

FI

FI

FI



EUROOPAN KOMISSIO

Bryssel 22.12.2010
KOM(2010) 811 lopullinen

KOMISSION KERTOMUS

biopolttoaineisiin ja bionesteisiin liittyvistä epäsuorista maankäytön muutoksista

KOMISSION KERTOMUS

biopolttoaineisiin ja bionesteisiin liittyvistä epäsuorista maankäytön muutoksista

1. JOHDANTO

1.1. Taustaa

Uusiutuva energia, kuten biopolttoaineet, on EU:n energia- ja ilmastostrategian olennainen osa. Biopolttoaineet ovat tärkeitä, koska niiden avulla on mahdollista käsitellä kahta liikenteeseen liittyvää energiapolitiikan perushaastetta: liikennealan yletöntä riippuvuutta öljystä ja tarvetta saada käyttöön vähähiilisiä liikennepolttoaineita.

Biopolttoaineiden tukeminen tarjoaa myös muita mahdollisuuksia. Ne voivat lisätä työllisyyttä maaseutualueilla sekä EU:ssa että kehitysmaissa, ja ne tarjoavat mahdollisuuksia esimerkiksi toisen sukupolven biopolttoaineiden teknologiseen kehitykseen.

EU hyväksyi vuonna 2009 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi annetulla direktiivillä 2009/28/EY vuoteen 2020 mennessä saavutettavat pakolliset tavoitteet:

- uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuuden on oltava vähintään 20 prosenttia energian kokonaisloppukulutuksesta.
- liikennealalla osuuden on oltava vähintään 10 prosenttia liikenteen energian loppukulutuksesta.

Pakollisten tavoitteiden tarkoituksena on antaa varmuutta investoijille ja kannustaa jatkuvasti kehittämään tekniikoita, joilla tuotetaan energiaa kaikenlaisista uusiutuvista lähteistä.

Samaan aikaan EU hyväksyi direktiivillä 2009/30/EY (polttoaineiden laatua koskeva direktiivi) vuoteen 2020 mennessä saavutettavan pakollisen tavoitteen:

- liikenteessä käytettävän polttoaineen kasvihuonekaasuintensiteettiä on vähennettävä kuudella prosentilla.

Tavoitteella on määrä varmistaa kasvihuonekaasujen erityisvähennykset, jotka liittyvät tieliikenteessä ja liikkuvissa työkoneissa käytettävän energian tuotannon ja käytön kaikkiin osatekijöihin.

Biopolttoaineiden odotetaan myötävaikuttavan merkittäväällä tavalla näiden tavoitteiden saavuttamiseen.¹ Tästä syystä on tärkeää, että biopolttoaineen tuotanto on kestäväällä pohjalla. Kielteisten sivuvaikutusten välttämiseksi kummassakin direktiivissä on mukana erittäin kattava ja kehittynyt kestävyysjärjestelmä noudatettavaksi kaikkialla maailmassa. Direktiiveissä edellytetään useiden kestävyyskriteerien noudattamista. Talouden toimijoiden on täytettävä kriteerit, jotta biopolttoaineet voidaan sisällyttää lainmukaisiin tavoitteisiin ja jotta ne voivat saada tukea tukiohjelmista². Kriteerien tavoitteena on, että biopolttoaineiden

¹ Äskettäin annetuissa kansallisissa uusiutuvaa energiaa käsittelevissä toimintasuunnitelmissa arvioidaan, että biopolttoaineet muodostavat vuonna 2020 yhdeksän prosenttia liikenteen kokonaisenergian kulutuksesta.

² Kestävyyskriteerejä sovelletaan myös sähköntuotannossa tai lämmityksessä ja jäähdytyksessä käytettäviin ”bionesteisiin”.

raaka-ainetuotantoon ei oteta alueita, joihin on sitoutunut paljon hiiltä tai jotka ovat biologisesti erittäin monimuotoisia. Lisäksi direktiiveissä edellytetään, että biopolttoaineilla saavutetaan vähintään 35 prosentin kasvihuonekaasujen säästöt fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Tämä vaatimus on progressiivinen, sillä se nousee uusien laitosten osalta 50 prosenttiin vuonna 2017 ja 60 prosenttiin vuonna 2018.

Kestävyysskriteereillä³ saattaa olla vaikutusta hyödykemarkkinoilla laajemminkin kuin vain biopolttoaineiden osalta, sillä ne voivat mahdollisesti sivuvaikutuksena edistää maatalouden raaka-aineiden kestävä tuotantoa. Koska maatalouden perustuotteiden maailmanlaajuinen kysyntä jatkuvasti kasvaa, on kuitenkin olemassa riski, että osa biopolttoaineiden kysynnästä täytetään lisäämällä maatalouskäytössä olevan maan määrää maailmanlaajuisesti.

Tästä syystä direktiiveissä edellytetään, että komissio esittää viimeistään 31. joulukuuta 2010 Euroopan parlamentille ja neuvostolle kertomuksen, jossa tarkastellaan epäsuorien maankäytön muutosten vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin ja käsitellään tapoja minimoida tämä vaikutus.⁴ Kertomukseen liitetään tarvittaessa ehdotus, joka perustuu parhaaseen saatavilla olevaan tieteelliseen näyttöön ja jossa esitetään epäsuorista maankäytön muutoksista johtuvista hiilivarantojen muutoksista aiheutuvien päästöjen osalta konkreettiset menetelmät.⁵

Vaikka maankäytön muutoksilla voi olla paljon erilaisia myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia (kuten kasvihuonekaasupäästöt, biologinen monimuotoisuus, sosiaaliset kysymykset jne.), tässä kertomuksessa keskitytään käsittelemään biopolttoaineiden vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin, kuten direktiiveissä edellytetään. Komissio analysoi kestävä kehitykseen liittyviä biopolttoaineiden edistämisen vaikutuksia laajemmin uusiutuvaa energiaa koskevan direktiivin mukaisissa Euroopan parlamentille ja neuvostolle vuodesta 2012 eteenpäin kahden vuoden välein annettavissa kertomuksissa. Lisäksi komissio katsoo, että on tärkeää puuttua biopolttoaineista aiheutuviin epäsuoriin maankäytön muutoksiin holistisella lähestymistavalla ja tarkastella vastaavasti liikennesektorilla käytettävien polttoaineiden elinkaaren kestävyyttä. Tätä tarkastellaan myös tulevassa vaikutusten arvioinnissa.

1.2. Mitä epäsuoralla maankäytön muutoksella tarkoitetaan?

Fossiilisten polttoaineiden käyttö ja maankäytön muutokset ovat merkittävimpiä tekijöitä ihmisen toiminnasta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen syntymisessä. Biopolttoaineiden käyttö voi vähentää kasvihuonekaasupäästöjä edellyttäen, että suoraan ja epäsuorasti aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat alhaisempia kuin fossiilisilla polttoaineilla, jotka ne korvaavat.

