

## Liikenteen biopolttoaineet: yhteydet energia- ja maataloussektoreihin

Biopolttoaineita suositaan liikenteessä niiden ympäristöystävällisyyden takia. Ympäristötutujen kokonaisarvioinnissa on kuitenkin otettava huomioon myös näiden polttoaineiden lopulliset vaikutukset uusiutuvien energiamuotojen kehittämiseen ja maatalousmaan käyttöön.

### Biopolttoaineiden edut liikenteessä

Viljelykasveista ja muista eloperäisistä aineksista jalostetut polttoaineet eli ns. biopolttoaineet tarjoavat monta etua liikennesektorilla. Niiden avulla voidaan pienentää liikenteen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä (CO<sub>2</sub>)

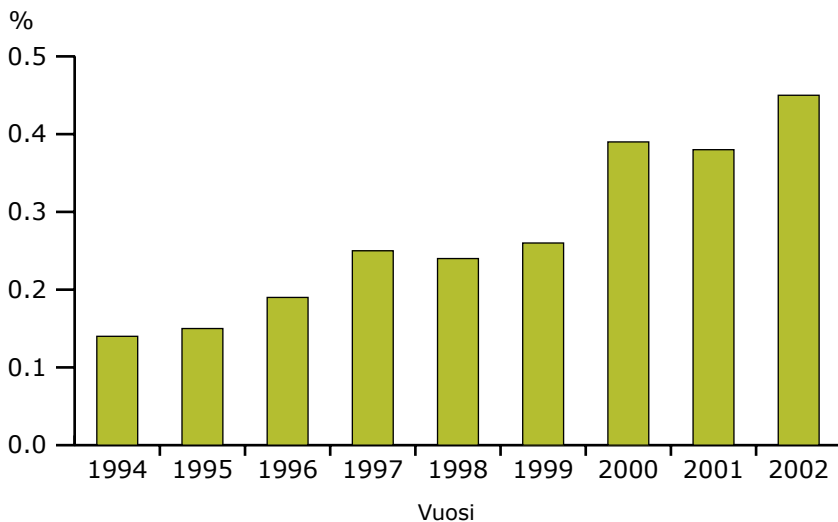
osana Euroopan unionin sitoumuksia Kioton pöytäkirjan toteuttamiseksi. Niiden avulla tapahtuva liikennealan 98-prosenttisen raakaöljyriippuvuuden alentaminen monimuotoistaa ja parantaa polttoainehuollon varmuutta. Lisäksi ne tarjoavat vaihtoehtoisia tulolähteitä EU:n maatalousvaltaisilla alueilla.

### EU:n biopolttoainedirektiivi

Vuonna 2003 annetun biopolttoainedirektiivin (1) tavoitteena on lisätä merkittävästi näiden polttoaineiden käyttöä liikenteessä ja erityisesti tieliikenteessä. EU-maiden tehtävänä on toteuttaa kansallisella tasolla toimia, joiden avulla voidaan korvata 5.75 % kaikista liikenteen fossiilisista polttoaineista (benssiini ja diesel) biopolttoaineilla vuoteen 2010 mennessä.

Tehtävän mittasuhteista kertoo sekin, että vuonna 2002 biopolttoaineet edustivat vain n. 0.45 prosenttia EU-maiden tieliikenteen energiankulutuksesta. Vaikka luvut ovat vieläkin pieniä, biopolttoaineiden tuotanto on nopeassa kasvussa. Vuonna 1999 osuus oli vain 0.25 prosenttia, mutta tuotantokapasiteettiin perustuvien arvioiden perusteella näyttää siltä, että osuus voi nousta 1 prosenttiin vuoteen 2004 mennessä. Mikäli kasvu pysyy tällä

### Biopolttoaineiden osuus liikenteen koko kulutuksesta 1994–2002



Lähde: ks. viite (2).

Huom.: Vuoden 2002 tiedot perustuvat tuotantoon eivätkä kulutukseen.



