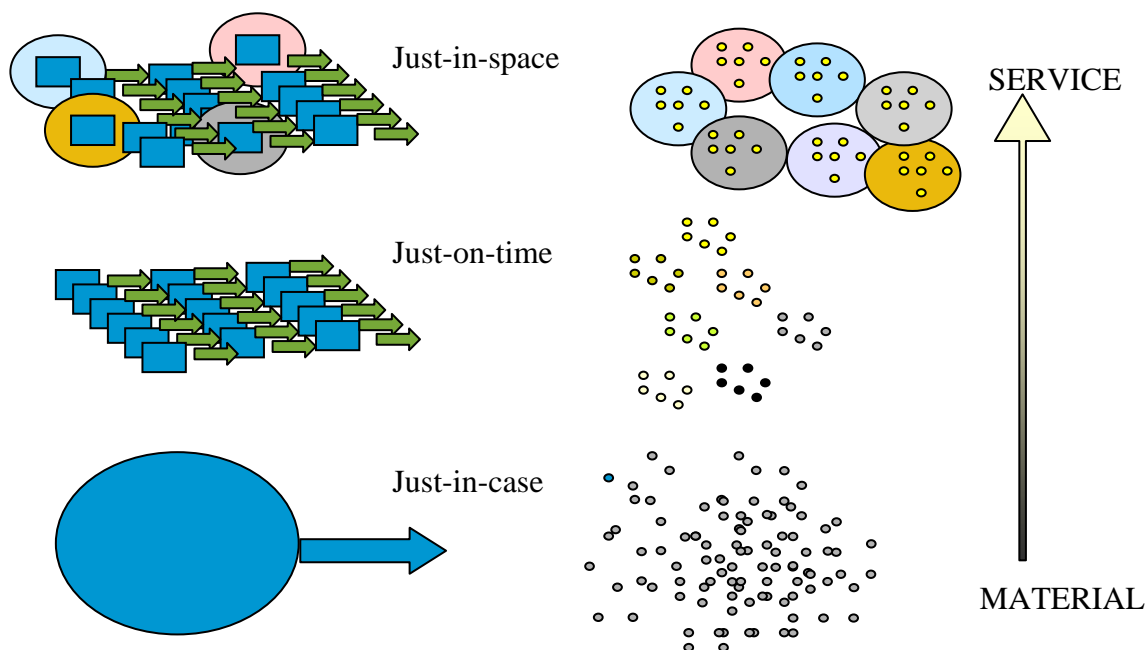
Suurimmiksi pullonkauloiksi edellä mainituissa hankkeissa on todettu markkinoiden tunnistamiseen liittyvät ongelmat ja markkinoiden hajanaisuus. Ratkaisu voisi olla sellaisten kansainvälisten tuottaja- ja toimittajaverkostojen rakentaminen, joita ennakoidaan erityisesti tämän raportin luvun 11 skenaariossa ”Sopeutuva mosaiikki” (jakso 11.9). Kun erikoiskasvien hyödyntämisessä materiaaalimäärät ovat pieniä, jopa valmistus voisi tapahtua eri tavoin erilaistettuna eri puolilla yhteistyöverkosta. Lopputuotteena olisivat erikoistuotteet markkinoitaviksi asiakkaille eri puolilla verkosta.

Tisdell ja Seidl (2004) kuvaavat paikallisen, alueiden välisen ja globaalien markkinoiden moninaisuuden dynamiikkaa ja arvioivat erikoistuote- (niche) markkinoiden asemaa ja merkitystä. He vertaavat samalla ekologista ja ekonomista moninaisuuskäsitystä. Heidän käsityksensä mukaan niche – markkinoiden suuri merkitys on niiden innovatiivisuutta ruokkivassa luonteessa. Niche – markkinat hyödyntävät valinnaisia raaka-aineita innovatiivisella tavalla. Ne tasoittavat tällä tavoin kilpailua

raaka-aineiden saannin osalta. Raaka-aineiden niukkuustilanteessa ne voivat tasata pitkällä aikavälillä hintakilpailua. Niche – markkinat eivät toimi muuten kuin kysyntälähtöisinä (vrt. jälleen skenaario Sopeutuva mosaiikki, jakso 11.9). Kansainvälisessä kilpailussa monopoliasemaan päässeet tuotantoketjut sen sijaan muuttuvat tarjontalähtöisiksi ja samalla tuotteiden moninaisuus supistuu.

Mutersbaugh (2005) on esittänyt lähinnä tuotevastuun ja kokonaislaatuvarvioinnin puolelta niche – markkinoita havainnollistavan käsitteen just-in-space. Käsite muodostaa tavallaan jatkumon massa-tuotantoidealle (just-in-case) sekä asiakassuuntautuneelle ja tuotannon oikea-aikaisuutta korostavalle just-in-time käsitteille. Just-in-space rakentuu nimenomaan työn tekemisen paikallisen laadukkaan sovelluksen ja paikallisesti määriteltyjen laatuksiteerien varaan.

Kuva 1.9. Massatuotanto ja asiakassuuntautunut tuotanto



Just-in-case noudattaa massatuotannon etuja ja tuottaa vakiolaatuista tuotetta tai palvelua suurelle keskimääräistä/yleisesti sovittua vaatimustasoa edustavalle asiakasjoukolle. Luvun 11 skenaariosta varsinkin Maailman yhteispeli –skenaariota voi tulkita noudattavan tätä mallia (jakso 11.7.) Just-in-time järjestelmä tuottaa asiakkaalle vakiolaatuista ja toimintojen kannalta oikea-aikaista tuotetta tai palvelua. Myös tämä perinteinen tapa lisätä tuottavuutta sopii hyvin Maailman yhteispeli –skenaarioon.

Just-in-space järjestelmä tuottaa erilaisille asiakasryhmille kokonaislaadultaan sopimuksenmukaista erilaistettua tuotetta tai palvelua. Just-in-space laatuvarviointia ei tehdä yhtenäisesti sovittujen tai erilaisten vähimmäiskriteerien avulla vaan yksilöidyn laatuksiteerien kautta. Laatuvarviointi on tietyllä tavalla 'puolijulkinen' tai tietyn tuotemerkin maineeseen perustuva. Tuotemerkin monimuotoisuuteen sitoutuvaa laatua on mahdoton arvioida lähtien määrällisestä tuotannosta, jossa tuotteiden oletetaan olevan laadultaan vähimmäistaso.

Käytettäessä perinteisiä määrällisiä tapoja mitata tuottavuutta just-in.space –tuotanto näyttäytyy helposti suurten tuotantokustannusten valmistuksena ja matalana tuottavuutena. Näin tätä Sopeutuva mosaiikki –skenaarion keskeistä tuotantomallia myös tulkittiin YK:n Millennium Ecosystem Assessment -hankkeen alkuperäisen Adaptive Mosaic –skenaarion tuottavuuden kehitysarviossa (jakso 11.1.) Jos asiakkaat ovat kuitenkin maksamaan saamastaan erikoispalvelusta, tuotanto voi olla hyvin kannattavaa. Kyse on silloin usein erityisesti tuotemerkin nauttimasta arvostuksesta. Just-in-space tyyppisellä tuotemerkillä monimuotoisuusarvo välitetään kokonaisvaltaisesti markkinoille. Mutersbaugh käytti omassa just-in-space työssään esimerkkinä markkinoilla hyvin menestynyttä Starbuckin kahvia (Mutersbaugh 2005).