Maapallon ekosysteemeistä otettavien elintarvikkeiden, rehun, energian ja kuitujen kysynnän odotetaan seuraavina vuosikymmeninä kasvavan maapallon väestön lisääntyessä ja elintason noustessa. Lisääntynyt kysyntä johtaa todennäköisesti lisääntyneeseen maatalouden perustuotteiden tarpeeseen maailmanlaajuisesti. Lisäys voidaan saada lisäämällä satoja ja laajentamalla maatalousmaata. Biopolttoaineiden lisääntynyt käyttö EU:ssa lisää maatalouden perustuotteiden nykyistä kysyntää.

³ Komissio antoi kesäkuussa 2010 kaksi tiedonantoa, joiden tavoitteena on helpottaa direktiiveissä säädettyjen kestävyyskriteerien täytäntöönpanoa muun muassa vapaaehtoisten järjestelmien avulla.

⁴ Uusiutuvaa energiaa koskevan direktiivin vaatimusta sovelletaan myös bionesteisiin. Siten tämän kertomuksen viittaukset biopolttoaineisiin koskevat soveltuvien osin myös bionesteitä.

⁵ Direktiivin 2009/30/EY 7d artiklan 6 kohta ja direktiivin 2009/28/EY 19 artiklan 6 kohta.

Biopolttoaineiden raaka-aineita voidaan tuottaa maassa, joka on suoraan muunnettu muusta käytöstä maatalousmaaksi. Tällaisesta maankäytön muutoksesta johtuvat hiilipäästöt on sisällytettävä tietyn biopolttoaineen kasvihuonekaasupäästöjä koskevaan kokonaislaskelmaan, jotta voidaan määritellä, täyttääkö se kestävyyskriteerit.⁶ Jos sitä sen sijaan viljellään nykyisellä maatalousmaalla, se voi korvata muuta kasvintuotantoa, mikä viime kädessä saattaa johtaa lisäämään ottamiseen maatalouskäyttöön. Lisääntynyt biopolttoaineen kysyntä voi tätä kautta *epäsuorasti* johtaa maankäytön muutoksiin, mistä ilmaus ”epäsuora maankäytön muutos” on johdettu. Epäsuora vaikutus tulee esiin maatalouden perustuotteiden ja niiden korvikkeiden kysynnän muutoksena maailmanmarkkinoilla. Hinnanmuutos voi kannustaa käyttäytymisen muutoksiin, mikä lisää maankäyttöä. Tämä merkitsee usein maankäytön muutosta. Hinnankorotus voi myös muuttaa käyttäytymistä kannustamalla lisäämään satoja nykyisellä maatalousmaalla.

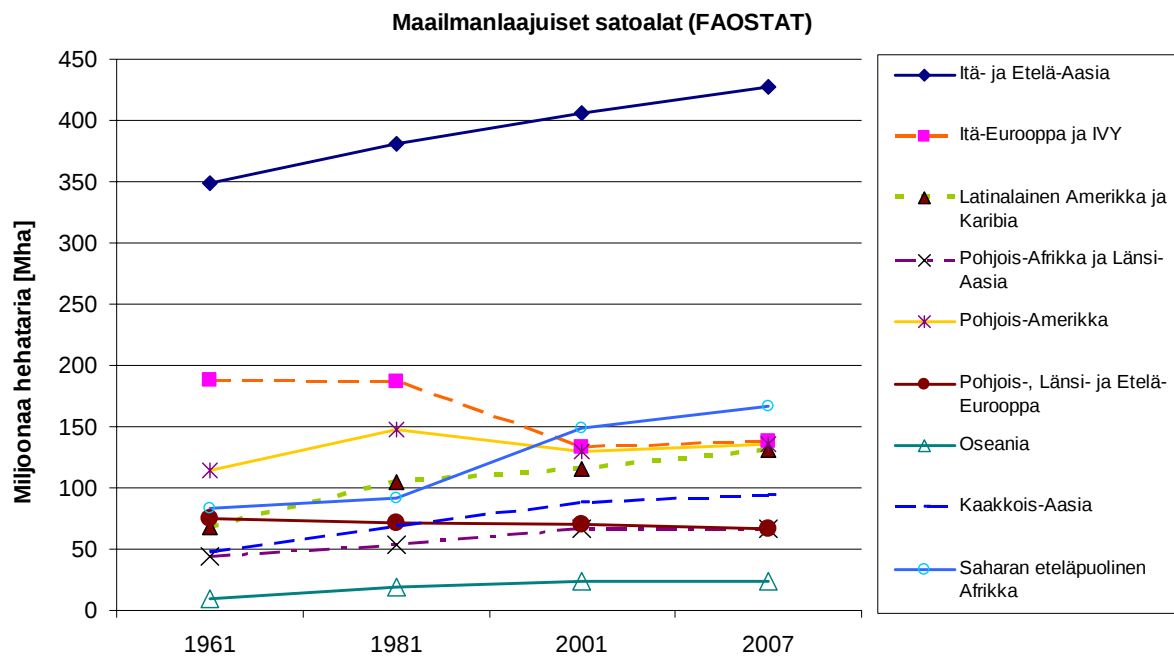
Epäsuorien maankäytön muutosten peruskannustin on maataloustuotannon lisääntynyt kysyntä tilanteessa, jossa sekä sopivan maatalousmaan saatavuus että mahdolliset sadonlisäykset ovat rajoitettuja. Myös eräät muut keskeiset tekijät vaikuttavat todennäköisesti siihen, miten lisääntynyt kysyntä toteutetaan. Näitä ovat tuotannosta saatavan voiton maksimointi ja asiaankuuluvan voimassa olevan lainsäädännön noudattaminen.

Siitä, kuinka rajoitettua maan saatavuus on eri puolilla maailmaa, keskustellaan paljon. Jäljempänä olevassa kuvassa 1⁷ esitetään satoalat eri puolilla maailmaa. Vuoteen 1981 verrattuna satoala on pienentynyt merkittävästi Euroopassa, itsenäisten valtioiden yhteisössä ja Pohjois-Amerikassa, mikä antaa ymmärtää, että sellaista maata, johon on sitoutunut vähän hiiltä, on helposti saatavissa⁸.

⁶ Direktiiveissä säädetään myös erityisesti kielletyistä alueista, katso direktiivin 2009/28/EY 17 artikla ja direktiivin 2009/30/EY 7b artikla.

⁷ FAOn tilasto. Huomaa, että käsitteet ”satoala” ja ”viljelyala” eroavat merkittävästi toisistaan, vaikka ne usein sekoitetaan. Jos pellolta saadaan kaksi satoa vuodessa, satoala kaksinkertaistuu, vaikka viljelyala pysyy samana.

⁸ Jos kuitenkin äskettäin pois käytöstä jätetyt alueet ovat kaikkein vähätuottoisimpia, niiden tuotannon voidaan tulevaisuudessa odottaa olevan alle keskitason, mikä johtaa joko maan tarpeen kasvamiseen tai lannoitteiden käytön lisäämiseen. Lisäksi, jos maa on metsitetty, sen muuttaminen maataloustuotantoon voi aiheuttaa hiilipäästöjä.