Yksi esimerkki just-in-space –ajattelusta on lähiruoka. Lähiruoan edistämistä voidaan paikallisesti perustella sekä taloudellisilla että ympäristöhyödyillä. Muutokset ovat kuitenkin melko pieniä, jos ne suhteutetaan inhimillisen toiminnan kaikkiin ympäristövaikutuksiin alueella tai koko aluetalouteen. Koska maatalousvaltaiset ja harvaan asutut alueet tuottavat suurelta osin ruoan myös kaupunkiväestölle, lähiruoan käytön lisääntyminen maaseudulla ei välttämättä merkittävästi vähennä ympäristökuormitusta (Seppänen ym. 2006).

Just-in-space tuotemeriksi tulkittuna lähiruulla on kuitenkin monia sen käyttöä perustelevia piirteitä kuten vaikutukset maisemaan, ravinne päästöihin vesistöihin, kaasumaisiin päästöihin ja energiankäyttöön. Biodiversiteetin säilytystavoitteita ei voida suoranaisesti käyttää lähiruoan suosimisen perusteena biodiversiteetin mittaamisen vaikeuksien vuoksi. Ilman mittauksiakin monipuolisesti paikallisia raaka-aineresursseja hyödyntävää elintarvikehankintaa voidaan kuitenkin pitää biodiversiteettiä hyödyntävänä myös kansainvälisesti vastuullisessa ruokataloudessa.

Paikallisuuteen perustuvia, lähituotteisiin ja palveluihin pyrkiviä rakenteita ei kuitenkaan voida suoraan viivaisesti pitää kestävinä. Kestävyystavoite saattaa hukkaa, jos alueelliset toiminnot joudutaan toteuttamaan perinteisten voimakkaiden päätuotevirtojen ja markkinoijien ehdoilla (vrt. Ilbery & Maye 2005) tai alueellinen tuotantostrategia on ristiriidassa käytettävissä olevien luonnonvarojen kanssa.

Suomalaisesta maataloustuotannosta on ylläpidetty ympäristömyönteistä (ekologista) mielikuvaa, vaikka se toimii voimaperäisen tuotannon ympäristössä. Mielikuvalle on vaikea löytää perusteita ympäristökuormituksia tai energiataloutta vertailemalla. Biodiversiteettinäkökulma voi tulla avuksi positiivisen mielikuvan rakentamisessa suomalaisista/kotimaisista tuotteistamme, kun mittausmenetelmät saadaan kansainvälisesti sovittua. Ei ole kuitenkaan itsestään selvää, että suomalainen tuotanto menestyy biodiversiteettivertailuissa. Menestyminen edellyttää erityistä asiantuntemusta, jolla luonnonvaroja hyödynnetään monimuotoisesti Suomen olosuhteisiin räätälöidyin toimintamallein.

1.3 Vesivarat

Veden niukkuus tulee olemaan yksi tulevaisuuden perushaaste biotuotannossa. Veden saannin haaste ei ole niinkään sen kokonaismäärän niukkuus maailmassa vaan sen saanti oikeassa muodossa, oikeaan paikkaan ja oikeaan aikaan. Periaatteessa valtameret sisältävät vettä käytännöllisesti katsoen ihmisen tarpeisiin nähden rajattomasti. Tämän vesivarannon hyödyntämiseksi tarvittaisiin tehokkaita tapoja poistaa suola merivedestä tai sellaisia kasveja, jotka pystyvät tuottamaan ravintoa tai muita biotuotteita myös merivedessä tai suolaantuneessa maassa. Uudet, nanotekniikkaan perustuvat suodatustekniikat ja suolaisuutta geeninsiirroin paremmin kestävät viljelykasvit tarjonnevat veden

niukkuudesta kärsiville rannikkoseuduille hyviä mahdollisuuksia viimeistään vuoden 2050 vaiheilla. Raportin luvussa 6 tarkastellaan geenimuuntelun tarjoamia mahdollisuuksia tähän.

Tehokkaasti käytettynä maailman makean veden varatkin riittäisivät hyvin moninkertaiselle määrälle väestöä ilman mullistavia edistysaskelia meriveden käytössä. Vettä tulisi käyttää tehokkaasti siellä missä sitä on tarjolla ja varastoida varautuen kuiviin kausiin. Myös viljelytekniikoilla kuten veden säästämällä, tarveohjatulla tihkukastelulla ja viljelykasveja kehittämällä veden riittävyteen voidaan vaikuttaa.

Oheinen taulu 1.3. ja oheiset kartat kuvaavat sitä, missä veden saanti on erityinen ongelma ja missä suolatonta vettä on vielä varsin runsaasti käytettävissä.

Taulu 1.3. Eri maaryhmien ja niissä asuvien osuus maailman vuotuisesta sadekertymästä Lähde: World Water Development Report 2009 (www.unesco.org/water/wwdr/)

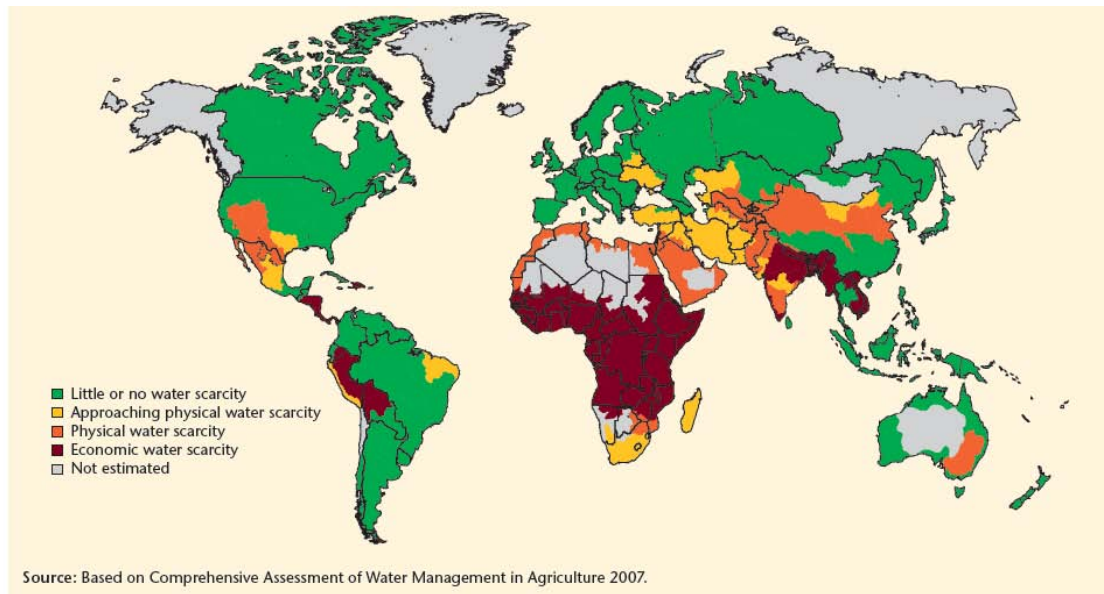
Maaryhmä	Osuus maailman vuotuisesta sadekertymästä, prosenttia	Veden osuus, joka poistuu haihtumalla, prosenttia	Väestö/ käytettävissä oleva miljoona kuutiometriä vettä
Aasia	25	55	350
Entisen Neuvostoliiton alue	10	27	60
Latinalainen Amerikka	33	27	30
Pohjois-Afrikka ja Lähi-Itä	1	86	1110
Muu Afrikka	11	78	140
OECD-alue	20	64	120
Koko maailma	100	63	140

Osittain veden puutteessa on kuitenkin kyse myös siitä, että vettä on todella vähän verrattuna alueella asuvaan väestöön. Tällöin kysymys on myös juomaveden riittävydestä. Kuten taulu ja kartat osoittavat, näin on laita varsinkin Lähi-idässä ja Pohjois-Afrikassa.