Kuva 1: Satoalat maailmassa 1961–2007

Maailman muissa osissa on käytettävissä rajoitetusti maata, johon on sitoutunut vähän hiiltä, eikä metsiä ja alueita, joihin on sitoutunut paljon hiiltä, suojella tiukasti. Nämä tekijät voivat edistää vahingollista epäsuoraa maankäytön muutosta. Jos rajoitettaisiin sellaisen maan käyttötarkoituksen muuttamista, johon on sitoutunut paljon hiiltä, tai jos useampia maatalouden perustuotteita koskisivat vastaavat kestävyyskriteerit kuin biopolttoaineita, epäsuoraa maankäytön muutosta olisi mahdollista rajoittaa. Tähän on syynä se, että biopolttoaineiden aiheuttama *epäsuora* maankäytön muutos on jonkin muun perustuotteen *suora* maankäytön muutos.

2. EPÄSUORASTA MAANKÄYTÖN MUUTOKSESTA JOHTUVIEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖJEN ARVIOINTI

Epäsuorasta maankäytön muutoksesta johtuvan kasvihuonekaasuvaikutuksen arviointi edellyttää vaikutusten heijastamista tulevaisuuteen, mikä on luonnostaan epävarmaa, koska kehitys ei tulevaisuudessa välttämättä noudata aiempia suuntauksia. Lisäksi arvioitua maankäytön muutosta ei koskaan voida validoida, koska epäsuora maankäytön muutos on ilmiö, jota on mahdotonta havainnoida suoraan tai mitata. Tästä syystä mallintaminen on välttämätöntä epäsuoran maankäytön muutoksen arvioimiseksi.⁹ Jotta komissio voisi perustaa työnsä parhaaseen saatavilla olevaan tieteelliseen näyttöön, se on aloittanut joukon analyttisiä kokeita ja on tarkastellut olemassa olevaa epäsuoraa maankäytön muutosta käsittelevää kirjallisuutta vuosina 2009 ja 2010.¹⁰ Lisäksi komissio on useaan otteeseen kuullut laajahkoa yhteisöä, mihin on sisältynyt ennakkokuuleminen mahdollisista poliittisista lähestymistavoista¹¹ ja lisäkuuleminen, kun tutkimusten lopulliset versiot saatiin käytettäviksi.¹² Koska mallintamistutkimuksiin liittyy lukuisia epävarmuustekijöitä, tulosten tutkimiseen ja analyysiin pohjautuvien päätelmien tekemiseen otettiin mukaan maailman huippua edustavia teknisiä asiantuntijoita.

Analyysit perustuivat useisiin tutkimuksiin:

- *Impacts of the EU biofuel target on agricultural markets and land use: a comparative modelling assessment* (EU:n biopolttoainetavoitteen vaikutukset maatalousmarkkinoihin ja maankäyttöön: vertaileva mallintamisarviointi), EY:n Yhteisen tutkimuskeskuksen Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitos (IPTS)
- *Global trade and environmental impact study of the EU biofuels mandate* (EU:n biopolttoainemandaatin maailmanlaajuinen kauppa- ja ympäristövaikutustutkimus), Kansainvälinen elintarviketalouden tutkimuskeskus (IFPRI)
- *The impact of land use change on greenhouse gas emissions from biofuels and bioliquids* (Biopolttoaineista ja bionesteistä johtuvat maankäytön muutosten vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin), energian pääosaston sisäinen katsaus (kirjallisuuskatsaus)
- *Indirect land use change from increased biofuels demand – comparison of models and results for marginal biofuels production from different feedstocks* (Lisääntyneestä biopolttoaineiden kysynnästä johtuva epäsuora maankäytön muutos – eri raaka-aineista saatavien biopolttoaineiden marginaalista tuotantoa koskevien mallien ja tulosten vertailu), EY:n Yhteisen tutkimuskeskuksen Ympäristön ja kestävän kehityksen tutkimuslaitos.

Lisäksi on otettu huomioon useita muita relevantteina pidettyjä ulkoisia raportteja tai artikkeleja, joista useimmat juontuvat USA:ssa käytävästä epäsuoraa maankäytön muutosta koskevasta keskustelusta, myös Yhteisen tutkimuskeskuksen viimeisin raportti¹³. Työ oli luonteeltaan laaja-alaista ja käsitti useita taloudellisen mallintamisen näkökohtia, jotka

⁹ Malleissa ei tehdä eroa epäsuoran ja suoran maankäytön muutoksen välillä.

¹⁰ http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/land_use_change_en.htm

¹¹ http://ec.europa.eu/energy/renewables/consultations/2009_07_31_iluc_pre_consultation_en.htm

¹² http://ec.europa.eu/energy/renewables/consultations/2010_10_31_iluc_and_biofuels_en.htm

¹³ *Biofuels: a new methodology to estimate GHG emissions from global land use change* (Biopolttoaineet: uusi menetelmä maailmanlaajuisesta maankäytön muutoksesta johtuvien kasvihuonekaasupäästöjen arvioimiseksi), saatavana verkko-osoitteessa http://ec.europa.eu/bf-tlp/download/EU_report_24483_Final.pdf

koskevat EU:n biopolttoainekysynnän vaikutusta maailmanlaajuisiin hyödykemarkkinoihin ja niiden todennäköiseen reagointiin. Tärkeimpiä maailmanlaajuisesti käytettyjä taloudellisia malleja vertailtiin, jotta voitaisiin ymmärtää epäsuoraa maankäytön muutosta muun muassa helpottamalla eri malleja käyttävien ryhmien vuoropuhelua. Otettiin käyttöön uusi lähestymistapa sen määrittämiseksi, missä lisääntyneen kysynnän takia maatalouskäyttöön otettava maa todennäköisesti sijaitsee. Työ käsittää myös kirjallisuuskatsauksen.

Kahteen raporttiin sisältyy erilliset mallinnuskokeet. Ensimmäisessä käytettiin, jonka laati IPTS, AGLINK-COSIMO-mallia. Mallinnuksessa oletettiin, että liikenteen osalta tavoitteena oleva uusiutuvan energian kymmenen prosentin osuutta koskeva vaatimus täytettäisiin seitsemällä prosentilla perinteisiä biopolttoaineita ja puolellatoista prosentilla kehittyneitä biopolttoaineita, jotka laskettaisiin kahteen kertaan. Vaikka mallissa otetaan huomioon tavoitteen saavuttamiseksi tarvittava perinteisen biopolttoaineen lisäkysyntä, siinä ei oteta huomioon vaikutuksia, jotka aiheutuvat bionesteiden tai kehittyneiden biopolttoaineiden lisäkysynnästä. Huomioon otetut bioetanolin ja biodieselin osuudet vastasivat bensiinin ja dieselin osuuksia, eli noin 35/65 prosenttia, siten että biopolttoaineen osuus bensiinistä ja dieselistä kustakin oli noin 8,5 prosenttia. Mallinnuksen loppupäätelmä oli, että politiikan aiheuttama lisäkysyntä verrattuna tosiasioden vastaiseen vuoden 2020 skenaarioon¹⁴ oli 21:tä miljoonaa öljytonnia vastaava energiamäärä (21 Mtoe), mikä edellyttäisi kokonaisviljelyalan lisäämistä 5,2 miljoonalla hehtaarilla maailmanlaajuisesti, josta EU:n osa olisi neljännes. Mallinnuksessa ei laskettu maankäytön muutoksen kasvihuonekaasuvaikutuksia.