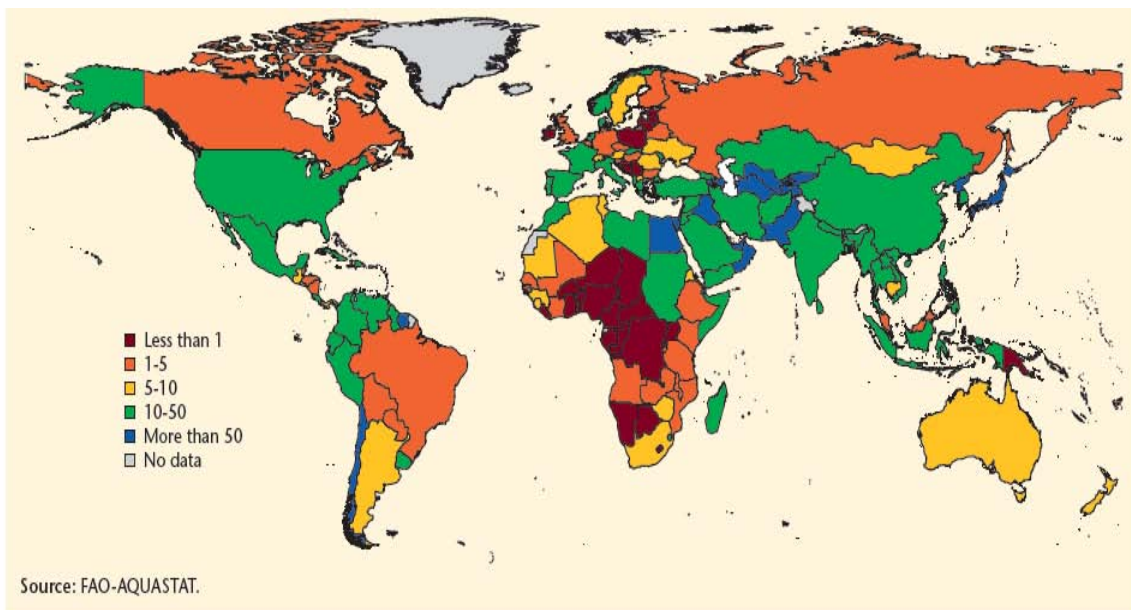
Maatalous on selkeästi keskeisin käyttöveden muoto noin 70% osuudella (www.unesco.org/water/wwdr/). Taulusta 1.3. voi päätellä, että vesiresurssien määrän ja käytön ja näin myös viljelyn kehittämisen osalta selkeästi lupaavimpia alueita maailmassa ovat Etelä-Amerikka ja entisen Neuvostoliiton alueet. Näiden alueiden vesiresurssien runsautta korostaa, että niissä olennaisesti pienempi osa vedestä palautuu haihtumalla ilmakehään. Kuva 1.10. osoittaa, että vettä on runsaasti erityisesti Brasiliassa. Kuten kuva 1.11. osoittaa, runsaan veden saannin vuoksi maassa ei ole sen aivan eteläisintä osaa lukuun ottamatta turvaututtu laajassa mitassa kasteluveden käyttöön eikä veden varastointiin. Näin on, vaikka maan pohjoisosassa on kuivuudesta kärsiviä alueita. Tilanne on täysin toisenlainen esimerkiksi Japanissa, missä vesi on varsin tarkkaan käytetty viljelysten kasteluun.

Kuvassa 1.12. on tummanpunaisella merkitty alueita, joilla vedenkäyttöä tehostamalla sen niukkuutta voitaisiin olennaisesti lievittää, vettä tehokkaammin käyttämällä. Tällaisiksi alueiksi Unescon raportti nimeää erityisesti Pohjois-Intian, Keski-Afrikan ja osan Etelä-Amerikan Andien länsipuolista aluetta. Intiassa mahdollisuudet liittyvät erityisesti monsuunisateiden tuottaman veden parempaan varastointiin.

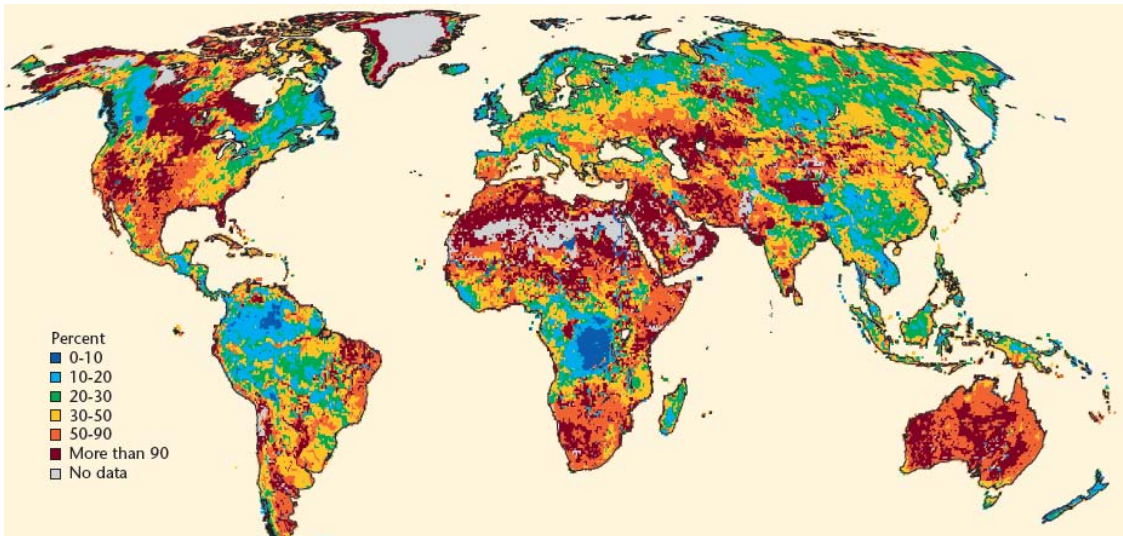
Kuva 1.10. Veden niukkuus maailman eri alueilla (www.unesco.org/water/wwdr/)



Kuva 1.11. Keinokasteltujen alueiden prosentiosuuksia maailman eri osissa (www.unesco.org/water/wwdr/)



Kuva 1.12. Vuotuiset vaihtelut sademäärässä alueittain. Kuinka paljon suurempi on suurin vuotuinen sademäärä verrattuna keskiarvoon 10 vuoden periodilla (www.unesco.org/water/wwdr/).

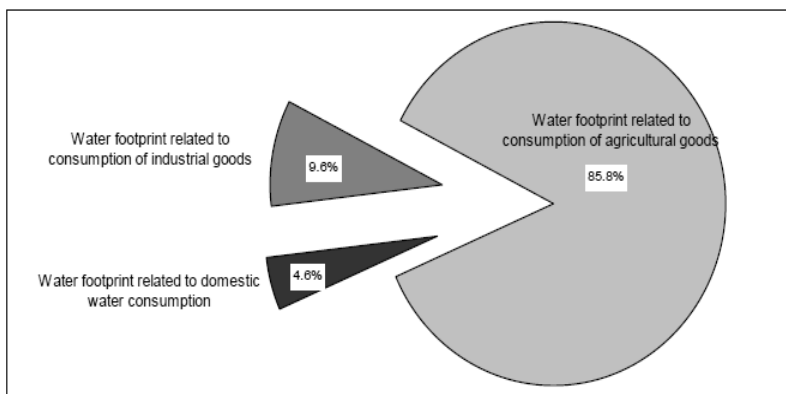


Niukkojen vesivarojen haasteeseen voidaan vastata lisäämällä biotuotantoa niillä alueilla, joilla on vielä käytettävissä runsaasti vettä. Erityisesti se biotuotanto, joka vaatii poikkeuksellisen paljon vettä, kannattaa keskittää alueille, joilla vettä on runsaasti. Oheisessa kuviossa on esitetty kootusti erilaisten tuotteiden tuotannon vaatimia vesimääriä. Kuvio on tärkeä Suomen globaalien biopolitiikan kannalta erityisesti kahdessa mielessä. Ensinnäkin Suomella on suhteellinen etu sellaisten tuotteiden tuottamisessa, jotka vaativat varsin paljon makeaa vettä. Toisaalta on myös globaalisti vastuullista suunnata suomalaista kulutusta sellaisiin trooppisiin tuotteisiin, jotka eivät kuluta liikaa paikallisia niukkoja vesivaroja. Kuvasta selviävät erityisesti valtavat erot veden tarpeessa liharavinnon ja kasvisravinnon välillä.

Vesijalanjälki ja virtuaalivesi

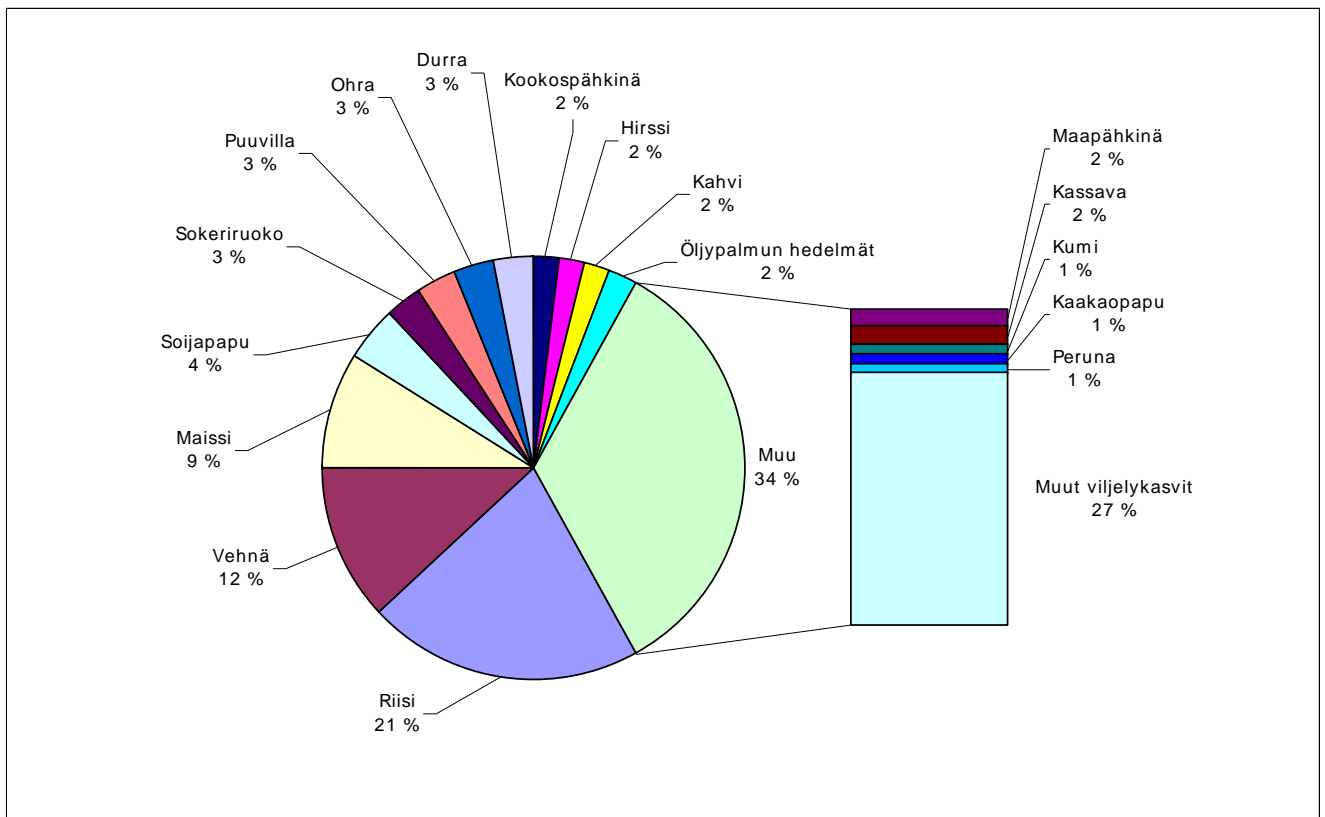
Käsite vesijalanjälki on syntynyt ekologisen jalanjälkikäsitteen pohjalta. Tietyn valtion vesijalanjälki saadaan kun lasketaan maatalouteen, teollisuuteen sekä muuhun kulutukseen käytetty vesimäärä ja jaetaan se asukasmäärällä. Vesijalanjälkeen liittyy läheisesti käsite virtuaalivesi. Virtuaalivesi on vesimäärä, joka on tarvittu tietyn elintarvikkeen tai tuotteen valmistamiseen.

Kuva 1.13. Maailman vesijalanjäljen jakautuminen eri kohteisiin. Unesco, IHE
<http://www.waterfootprint.org/Reports/Report17.pdf>



Suurin osa vedestä käytetään maataloustuotteisiin ja pienemmät osuudet teollisuustuotteisiin sekä muuhun kulutukseen. Riisin viljely kuluttaa eniten vettä, n. 1359 Gm³/vuodessa, joka on 21 % kaikesta viljelyyn käytetystä vedestä.

Kuva 1.14. Veden käyttö eri viljelykasvien tuotantoon. Unesco, IHE
<http://www.waterfootprint.org/Reports/Report17.pdf>



Tuotteiden maailmankauppa siirtelee virtuaalivettä pitkiäkin välimatkoja. Tärkeitä veden kuljettajia ovat naudanliha, soija ja vehnä (kuva 1.14 ja taulu 1.4.). Eläinperäiset tuotteet kuluttavat paljon vettä verrattuna kasviperäisiin. Vesijalanjälkeä voi pienentää ottamalla huomioon tuotteiden tarvitseman virtuaaliveden määrän viennissä ja tuonnissa.