Toisessa mallinnuksessa käytettiin Kansainvälisen elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (IFPRI) MIRAGE-mallia. Mallinnus perustuu siihen olettamukseen, että liikenteen osalta tavoitteena oleva uusiutuvan energian kymmenen prosentin osuutta koskeva vaatimus täytettäisiin 5,6 prosentilla perinteisiä biopolttoaineita ja loput muilla tavoin, mihin sisältyy 1,5 prosentin osuus kehittyneitä biopolttoaineita, toisaalta nykyistä kauppapolitiikkaa noudattaen ja toisaalta täydellisen kaupan vapautumisen yhteydessä. Kehittyneiden biopolttoaineiden ja bionesteiden lisäkysyntää ei mallinnettu. Mallinnuksen loppupäätelmä oli, että politiikan aiheuttama lisäkysyntä verrattuna tosiasioden vastaiseen vuoden 2020 skenaarioon¹⁵ oli kahdeksaa miljoonaa öljytonnia vastaava energiamäärä (8 Mtoe), mikä edellyttäisi viljelyalan lisäämistä maailmanlaajuisesti 0,8 miljoonalla hehtaarilla, kun olettamuksena oli nykyinen kauppapolitiikka, ja yhdellä miljoonalla hehtaarilla vapaakauppaskenaariossa. Kasvihuonekaasuiksi muutettuna tämä vastaa 18:ta grammaa¹⁶ hiilidioksidiekvivalenttia yhtä megajoulea energiaa kohti (jäljempänä g/MJ). Bioetanolin osuudeksi oletettiin 45 prosenttia ja biodieselin osuudeksi 55 prosenttia. Kokonaismaankäyttövaatimukset nousivat maailmanlaajuisesti 2,8 miljoonaan hehtaariin skenaariossa, jossa käytettiin 8,6 prosenttia perinteisiä biopolttoaineita, mikä johti 30 g/MJ:n keskipäästöihin.

IFPRI:n MIRAGE-mallia käyttämällä arvioidussa (epäsuoran) maankäytön muutoksen vaikutuksessa bioetanolin ja biodieselin jakautuminen osoittautui erittäin tärkeäksi. Kun toisessa IFPRI:n MIRAGE-mallinnuksessa käytettiin 5,6 prosentin skenaariota ja jakoa 25 prosenttia bioetanolia, 75 prosenttia biodieseliksi, (epäsuoran) maankäytön muutoksen

¹⁴ Tosiasioden vastaisen skenaarion peruslinjassa oletetaan, että biopolttoaineiden penetraatiotasot ovat hyvin alhaisia, koska tärkeimmät poliittiset kannustimet on poistettu.

¹⁵ Tosiasioden vastaisen skenaarion peruslinjassa oletetaan, että biopolttoaineiden penetraatio säilyy vuoden 2008 tasolla.

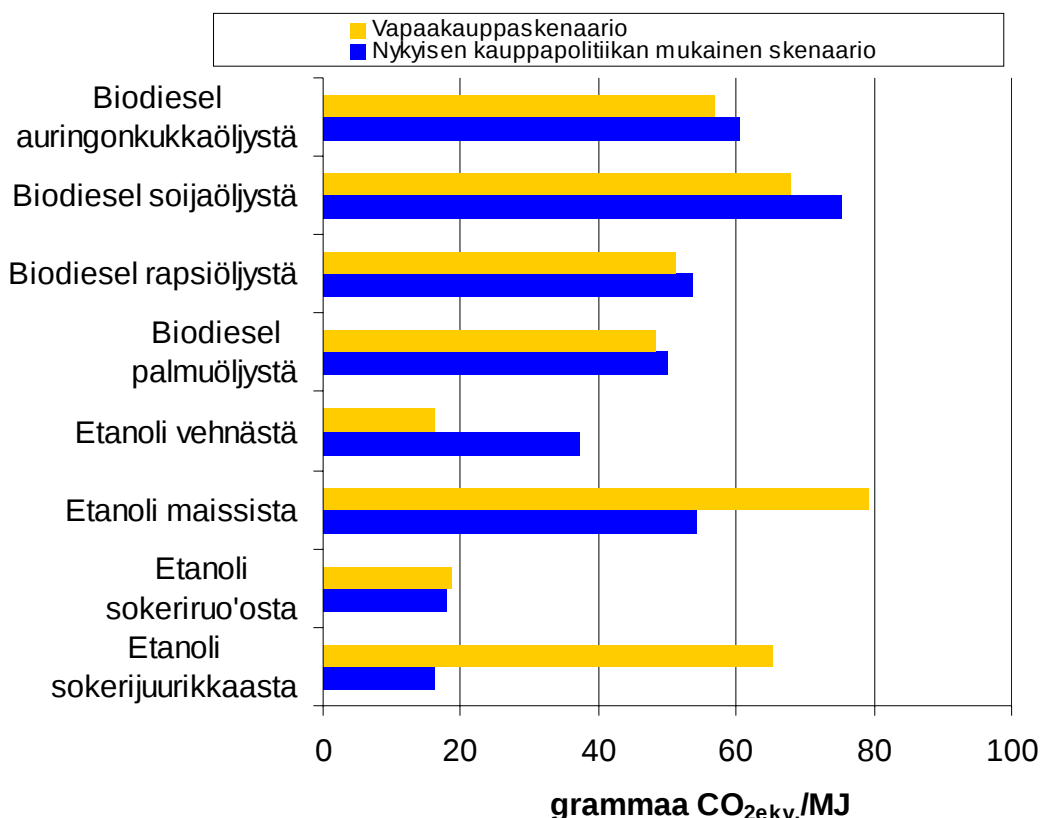
¹⁶ Maankäytön muutoksesta aiheutuvat päästöt jaetaan 20 vuoden ajalle.

aiheuttamat keskipäästöt olivat noin 45 g/MJ.¹⁷ Näistä tuloksista esitetään yhteenveto jäljempänä olevassa taulukossa.

Bioetanolin ja biodieselin osuudet (%)	45/55	35/65	25/75
Maankäytön muutoksen keskipäästöt (g/MJ)	18	31	45

Taulukko 1. Bioetanolin ja biodieselin eri osuuksien herkkyyssanalyysin tulokset (epäsuorien) maankäytön muutosten keskipäästöjen osalta

Lisäksi laskettiin jokaista lisämegajoulea biopolttoainetta koskevat kasvilajikohtaiset kasvihuonekaasupäästöt, jotka on esitetty kuvassa 2.¹⁸



Kuva 2: (Epäsuoran) maankäytön muutoksen aiheuttamat päästöt eri raaka-aineilla ja kauppaskenaarioilla (IFPRI 2010)

¹⁷ Katso IFPRI:n David Laborden toisessa konsultaatiokokouksessa (26. lokakuuta 2010) pitämän esityksen dia 34. Esitys on saatavana verkko-osoitteessa http://ec.europa.eu/energy/renewables/consultations/doc/public_consultation_iluc/global_trade_environmental_impact_study_eu_biofuels_mandate.pdf

¹⁸ Marginaaliarvot on laskettu lisäämällä kutakin kasvilajia kohti kerrallaan 0,1 prosentin osuus vuonna 2020 kulutettavasta EU:n biopolttoaineiden kokonaiskulutuksesta. Marginaalinen lisäys antaa odottamattomia tuloksia, koska agrotaloudellisella alueella tietty marginaalivaikutus on erittäin riippuvainen biopolttoaineen viimeisestä marginaaliyksiköstä. Vaikutuksen takia sokerijuurikasetanolin osalta arvioitu maankäytön muutoksen vaikutus muuttuu 16 g/MJ:stä 65 g/MJ:ään siirryttäessä nykyisen kauppapolitiikan skenaariosta vapaakauppaskenaarioon, jossa bioetanolin tuonnista ei peritä tullia. Syynä tähän on, että kun sokerijuurikasta käytetään bioetanolin tuotantoon, se johtaa sokerin (ei sokerijuurikkaan) lisätuontiin maasta, johon on sitoutunut hyvin paljon hiiltä (Afrikassa ja Kaakkois-Aasiassa).