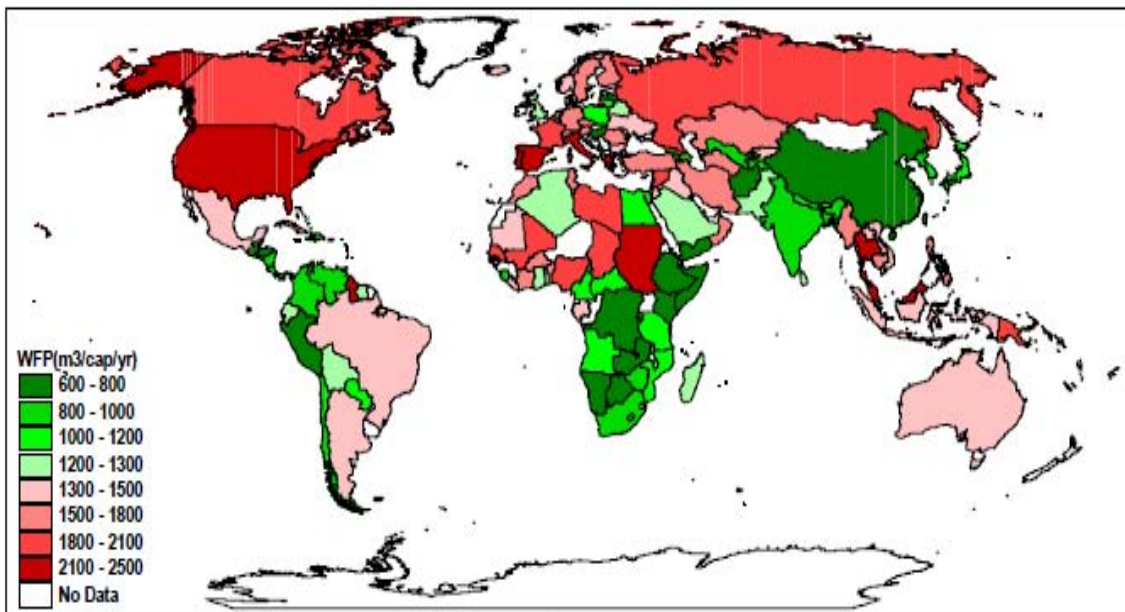
Taulu 1.4. Virtuaalivesimäärät eri maataloustuotteilla. Unesco, IHE
<http://www.waterfootprint.org/Reports/Report17.pdf> , Water Footprint Network
<http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>

kasvituote	l/kg	eläintuote	l/kg
riisi	3305	maito	1000
vehnä	1334	kananmunat	3300
maissi	900	sianliha	4800
kaura	1597	pihvi	15500
ohra	1300	juusto	5000
ruis	901	vuohenliha	4000
soijapapu	1800	kananliha	3900
kookospähkinä	2500		
kahvi	21000		

Valtioiden välillä on hyvinkin suuria eroja veden kulutuksessa ja vesijalanjäljessä (kuva 1.15). USA:ssa jalanjälki on 2480 m³/hlö/vuosi ja Kiinassa vain 700 m³/hlö/vuosi. Suomalaisen jälki on 1727 m³/hlö ja maailmassa se on keskimäärin 1243 m³/hlö/vuosi.

Neljä tekijää selittää kansallisella tasolla lasketun suuren vesijalanjäljen, ensimmäinen on kokonaiskulutus, joka on riippuvainen maan varallisuustasosta. Toinen tekijä on asukkaiden kulutustottumukset. Runsas lihan käyttö selittää yleensä myös suuren vesijalanjäljen. Esim. USA:n suuri jalanjälki selittyy osaltaan lihankulutuksella. Maassa syödään lihaa 120 kg/hlö, joka on yli kolme kertaa enemmän kuin maailman keskimääräinen lihankulutus. Myös suuri teollisuustavaroiden tuotanto rikkaissa maissa lisää vesijalanjäljen suuruutta. Kolmas tekijä on ilmasto. Kuivilla alueilla vettä kuluu viljelysten kasteluun enemmän tuotettua yksikköä kohti. Tämä selittää esim. Senegalin, Sudanin tai Nigeria suurta jalanjälkeä. Neljäs tekijä on tehoton maataloustuotanto, jossa vettä kuluu paljon tuotettua yksikköä kohti. Esim. Thaimaassa riisisato oli vuosina 1997-2001 keskimäärin 2,5 t/ha kun maailman keskimääräinen sato oli 3,9 t/ha. (Unesco IHE, <http://www.waterfootprint.org>).

Kuva 1.15. Valtioiden vesijalanjäljet asukasta kohden (m³/hlö/v). Vihreällä merkittyjen maiden jalanjälki on yhtä suuri tai pienempi kuin keskimäärin. Punaisella merkittyjen maiden jalanjälki on keskiarvon yläpuolella. Unesco, IHE <http://www.waterfootprint.org/Reports/Report17.pdf>



1.4 Kilpailevat agribisnesmalli ja pientuotantomalli

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä, luonnon moninaisuuden turvaamista ja veden tarkoituksemukaista käyttöä ilmastomuutoksen torjuntaan ja maailman ruokahuoltoon ei voida realistisesti käsitellä irrallaan omistamiseen ja valtaan liittyvistä kysymyksistä. Tulevan kehityksen kannalta on keskeisen tärkeää, miten maan ja muiden bioressurssien omistus kehittyy ja kuinka maaperän, veden ja muiden luonnon resurssien käytöstä päätetään paikallisella, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla.

Kehitysmaissa ja erityisesti tässä raportissa lähempään tarkasteluun otettavassa Etelä-Amerikassa maakiistat ovat historiallisesti liittyneet maareformivaatimuksiin. Pohjimmaltaan kysymys ristirii-

doissa ei ole kuitenkaan ole pelkästään siitä, kuka omistaa maan. Kyse on nyt pikemminkin kahden lähtökohdiltaan hyvin erilaisen tuotantomallin kilpailusta. Resursseita kilpailevat harvojen lajikkeiden koneistettuun suurtuotantoon perustuva agribisnes ja paikallisia olosuhteita ja kasvilajeja hyödyntävä työvaltainen pientuotanto. Yhteenottojen osapuolina ovat olleet Etelä-Amerikassa ja muuallakin maailmassa toisaalta pienviljelijät ja maaton maaseutuväestö ja toisaalta isot perinteiset karjatilalliset, soijaa viljelevät suurmaanomistajat ja kansainvälisesti toimivat puutuotteiden valmistajat (esim. Chabot & Vinthagen 2007).

Suomalaistaustainen metsäteollisuus on yksi vahva agribisneksen edustaja niin Etelä-Amerikassa kuin muuallakin maailmassa. Metsäteollisuuden toimintatavat maan hankinnassa eukalyptusviljelmiä varten ovat herättäneet erityisesti Brasiliassa voimakasta kritiikkiä. Liittyen metsäteollisuuden supistuksiin Suomessa kritiikki on vahvistunut myös Suomessa (esim. Lyytinen ym. 2009).

Teho- ja pientuotantoa vertailemalla voidaan muodostaa kaksi tuotannon stereotyyppistä mallia, jotka kuvaavat erilaisia tapoja ratkaista maailman biotuotannon tulevia haasteita (tarkemmin raportin luku 2). Nämä mallit kilpailevat selkeimmin ruuan, energian ja kuitujen tuotannossa suurissa maatalousmaissa, mutta, malleille löytyy liittymäkohtia myös vaikkapa vertailemalle Suomen maataloutta vuosina 1910 ja 2009.

a) Agribisnesmalli

- Omistajuus on keskittynyt ja voi olla myös valtiollista. Keskittyminen liittyy sekä tuotantopanosten, perustuotannon, jalostusvaiheen että kaupan keskittymiseen.
- Maan hankinta kotimaisten ja ulkomaisten suurmaanomistajien käyttöön on tapahtunut alhaisin investointikustannuksin ja myös arveluttavilla tavoilla. On syntynyt riitoja maan omistamisesta.
- Tuotanto on äärimmilleen viedyn tehokasta ja koneistettua. Tuotantoketjut ovat keskittyneet vain ydintoimintoihin. Aikaisemmin tuotantoon yhdenmetyt tukitoiminnot on ulkoistettu.
- Lähes kaikki käytössä olevat viljelytuotteet on kehitetty geeniteknologian avulla.
- Tuotanto on energiaintensiivistä - mutta parhaassa tapauksessa myös energiatehokasta - kunkin ydintuotantoketjun osalta.
- Tehokkuutta haetaan kapea-alaisen ydintoimintojen keskittämisen, ei toimintojen yhdistämisen kautta.
- Tuotteita valmistetaan laajoille markkinoille sekä vientiin että kotimarkkinoille. Menestymisstrategiana on tuotantomäärän kasvattamispyrkimys.
- Kuluttajat ovat kaukana tuotannosta. Tuotantoverkostot ovat hyvin monimutkaisia ja tuotantoketjut niissä pitkiä. Kilpailu verkostossa on kova.
- Tuotantoverkossa on paljon sisäisiä kuljetuksia ja kuljetusten tehokkuutta maksimoidaan. Tuotteistaminen on suunniteltu pitkälti kuljetusvaatimusten ehdoilla. Vaikka kuljetuskustannuksia koko verkostossa paljon, kuljetusten hinta kunkin tuotantovaiheen lisäarvoon nähden on kuitenkin suhteellisen vähäinen.
- Väli- ja lopputuotteiden hinta määräytyy kilpailuperiaatteiden mukaan. Tuotannon sosiaalisten ja ympäristöllisten ulkoisvaikutusten ottaminen huomioon hinnanmuodostuksessa riippuu kansallisten määräysten, tullisopimusten ja kansainvälisten kauppasopimusten luonteesta ja tasosta.
- Kunkin tuotantovaiheen maantieteellinen sijoittuminen riippuu erityisesti maan ja työvoiman hinnasta, tuotantopanoksina käytettyjen voimavarojen saatavuudesta ja resurssien käyttöön liittyvistä kansallisista määräyksistä. Tärkeää on myös, missä loppukuluttajat sijaitsevat.

- Mikäli kansallinen elinkeinorakenne ei ole hyvin vahva ja joustava, sosiaalisia ongelmia syntyy kaupunkeihin maaseudun maattoman ja työtä vaille jääneen väestön siirtyessä uusiin elinolosuhteisiin.
- Kun maaseudulla on aiempaa selvästi vähemmän väkeä, aikaisemman infrastruktuurin ylläpitokustannukset muuttuvat kohtuuttomiksi. Aikaisempi välitön yhteys tuottajan ja kuluttajan kesken poistuu. Maaseutu näivettyä kulttuuri- ja matkailuarvoltaan.
- Ilmastomuutoksen kannalta agribisnesmalli voi olla hyvin onnistuessaan lyhyellä tähtämellä edullinen eli se voi edistää ilmastomuutoksen akuuttia torjuntaa. Pidemmällä tähtämellä ilmastomuutoksen ja kestävä kehityksen kannalta edistyminen riippuu kuitenkin valtiollisen ja kansainvälisen valvonnan ja sääntelyn tasosta, koska agribisnesmallissa eteneminen määrittyy pääsääntöisesti vuosittainen taloudellisen voitontavoittelun logiikan mukaisesti.

Agribisnesmalli on ”utopia-malli”, joka perustuu koneistettuun ja biologiseen tieteellisteknologiseen utopiaan. Äärimmillään se on kuitenkin myös riskiyhteiskuntamalli, joka johtaa työtömyyden hallitsemattomaan kasvuun sekä valtaviin tulo- ja varallisuuseroihin. Uhkana on suurten väestöryhmien perustarpeiden tyydytyksen vakava vaarantuminen.

b) Pientuotantomalli

- Tuotanto on osittain koneistettu. Koneistamisessa on otettu huomioon energiatehokkuus ja erilaisten toimintojen yhdentäminen.
- Viljelytuotteet voivat olla sekä perinteisiä (vrt. Ekotalousmalli jaksossa 11.6) että geeniteknologialla parannettuja (vrt. Iki vihreä vallankumous jaksossa 11.6). Geeniteknologia ja lisäysaineisto on saatu viljelijöiden käyttöön sosiaalisesti oikeudenmukaisella ja ekologisesti kestäväällä tavalla. Viljelijät eivät ole riippuvia geeniteknikalla tuotettujen lisäysaineistojen tai kasvinsuojeluaineiden toimittajista tai toimittajat edustavat vastuullisia voittoa tavoittelemattomia tahoja. Julkiset tai järjestöjen ylläpitämät neuvontaorganisaatiot ovat erittäin tärkeitä viljelyn tuottavuuden kehittäjiä.
- Pienviljelijät ovat perustaneet osuuskuntia, jotka esimerkiksi lainaavat jäsenilleen tarvittavia maatalouskoneita ja muita tuotantovälineitä.
- Maaseudulla on selvästi nykyistä enemmän väkeä. Sen väestörakenne on monipuolinen. Monipuolisen väestörakenteen taustana on monimuotoinen elinkeinorakenne ja suhteellisen lyhyet etäisyydet alueellisiin osakeskuksiin. Väestönkasvu tapahtuu maaseudulla eikä vain kaupungeissa.
- Kuljetuslogistiikka perustuu lyhyisiin kuljetuksiin, joiden tehokkuutta haetaan eri kuljetustarpeiden yhdentämisestä. Raaka-ainetoimittajat ovat lähellä kuluttajia ja tuotannon ympäristövaikutukset ”näkyvät” kuluttajille. Tuottajien ja kuluttajien vuorovaikutus on kiinteää, jopa jokapäiväistä.
- Omistajuus on hajautunut. Yksityisomistuksen rinnalla on osuuskuntia sekä valtiollisia/julkisia esimerkkitaloja ja tukipalvelujen tarjoajia. Neuvostoliitto-mallinen valtiollinen massatuotanto edustaa kuitenkin enemmän mallia a).
- Tuotannolla tähdätään sekä kotimarkkinoille että vientiin esimerkiksi niche –tuotteilla (vrt. jakso 1.2).
- Sosiaalisia ongelmia voi syntyä. Niiden ratkaisu tapahtuu pääosin paikallisella tasolla. Tämä tosin edellyttää ei-korruptoitunutta paikallishallintoa.
- Maaomistuksen konflikteja pyritään ratkaisemaan eri osapuolia tasapuolisesti kuullen ja kohdellen.
- Maaseudulla tuotanto- että kulttuuriarvot hakevat koko ajan luovaa tasapainoaan.
- Ilmastomuutoksen kannalta luodaan edellytyksiä pitkällä tähtämellä kestäviin ratkaisuihin.