Kuten nähdään, mallin tulokset vaihtelevat siten huomattavasti eri raaka-aineilla ja kauppaolettamilla.¹⁹

Koska AGLINK-COSIMO-mallissa ei ole maankäytön muutosmoduulia, sovittiin, että kehitetään menetelmä, jonka avulla käyttötarkoitukseltaan muutetut maa-alat voidaan allokoida ja laskea siitä johtuvat kasvihuonekaasupäästöt. Yhteinen tutkimuskeskus kehitti paikallista allokointia koskevan menetelmän (*Spatial Allocation Methodology*, SAM) useiden paikkatietojärjestelmätietokantojen avulla. Mallissa päätös muuttaa maankäyttöä perustuu maan sopivuuteen, sen etäisyyteen nykyisistä viljelyaloista. Toistaiseksi sitä on sovellettu vain AGLINK-COSIMO ja IFPRI:n MIRAGE-mallinnuksesta johtuviin maankäyttövaatimuksiin. Näiden tietokokonaisuuksien osalta kasvihuonekaasupäästöt nousevat SAM-laskelman mukaan AGLINK-COSIMO-mallissa 1092 megatonniin hiilidioksidiekvivalenttia ja IFPRI:n MIRAGE keskusmallissa 201 megatonniin hiilidioksidiekvivalenttia, millä saataisiin epäsuoran maankäytön keskipäästöiksi 64 g/MJ AGLINK-COSIMO-mallissa ja 34–41 g/MJ IFPRI:n MIRAGE-mallissa. SAM-laskelmaa voidaan soveltaa minkä tahansa mallin maa-alasyötteisiin, mikä auttaa poistamaan yhden syyn kasvihuonekaasupäästöjen vaihteluun eri mallien välillä.²⁰

Eri mallinnukset antavat eri raaka-aineilla erilaisia tuloksia samalle kasvilajille. Kirjallisuudessa esitetään etupäässä USA:ssa merkittäviä biopolttoaineen raaka-aineita eli pääasiassa maissia ja jonkin verran soijaa koskevia lukuja. Jäljempänä olevassa taulukossa esitetään yhteenveto näitä kahta raaka-ainetta koskevista tärkeimmistä tuloksista:

Maankäytön muutos g/MJ ²¹	Maissietanoli	Soijabiodiesel
Searchinger ja muut (2008)	156	165–270
CARB (2009)	45	63
EPA (2010)	47	54
Hertel ja muut (2010)	40	-
Tyner ja muut (2010)	21	-
IFPRI:n MIRAGE (2010)	54	75

Taulukko 2. Yhteenveto maankäytön muutoksen päästöarvoista raaka-ainekohtaisesti (kirjallisuuskatsaus)

Edellä esitetyt tulokset on saatu käyttämällä eri malleja, jotka perustuvat erilaisiin oletuksiin. Kuten taulukosta voidaan nähdä, tulokset vaihtelevat huomattavasti, mikä osoittaa (epäsuoran) maankäytön muutoksen mallintamisen puutteet ja epävarmuustekijät, kun muun muassa maissibioetanolin arvot vaihtelevat 21:sta 156 grammaan megajoulea kohden.

¹⁹ IFPRI:n MIRAGE-mallilla tehdään lisäskenaariomallinnuksia, jotta voidaan varmistaa, että mukaan saadaan viimeisimmät vuoteen 2020 ulottuvat kysyntäarviot jäsenvaltioilta. Lisäksi tehdään uusi herkkyysoanalyysi, jonka tavoitteena on kasvilajikohtaisiin epäsuoran maankäytön muutoksen päästöarvoihin liittyvän todennäköisyysjakauman parempi luonnehdinta.

²⁰ Yhteinen tutkimuskeskus laajentaa paikallisen allokoinnin menetelmän (SAM) käyttöä IFPRI:n MIRAGE-keskusmallista (5,6 %) tätä korkeamman kysynnän skenaarioihin. Myös mahdollisuus käyttää menetelmää kasvilajikohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskemiseen tutkitaan.

²¹ Tulokset on sovitettu 20 vuoden aikajanaan.

Raaka-aineen alkuperäalue saattaa myös olla merkittävä muuttuja, kun arvioidaan tietyn biopolttoaineen (epäsuoran) maankäytön muutoksen vaikutusta. Mikään tähän mennessä käytetyistä malleista ei kuitenkaan tutki tätä muuttujaa, eikä se ehkä ole mahdollistakaan nykyisillä malleilla.

Komission Yhteisen tutkimuskeskuksen tekemässä mallivertailussa otettiin yhteyttä tärkeimpiin mallinnusryhmiin, jotka olivat mallintaneet (epäsuoraa) maankäytön muutosta. Kaksi asiantuntijakokousta järjestettiin, jotta voitiin sopia, kuinka vertailu tehdään, keskustella löydöksistä ja päästä yhteisymmärrykseen siitä, kuinka mallinnuksen perustana olevia tosiseikkoja voitaisiin edelleen parantaa. Mallien avulla arvioitu (epäsuora) maankäytön muutos vaihteli 223 000–743 000 ha/Mtoe EU:ssa käytettyä etanolia ja 242 000–1 928 000 ha/Mtoe EU:ssa käytettyä biodieseliä. Vertailukohtina olivat AGLINK-COSIMO-skenaariot (joita OECD toteutti mallien vertailemiseksi), joka oli Brasilian sokeriruon osalta 134 000 ha/Mtoe ja Yhdysvaltain etanolin osalta 574 000 ha/Mtoe ja IFPRI:n MIRAGE-skenaarioissa arvio oli noin 100 000 ha/Mtoe. Työssä tutkittiin syitä vaadittavan maa-alan vaihteluihin. Tuloksiin vaikuttaviksi tärkeimmiksi tekijöiksi havaittiin se osa sadosta, joka käytettiin sivutuotteisiin, elintarvikkeiden ja rehun kulutuksen väheneminen²², satojen lisäykset ja kasvituotannon siirtymisen vaikutukset. Lisäksi mallien vertailussa todettiin, että nykyiset mallit jättävät huomiotta lukuisia tekijöitä, jotka lisäisivät arvioitua maankäytön muutoksen vaikutusta, jos ne otettaisiin huomioon. Tällaisia tekijöitä ovat muun muassa suomaiden käyttötarkoituksen muuttamisesta syntyvät päästöt.²³ Paitsi (epäsuoran) maankäytön muutoksen päästöjä, joita tässä kertomuksessa käsitellään, malleissa ei oteta huomioon vähintään kahta muuta lisäpäästöjen lähdettä: sadon hinnannoususta johtuvan viljelyn tehostamisen aiheuttamia päästöjä ja lisäpäästöjä, jotka aiheutuvat siitä, että tuotantokasveja viljellään nykyisen peltomaan sijasta juuri ja juuri viljelyvaatimukset täyttävillä alueilla.