Pientuotantomalli on myös ”utopia–malli”, joka perustuu yhtäältä yhteisölliseen maaseutuidylliin, mutta toisaalta on agribisnesmallia vakaampi, sillä se ei sisällä monokulttuureihin perustuvaan voittoa tavoittelevaa riskinottoa. Järjestelmä on myös hyvin toimiessaan yksipuolista tehotuotantomallia sopeutuvampi. Jos pienviljelijät kykenevät demokraattisesti määrittelemään toimintaansa, myös ilmastomuutoksen torjuntaa edistäviä käytäntöjä on helppo perustella ja toteuttaa. Kansainvälisesti tasapainoisella osaamistason kehittämällä sekä paikallisella koulutustoiminnalla ja parhaiden käytäntöjen juurruttamisella on suuri merkitys. Valtiollisilla ja kunnallisilla toimijoilla on koulutus- ja neuvontatehtävässä tärkeä rooli.

Suomi ei voi globaalissa biopolitiikassaan välttyä ottamasta kantaa agribisnesmallin ja pientuotantomallin välillä. Agribisnesmallin tukeminen saattaa olla lyhyellä tai keskipitkällä tähtäimellä edullista Suomen kannalta. Ainakin se on sitä suomalaistaustaisten suurten troppiikissa toimivien metsäyhtiöiden kannalta. Voidaan kuitenkin kysyä, onko agribisnesmallin kritiikitön tukeminen pitkällä tähtäimellä edes Suomen kapean kansallisen edun kannalta perusteltua.

1.5 Lähtökohtia ja haasteita Suomen globaalille biopolitiikalle

Suomen globaalia biopolitiikkaa on mielekästä kehittää kahdesta näkökulmasta: tuotannosta ja kulutuksesta.

Jokainen kansalainen voi kulutusvalinnoillaan vaikuttaa ilmastomuutoksen etenemiseen ja muihin globaalien biopolitiikan keskeisiin ratkaisuihin. Toki ratkaisevaa on, miten kansalaiset maailman eniten päästöjä tuottavissa maissa kuten Kiinassa ja Yhdysvalloissa tulevat käyttäytymään ja kuinka heidän käyttäytymistään tullaan ohjaamaan. Tätä eritellään luvun 11 skenaarioilla. Jaksossa 1.1. on jo tarkasteltu erilaisten kulutusratkaisujen vaikutuksia ilmastomuutokseen. Jaksossa on korostettu erityisesti ruokaan liittyvien valintojen suurta merkitystä. Olennaista on ymmärtää, että suomalaisten ruokaan liittyvät valinnat ovat osa maailmanlaajuisia biopolitiikkaa. Raportin luvussa 7 tarkastellaan, miten erityisesti Brasiliassa tuotetut elintarvikkeet liittyvät kulutusvalintoihin myös Suomessa.

Vastuullisia kuluttajia palvelevan kaupan ja tulevaisuudessa ehkä myös verottajan on tärkeä olla selvillä kulutuksen vaikutuksista ilmastomuutokseen ja muihin Suomen biopolitiikan tavoitteisiin. Suomalaisten on myös tärkeää tunnistaa niitä erityisiä vahvuuksia, joita maallamme on resurssiensa puolesta vastata maailman biotuotteiden muuttuvaan kysyntään. Tässä on määrätietoisesti otettava huomioon EU:n politiikan ohella biotuotannon suhteelliset edut Suomessa ja nousevissa talousmahdeissa Brasiliassa, Kiinassa ja Intiassa.

Suomalaiset ovat aktiivisia toimijoita biotuotannossa eri puolilla maailmaa. Erityisesti Suomen metsäsektorin tulevaisuuden kannalta toiminta Etelä-Amerikassa on yhä olennaisempaa. Suomalais-taustaiset metsäyritykset ovat tehneet suuria investointeja Brasiliaan ja Uruguayhin viimeisen kymmenen vuoden aikana. Ne ovat jopa Uruguayn suurimpia maanomistajia Stora-Enson tuoreiden maanhankintojen jälkeen. Brasilian valtava ja harvaan asuttu maapinta-ala ja erityisen suuret makean veden varat nostavat sen erittäin tärkeään asemaan ravinnon turvaamisessa maailman väestölle tulevaisuudessa. Samoista syistä ja Amazonin sademetsien vuoksi Brasilialla on myös erityisen tärkeä rooli pyrittäessä torjumaan ilmastomuutosta kasvillisuuden ja erityisesti metsien avulla.

Pohdittaessa Suomen vaikuttamista tuotannon kautta globaaliin ilmastomuutokseen, metsät ovat erittäin luonteva vaikutuskohde. Suomi on malliesimerkki maasta, joka on osannut kääntää metsän vähenemisen metsän lisääntymiseksi samalla kun Suomen metsäteollisuus on voimakkaasti lisännyt puunkäyttöään (Kauppi 2007). Paitsi että Suomella näyttäisi olevan hyvät mahdollisuudet hoitaa

omaa päästökauppiintään hiilidioksidia puihin sitomalla, Suomi voisi myös tropiikin alueella kehittää vahvuudekseen kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämisen metsien avulla.

Viime aikoina ollaan tullu yhä tietoisemmiksi siitä, että ilmastonmuutosta ei voida lähteä torjumaan ottamatta huomioon maailman ravintohuoltoa. FAO:n laskelmien (FAO 2007 a ja b) mukaan elintarvikkeiden kysyntä kaksinkertaistuu nykyisestä vuoteen 2050 mennessä sekä väestönkasvun että elintason nousun ja ruokakulttuurin muutosten vaikutuksesta. Maailman elintarvikehuollon turvaamisesta voi FAO:n mukaan tulla yksi alkaneen vuosisadan suurimmista ongelmista.

FAO:n elintarvikehuippukokouksessa 2008 tunnistettiin seuraavia haasteita maailman elintarviketuotannolle (Salo 2008)::

- Elintarvikkeiden kysyntä kasvaa vuoteen 2050 kaksinkertaiseksi nykyiseen verrattuna
- Lisääntyvän kysynnän kattamiseksi maapallonlaajuisten satojen on noustava 40%/ha
- Lisämaan tarve on 100-200 milj. ha
- Kasteluveden tarve nousee 40-50%. Tämä on valtava haaste, kun maatalouden osuus on nyt 70-75% maailman makean veden kulutuksesta
- Maatalouden osuus hiilidioksidipäästöistä nyt noin 25%. Myös osuus metsäkadon päästöistä on merkittävä pelloksi raivaamisen vuoksi. Osuus metaanipäästöistä on noin 50%

Tarpeet ja tarvittava kehitys riippuvat toki ratkaisevasti monista vielä vaikutettavista asioista kuten ilmastonmuutoksen etenemisestä, viljelymaan muusta käytöstä kuin käytöstä ravinnon tuotantoon, maailman väkiluvun kehityksestä sekä viljelytekniikoiden ja lannoituksen kehityksestä. . Tässä raportissa kehityksen mahdollisuuksia on pohdittu erityisesti luvun 11 päivitettyillä YK:n Millennium Ecosystem Assessment –hankkeen skenaarioilla.