Kirjallisuuskatsauksessa on käsitelty muun muassa mallinnukseen liittyviä eri puutteita ja epävarmuustekijöitä, kuten sitä, että malleista suurin osa perustuu taloudellisiin periaatteisiin, joten esimerkiksi maankäytön muutosta koskeva päätöksenteko on niissä supistettu optimointiongelmaksi, jossa pyritään kustannusten minimointiin. Tiedetään kuitenkin, että todellisuudessa myös useat muut kuin taloudelliset tekijät vaikuttavat siihen, mitä maankäytön muutoksia tehdään ja missä. Toiset kannustimet liittyvät poliittisiin valintoihin (maankäyttö- ja maatalouspolitiikka, maankäyttöoikeudet jne.), toiset institutionaalsiin ominaisuuksiin (infrastruktuurin läheisyys ja markkinat, maankäyttöä koskeva lainsäädäntö). Näin ollen käsitteellisiä rajoituksia on aina. Vaikka hinnat vaikuttavat päätökseen siitä, mitä viljellään, muut tekijät kuin hinta toimivat vaikuttimina, kun päätetään, mitä maata raivataan viljeltäväksi.²⁴

Käsitteellisistä rajoituksista huolimatta voidaan väittää, että paras käytettävissä oleva menetelmä (epäsuoran) maankäytön muutoksen arvioimiseksi on edelleen taloudellinen malli,

²² Vertailtujen taloudellisten mallien perusteella voidaan arvioida, että osa biopolttoaineiden raaka-aineesta saadaan vähentyvän elintarvikkeiden ja rehun käytön ansiosta. Tämä voi vähentää merkittävästi maankäytön (epäsuorista) muutoksista aiheutuvia päästöjä.

²³ Malleissa ei oteta asianmukaisesti huomioon päästöjä, jotka syntyvät palmuöljyn viljelyn edellyttämän ojituksen jälkeisestä suon hapettumisesta. Todelliset päästöt voidaan näin aliarvioida merkittävästi.

²⁴ Vaikka tietoihin ja analyyseihin investoitaisiin huomattavasti lisää, määrällisiä arvioita jonkin tietyn tekijän merkityksestä maankäytön muutoksia koskevassa päätöksenteossa voidaan ilmeisesti parantaa vain rajoitetusti.

jossa päätökset tehdään suhteellisten hintojen perusteella.²⁵ Taloudellisen mallinnuksen puitteissa on kuitenkin aina useita ratkaisemattomia kysymyksiä, jotka vaikuttavat tuloksiin huomattavasti. Mallinnus riippuu oletamista, jotka liittyvät ennen kaikkea yhteistuotantoon²⁶, nykyisiin satoihin²⁷, marginaalisiin satoihin²⁸, elintarvikkeiden ja rehujen kulutukseen²⁹, maan luokitteluun³⁰, joustavuuteen³¹, hiilivarantoarvoihin³², käyttötarkoituksen muutoksen kohteena olevan maan lajiin³³, laiduntamisen mallinnukseen³⁴ ja metsien hävittämisen kannustimiin³⁵. Näitä koskeva tietämys on kehittynyt viime vuosina, mutta joukko puutteita ja epävarmuustekijöitä on edelleen jäljellä.

Lisäksi kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että nykyisissä malleissa ei pystytä ottamaan huomioon useita tekijöitä, kuten suometsän käyttötarkoituksen muuttamista, joka voi johtaa merkittäviin hiilipäästöihin. Suurin osa näistä tekijöistä vähentäisi kuitenkin arvioitua maankäytön muutoksen vaikutusta, jos ne voitaisiin ottaa huomioon. Tällaisia tekijöitä ovat kaikkien päästöjen osoittaminen viljelymaan laajentamiseen (kun taas metsien häviäminen voi johtua sekä viljelymaan laajentamisesta sekä hakkuista); satojen parantumistaso biopolttoaineiden lisääntyneen kysynnän takia³⁶, rakenteelliset muutokset³⁷ ja erilaisten rehujen ja sivutuotteiden valkuaisainepitoisuus, jota harvoin otetaan huomioon

²⁵ Äskettäin on tullut esiin vaihtoehtoinen lähestymistapa, jossa käytetään sen sijaan kausaaliskriittivä menetelmää. Siinä tärkeimmät kriittiset syötteet perustuvat asiantuntijoihin/sidosryhmiin yhdessä historiallisten ja tilastotietojen kanssa (E4tech 2010).

²⁶ Useimpien biopolttoaineiden raaka-ainetuotannon yhteydessä tuotetaan merkittäviä määriä sivutuotteita. Useimmissa malleissa tämä otetaan nykyään huomioon, vaikka se vaikuttaa vaihtelevissa suhteissa suuresti mallien tuloksiin. Sivutuotteet korvaavat yleensä eläinten rehuja ja vapauttavat siten maata, joka muutoin tarvittaisiin rehun tuotantoon.

²⁷ Satojen lisäysten oletetaan yleensä pysyvän aiemmilla tasoilla, vaikka tällaiset ennusteet ovat epävarmoja.

²⁸ Marginaalisten satojen kehityksestä on vain vähän empiiristä todistusaineistoa.

²⁹ Taloudellisissa malleissa oletetaan kysynnän olevan hinnan funktio, kun taas oletukset vaihtelevat sen suhteen, miten biopolttoaineiden lisäkysyntä vaikuttaa elintarvikkeiden ja rehujen markkinoihin.

³⁰ Maan saatavuus ja maan luokittelu ovat olennaisia syötteitä maankäytön muutoksen mallintamisessa. Luvut ja termistö eivät kuitenkaan ole yhdenmukaisia eri tietosarjoissa.

³¹ Joustavuutta arvioidaan usein teollisuusmaista saatujen tietojen perusteella, vaikka mallien mukaan epäsuoraa maankäytön muutosta tapahtuu yleensä kehitysmaissa.

³² Eri kasvustoille ja maaperille osoitetut hiilivarantoarvot vaihtelevat eri tutkimuksissa huomattavasti. Ne ovat keskeisessä osassa, kun epäsuoran maankäytön muutoksen vaikutusta määritetään.

³³ Peltomaaksi muutettavan maan lajilla on suuri vaikutus, koska hiilivarannot vaihtelevat eri lajeilla huomattavasti. Alueellisissa koosteissa paikalliset erot uhkaavat hävitä, kun käytetään liian suuripiirteistä paikkaresoluutiota.

³⁴ Suuria osia maapallosta peittää eläinten laidunmaa, joka voidaan mahdollisesti ottaa viljelykäyttöön. Laidunmaan mallintaminen ja sen vuorovaikutussytyhdet rehumarkkinoihin ja viljelymaahan vaihtelevat eri malleissa. Oletuksilla on merkittävä vaikutus kokonaistuloksiin, koska laidunmaa peittää suuria osia maapallon pinta-alasta ja siihen on sitoutunut suhteellisen vähän hiiltä.

³⁵ Metsien hävittämisen vaikuttimet ovat monimutkaisia; siihen vaikuttavat osaltaan paikallisviranomaiset, maankäyttöoikeudet ja poliittinen talous. Tällaista todellisen maailman vaikutusta ei ole mahdollista heijastaa asianmukaisesti malleissa, joissa päätöksenteko on riisuttu puhtaasti rationaalisin perustein tehtäväksi taloudelliseksi kysymykseksi.

³⁶ Parantuneet sadot riippuvat monimutkaisesta muuttujien kokonaisuudesta, johon kuuluu investointien ja tutkimuksen lisääminen. Niitä kumpaaakin tapahtuu vastauksena biopolttoainepoliittikkaan. Tätä vaikutusta on kuitenkin vaikea ottaa huomioon malleissa.

³⁷ Rakenteellisia muutoksia on tavallisesti vaikea ennakoida malleissa, koska joustavuus perustuu aiempiin tietoihin. Lisääntynyt maankäyttö muun muassa itsenäisten valtioiden yhteisössä on siten mallien mukaan epätodennäköistä, vaikka tällainen rakenteellinen muutos voi tapahtua sekä peruslinjassa että poliittisessa skenaariossa.

kokonaisuudessaan³⁸. Lisäksi direktiiveissä säädettyjen biopolttoaineiden sitovien kestävyyskriteerien vaikutuksia ei ole otettu huomioon (mallien mukaan vaikutuksia ei ole). Lopuksi kirjallisuuskatsauksessa todetaan, että politiikan kasvihuonekaasuvaikutusten vertailemiseksi on tärkeää, että biopolttoaineiden suorien päästöjen ja tuntemattomien epäsuorasta maankäytön muutoksesta aiheutuvien päästöjen summaa verrataan fossiilisiin polttoaineisiin, jotka jätetään tuottamatta, koska käytetään biopolttoaineita.

³⁸

Näin aliarvioidaan sivutuotteiden viljelyllä säästettävä maa-ala. Esimerkiksi EU:ssa soijajauho on keskeinen proteiinin lähde ja siitä 97 prosenttia tuodaan muualta. Korvaamiselle on siten paljon mahdollisuuksia.

3. (EPÄSUORAN) MAANKÄYTÖN MUUTOKSEN KÄSITTELEMISEKSI KEHITETTY KANSAINVÄLINEN SÄÄNTELYTOIMINTA

Yhdysvalloissa biopolttoaineen käyttöä on edistetty liittovaltion tasolla asettamalla erityyppisille biopolttoaineille erilaisia tavoitteita. Kasvihuonekaasujen vähimmäissäätötavoite on 20 prosenttia, toisen sukupolven biopolttoaineisiin sovelletaan tätä korkeampaa tavoitetta (50 %, 60 %). Erityyppisiä biopolttoaineita varten on vahvistettu kasvihuonekaasusäästöt seurausvaikutuselinkaariarvioinnilla (*consequential lifecycle assessment*), jotta voidaan määrittää, täyttävätkö ne asiaankuuluvan kynnsarvon (tietyn tyyppinen biopolttoaine joko täyttää kynnsarvon tai ei täytä; talouden toimijoilla ei ole vaihtoehtoja tapaa osoittaa todellisia päästöjä). Analyysi sisältää (epäsuorasta) maankäytön muutoksesta johtuvat päästöt, jotka on päätetty mallintamalla ja erottamalla kansallinen ja kansainvälinen maankäytön muutos. Nykyisiä laitoksia koskevia sääntöjä sovelletaan edelleen vuoteen 2022.

Yhdysvalloissa osavaltioiden tasolla Kalifornia on vahvistanut vähähiilistä polttoainetta koskevan standardin.³⁹ Kaikkien lainsäädännön soveltamisalaan kuuluvien polttoaineiden elinkaarenaikaiset kasvihuonekaasupäästöt on tunnettava, jotta lainsäädäntö toimisi. Kasvihuonekaasupäästöt on kehitetty erilaisille polttoaineketjuille, joihin sisältyvät myös (epäsuorista) maankäytön muutoksista aiheutuvat päästöt.

Useat maat ovat luoneet maankäyttöpolitiikkaa, jolla estetään viljelyn laajentumista maalle, johon on sitoutunut paljon hiiltä. Eräs esimerkki on Brasilia, biopolttoaineen tuottaja, jolla on asiasta eniten kokemusta. Se on ottanut sokeriruokoa varten käyttöön agrotaloudellisen vyöhykejaon, jolla hallitaan energiakasvien viljelyn laajentumista ja samalla parannetaan herkkien alueiden suojelun edellytyksiä. Tätä täydennetään parhaillaan Amazonin alueen taloudellista toimintaa koskevalla vyöhykejaolla, joka perustuu ympäristökriteereihin. Argentiina on biopolttoaineiden tärkein tuojat EU:iin. Sen lainsäädännössä luonnonmetsien hakkaaminen on kielletty, kunnes jokainen Argentiinan maakunta on tehnyt metsäinventoinnin ja maankäyttösuunnitelman sekä säätänyt velvoitteesta tehdä ympäristövaikutustutkimus, ennen kuin metsiä raivataan. Argentiinan maakunnat ovat alkaneet toteuttaa maan vyöhykejakoja koskevaa politiikkaa. Siinä määritellään alueet, joille maatalouden laajentuminen on kiellettyä ympäristönäkökohtien vuoksi, ja alueet, joilla maatalouden laajentuminen sallitaan. Norja ja Indonesia ovat allekirjoittaneet yksityiskohtaisen aiesopimuksen, joka koskee metsäkadosta ja metsien tilan heikkenemisestä aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tähtäävää yhteistyötä. Sopimuksen mukaan Norja antaa rahoitusta, jotta Indonesia voi parantaa omia toimintavalmiuksiaan muun muassa pidättymällä myöntämästä uusia lupia suo- ja luonnonmetsien käyttötarkoituksen muuttamiseen.

Lisäksi *Global Bioenergy Partnership*⁴⁰ (maailmanlaajuinen bioenergiakumppanuus), jossa kumppaneita ovat komissio ja seitsemän EU:n jäsenvaltiota, kuten myös Argentiina, Brasilia, USA ja useat muut biopolttoaineita tuottavat maat, pyrkii kehittämään merkittävät, käytännölliset, tieteeseen perustuvat, vapaaehtoiset kriteerit ja indikaattorit bioenergian kestävyttä varten. Kriteerien ja indikaattorien on tarkoitus toimia ohjeena, kun bioenergiaa analysoidaan kotimaisella tasolla, jotta voidaan tehdä valistuneita päätöksiä ja helpottaa

³⁹ <http://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/lcfs.htm>

⁴⁰ <http://www.globalbioenergy.org/>

bioenergian kestävä kehitystä yhdenmukaisesti monenvälisten kauppavelvoitteiden kanssa. Kumppanuus on edistynyt tässä, vaikka yksi kysymys, josta on käytävä lisää keskusteluja, on epäsuora maankäytön muutos.