Suomen globaalissa biopolitiikassa erityinen haaste on saada erilaisilla lähtökohdilla globaalissa ympäristössä vaikuttavat suomalaiset toimimaan paremmin yhteen. Tältä kannalta on tärkeää tunnistaa ja ottaa tarkasteluissa lähtökohdiksi kaikki globaalin biopolitiikan keskeiset ulottuvuudet. Biopolitiikkaa tulee rakentaa viidestä osittain ristiriitaisesta näkökulmasta:

- 1) Poliitiikan hyväksyttävyyys paikallisesta näkökulmasta
- 2) Poliitiikan tehokkuus ilmaston muutoksen torjunnan kannalta
- 3) Poliitiikka edistää maailman ravintoturvaa
- 4) Poliitiikan tukee biodiversiteetin suojelua
- 5) Poliitiikka edistää Suomen kansallisia erityisasetuja ja erityisesti suomalaisten työllistymistä

Biotuotannon tulee ensinnäkin olla paikalliselle väestölle hyväksyttävää. Tässä yksi tärkeä näkökulma on, suositaanko jaksossa 1.4. luonnehdittua agribisnes –mallia vai pienimuotoista viljelyä. Pohdittaessa maankäytön vaihtoehtoja on tarkasteltava mm. seuraavia tekijöitä:

- Mikä on tuotantomuodon tuottavuus liiketaloudellisella tuloksella arvioiden?
- Paikallinen työllistävyys sekä vaikutus tuloihin ja tulonjakoon alueella
- Muu hyväksyttävyyys paikallisen väestön kannalta: aiheuttaako terveyshaittoja/hyötyjä, loukkaako perinteisiä omistussuhteita ja perinteisiä tapoja, aiheuttaako koettua ympäristön huononemista mm. biodiversiteetin vähenemisen ja maiseman tuhoutumisen muodossa.

Edullisuutta yleisten globaalien tavoitteiden eli ilmaston muutoksen, maailman ravinnon tuotannon ja biodiversiteetin suojelun kannalta voidaan tarkastella mm. seuraavista näkökulmista:

- Edullisuus hiilen sidonnassa ja kasvihuonekaasujen päästöissä. Vaikutusten yhteismitallistamiseksi pyrittävä laskemaan hiilidioksiiditonnia vastaavan päästön välttämisen hinta.
- Kasvien, eläinten ja muiden bio-organismien perimän säilyttäminen monimuotoisena. Bio-organismien sukupuuttoon ajautumisen estäminen.
- Kasvien, eläinten ja kulttuurien moninaisuutta edistävät ympäristöt
- Maaperän säilyminen kasvukykyisenä ja eroosion torjunta
- Lannoitteiden ja varsinkin fosforin tehokas käyttö. Fosforista näyttää tulevan se ravinne, joka vahvimmin rajoittaa biotuotantoa ja erityisesti ravinnon tuotantoa globaalilla tasolla pitkällä tähtäimellä
- Makean veden tehokas tai vähäinen käyttö tai edellytykset käyttää kestäväällä tavalla suolaista vettä.
- Edellytysten luonti monipuolisen ravinnon saantiin edullisesti maailman köyhimmille.

Koska kyseessä on nimenomaan Suomen globaalin biopolitiikan hahmottelu, lähtökohdaksi on otettava myös Suomen kansalliset edut. Suomen edut on pyrittävä sovittamaan yhteen biotuotannon paikallisten ja globaalien etujen kanssa. Poliittikkaa on arvioitava siltä kannalta, miten se vaikuttaa työllisyyteen ja tulonmuodostukseen Suomessa. Jos kyseessä on Suomeen tuotava tuote, on myös arvioita kuluttajien hyötyä tuonnista.

- Miten vaikuttaa suomalaisten työllistymiseen ja tuloihin Suomessa ja Suomen ulkopuolella
- Kuinka suomalaiset kuluttajat hyötyvät biopolitiikan ratkaisuista

Suomalaisen globaalipolitiikan ilmeinen ongelma on ollut, että eri politiikkasektoreilla on toimittu lähtien vain jostakin tai joistakin näkökulmista. Kehitysyhteistyöpolitiikassa on johtotähtenä ollut erityisesti huono-osaisen paikallisen väestön hyötyminen ja viime aikoina myös enenevässä määrin ilmastopolitiikan ja biodiversiteetin haasteet. Varsinaisen ilmastopolitiikan kehittäminen on tapahtunut pääasiassa EU:n johdolla paljolti irrallaan maailman ravintohuollon turvaamisesta ja kehitysyhteistyöpolitiikasta. Viennin edistämistä on taas usein tehty lähes pelkästään Suomen kansallisen hyötymisen näkökulmasta. Kauppa on puolestaan ollut lähinnä vain kiinnostunut toimittamaan mahdollisimman edullisesti kuluttajille heidän haluamiaan tuotteita. Reilun kaupan tuotteet ovat tosin saaneet kaupan edustajat kiinnittämään huomiota myös olosuhteisiin, joissa tuotteet on valmistettu.

Tämän arviointihankkeen yksi päätavoite on ollut yhdentää ja suunnata Suomen kansainvälisellä toimintakentällä tapahtuvaa biopolitiikkaa. Arviointihankkeen loppuvaiheessa syksyllä 2009 haasteltiin 26 kansanedustajaa Suomen biopolitiikan tavoitteista. Valtaosa heistä oli joko arviointihankkeen ohjausryhmän jäseniä tai kuului eduskunnan tulevaisuusvaliokuntaan. He myös edustivat eduskunnan voimasuhteiden mukaisesti sen puolueita. Haastattelujen tulokset on esitetty raportin luvussa 10.

Haastattelujen tärkein tulos oli vision ja strategisten tavoitteiden muotoilu Suomen globaalissa toimintaympäristössä toteutettavalle biopolitiikalle. Visio ja strategiset tavoitteet on esitetty raportin jaksossa 10.5. Vision tavoittamisen mahdollisuuksia tarkastellaan päivitettyjen YK:n Millennium Ecosystem Assessmentin skenaarioiden avulla luvussa 11.

Visio on johdettu kannanotoista, joissa haastatellut asettivat tärkeysjärjestykseen viisi edellä mainittua Suomen biopolitiikan päätavoitetta. Haastatelluilla oli käytettävissään tämän loppuraportin alustava versio. Heitä pyydettiin ottamaan kantaa suomalaiseen biopolitiikkaan kaikilla maailman trooppisilla ja subtrooppisilla alueilla. Raporttiluonnoksessa esimerkkeinä käytetyt Brasilia ja Uruguay vaikuttivat kuitenkin epäilemättä kannanottoihin.

Tässä raportissa konkretisoidaan globaalin biosektorin haasteita tarkastelemalla raportin luvuissa 2 - 4 erityisesti Brasiliaa ja Uruguayta. Loppuluvuissa tarkastelu laajennetaan koskemaan koko maailmaa ja erityisesti sen trooppisia ja subtrooppisia alueita. Mielestämme ratkaisu on ollut perusteltu. Paikallisella ja maailmanlaajuisella tarkastelulla korostamme sitä, että ratkaisut maailman biosektorilla ovat aina sekä paikallisia että maailmanlaajuisia.