4. YHTEENVETO KUULEMISISSA SAADUISTA VASTAUKSISTA

Komissio käsitteli epäsuoraa maankäytön muutosta ensimmäisessä vaiheessa järjestämällä heinäkuussa 2009 ennakkokuulemisen kahdeksasta mahdollisesta toimintalinjasta, jolla epäsuoraan maankäytön muutokseen voitaisiin puuttua.

Kuulemiseen saatiin yhteensä 71 vastausta.⁴¹ Suurin osa toimialasta, viljelijäliitot ja merentakaiset maat kannattivat joko vaihtoehtoa olla toimimatta tai vaihtoehtoa, jonka mukaan epäsuoraan maankäytön muutokseen puututtaisiin laajemmalla poliittisella toiminnalla, joko kansainvälisellä toiminnalla sellaisen maan suojelemiseksi, johon on sitoutunut paljon hiiltä ja/tai ulottamalla kestävyyskriteerit koskemaan kaikkia maatalouden perustuotteita. Useimmat kansalaisjärjestöt ja eräs teollinen sidosryhmä, joka edusti muuta alaa kuin biopolttoaineita, tukivat sitä, että epäsuoran maankäytön muutoksen päästöt sisällytettäisiin biopolttoaineita koskeviin nykyisiin kasvihuonekaasupäästölaskelmiin. Jäsenvaltiot suhtautuivat kysymykseen ristiriitaisesti.

Sen jälkeen kun asiaankuuluva analyttinen työ oli julkaistu heinäkuussa 2010, komissio aloitti toisen julkisen kuulemisen. Siinä pyydettiin näkemyksiä siitä, tarjoaako analyttinen työ hyvän perustan, jolta voidaan määrittää epäsuoran maankäytön muutoksen merkitys, tarvitaanko toimia ja jos tarvitaan, millainen toimintatapa olisi asianmukainen. Siinä esitettiin myös rajoitettu luettelo mahdollisia poliittisia lähestymistapoja.

Kuulemiseen saatiin yhteensä 145 vastausta.⁴² Vastaajien enemmistö jakautui kahteen ryhmään. Useimmat vastaajat, jotka kuuluivat toimialaan, viljelijäliittoihin ja merentakaisiin maihin, katsoivat, että analyttinen työ ei tarjonnut hyvää perustaa epäsuoran maankäytön muutoksen merkityksen määrittämiseen. Ne katsoivat, että erityisesti biopolttoainepolitiikkaan liittyviä lisätoimia ei pidä toteuttaa, vaikka monet tukivat toimintaa kansainvälisten sopimusten aikaan saamiseksi, jotta maata, johon on sitoutunut paljon hiiltä, voitaisiin suojella. Toisaalta useimmat kansalaisjärjestöt ja muutamat teolliset sidosryhmät, jotka edustivat muita aloja kuin biopolttoaineita, katsoivat, että lisätoimia tarvitaan, ja tukivat epäsuorasta maankäytön muutoksesta johtuvien päästöjen sisällyttämistä nykyisiin kasvihuonekaasupäästölaskelmiin. Joukko muita vastaajia tunnusti, että toimintaa ehkä tarvitaan. He suosivat useita muita toimenpiteitä. Jäsenvaltiot suhtautuivat kysymykseen ristiriitaisesti.

Julkisen kuulemisen jälkeen YTK järjesti marraskuussa komissio puolesta asiantuntijakuulemisen, johon kutsuttiin alan arvostettuja tutkijoita ja asiantuntijoita. Kuulemisen tavoitteena oli keskustella epäsuorien maankäytön muutosten arviointiin liittyvistä epävarmuustekijöistä⁴³.

⁴¹ Vastauksiin voi tutustua verkko-osoitteessa http://ec.europa.eu/energy/renewables/consultations/2009_07_31_iluc_pre_consultation_en.htm

⁴² Vastauksiin voi tutustua verkko-osoitteessa http://ec.europa.eu/energy/renewables/consultations/2010_10_31_iluc_and_biofuels_en.htm

⁴³ Kannanotot ovat saatavilla osoitteessa <http://re.jrc.ec.europa.eu/bf-tp>

5. ALUSTAVAT PÄÄTELMÄT JA JATKOTOIMET

Uusiutuva energia, kuten biopolttoaineet, on EU:n energia- ja ilmastostrategian olennainen osa. Tätä taustaa vasten on säilytettävä uusiutuvaa energiaa koskevan direktiivin avulla aikaansaatu vakaa ja ennakoitavissa oleva investointi-ilmapiiri. Direktiivi sisältää jo biopolttoaineita ja bionesteitä koskevat kestävyyskriteerit myös niiden kasvihuonekaasujen suoritusarvojen osalta. Lisäksi on noudatettava polttoaineiden laatua koskevan direktiivin kunnianhimoista tavoitetta vähentää liikenteessä käytettävien polttoaineiden kasvihuonekaasuintensiteettiä.

Komissio katsoo olevan mahdollista tehdä tähän mennessä toteutetun työn perusteella useita epäsuoraa maankäytön muutosta koskevia päätelmiä. Komissio tunnustaa, että vaikutusten arvioinnin edellyttämään mallinnukseen liittyy edelleen useita puutteita ja epävarmuustekijöitä, joita on käsiteltävä, sillä ne voivat merkittävästi vaikuttaa tähän mennessä toteutetun analyttisen työn tuloksiin. Komissio jatkaakin työtään tällä alalla varmistaakseen, että poliittiset päätökset perustuvat parhaaseen saatavilla olevaan tieteelliseen näyttöön, ja täyttääkseen tulevat asiaa koskevat raportointivelvollisuutensa.

Komissio myöntää kuitenkin, että epäsuoralla maankäytön muutoksella voi olla vaikutusta biopolttoaineisiin liittyviin kasvihuonekaasupäästöjen säästöihin ja että ne voivat vähentää biopolttoaineiden panosta poliittisten tavoitteiden saavuttamisessa tietyissä olosuhteissa, jos korvaavia toimenpiteitä ei toteuteta. Näin ollen komissio katsoo, että jos toimintaa tarvitaan, epäsuoraa maankäytön muutosta olisi käsiteltävä noudattamalla ennalta varautuvaa lähestymistapaa.

Komissio viimeistelee parhaillaan vaikutustenarviointia, jossa keskitytään seuraavien politiikan vaihtoehtojen arviointiin:

- (1) Toistaiseksi ei toimita, vaan jatketaan seurantaa.
- (2) Nostetaan biopolttoaineita koskevaa kasvihuonekaasusäästöjen vähimmäiskynnystä.
- (3) Otetaan käyttöön tiettyjä biopolttoaineluokkia varten kestävyyttä koskevia lisävaatimuksia.
- (4) Osoitetaan biopolttoaineille arvioitua epäsuoraa maankäytön vaikutusta vastaava määrä kasvihuonekaasupäästöjä.

Komissio esittää vaikutustenarvioinnin viimeistään heinäkuuhun 2011 mennessä tarvittaessa yhdessä säädösehdotuksen kanssa, jolla muutetaan uusiutuvaa energiaa koskevaa direktiiviä ja polttoaineiden laatua koskevaa direktiiviä.