**Taulukko 1 Liikenteen biopolttoaineiden tuotanto vuonna 2002; tuhatta öljykvivalenttitonnia**

|                          | Biodiesel  | Bioetanoli | Yhteensä     |
|--------------------------|------------|------------|--------------|
| Saksa                    | 401        |            | 401          |
| Ranska                   | 326        | 57         | 383          |
| Italia                   | 187        |            | 187          |
| Espanja                  |            | 110        | 110          |
| Ruotsi                   | 1          | 31         | 32           |
| Itävalta                 | 22         |            | 22           |
| Tanska                   | 9          |            | 9            |
| Yhdistynyt kuningaskunta | 3          |            | 3            |
| <b>Yhteensä</b>          | <b>949</b> | <b>198</b> | <b>1 147</b> |

Lähde: ks. viite (3).

tasolla, tavoite on mahdollista saavuttaa koko EU:n piirissä vuoteen 2010 mennessä.

Biopolttoaineista lähes kaksi kolmasosaa tuotettiin Ranskassa ja Saksassa, joissa niiden käyttöä tuetaan verojärjestelyjen avulla. Myös Italia ja Espanja ovat merkittäviä tuottajia.

Vaikka direktiivi sinänsä koskeekin ensi sijassa liikennettä, on syytä tarkastella laajemmin sen yleisiä vaikutuksia. Kulloisenkin valinnan mukaisesti energiantuotannon ja maatalouden CO<sub>2</sub>-päästöt saattavat kasvaa ja biopolttoaineen viljelyllä voi olla vaikutuksia maatalousmaan monimuotoisuuteen. Tällaiset sivuvaikutukset on otettava huomioon arvioitaessa yhteiskunnalle koituvaa ympäristöhöyryä kokonaisuudessaan. Tässä esitteessä kerrotaan mahdollisista vaikutuksista muihin sektoreihin.

### Energiantuotanto

Viljelykasvisadon (biomassan) muuntaminen liikenteen biopolttoaineeksi ei tuo yhtä suuria energian säästöjä tai edistä kasvihuonekaasujen vähentymistä samassa laajuudessa kuin biomassan muunlainen käyttö energiantuotannossa. Tämä johtuu siitä, että biomassan muuntaminen käyttökelpoisiksi polttoaineiksi vaatii energiaa, mikä puolestaan pienentää energiahyödyn nettoarvoa. Esimerkiksi biomassan polttaminen suoraan sähköä tuottavassa voimalaitoksessa on huomattavasti energiatehokkaampaa.

Tästä johtuen ei pitäisi rohkaista peltoalueiden muuntamista muiden energiapolttoaineiden tuotannosta biopolttoainetta tuottaviksi, koska muunlaisen energiaviljelyn avulla voidaan rajoittaa enemmän

hiilidioksidipäästöjä. Viljelymuodon muuttaminen vaikeuttaa myös sen alustavan tavoitteen saavuttamista, jonka mukaisesti uusiutuvien polttoaineiden osuuden pitäisi olla vuonna 2010 12 % kotimaisesta bruttoenergiankulutuksesta (4); samoin se vaikeuttaa uusiutuvien energialähteiden osuutta sähköntuotannossa koskevien alustavien tavoitteiden saavuttamista (5).

### Maatalous

Seuraavassa oletetaan, että tarvittava biopolttoainesato tuotetaan Euroopassa. Biopolttoaineen tai sen raaka-aineiden tuonti luonnollisesti pienentää tai muuttaa kokonaan kuvattuja ympäristövaikutuksia ja toisaalta nostaa esiin muunlaisia kysymyksiä esimerkiksi luonnon monimuotoisuudesta tuottajamaissa. Yhtenä mahdollisuutena pidetään myös bioetanolin laajamittaista tuontia Brasiliasta ja muista maista.

### Muutokset maankäytössä

Biopolttoainedirektiivi vaikuttaa monien satokasvien kysyntään Euroopassa: biodieseltuotantoa varten viljeltävät öljykasvit kuten rapsi, auringonkukka ja soijapapu; tärkkelyskasvit kuten vehnä ja sokerijuurikas, joita viljellään bensiiniä korvaavan bioetanolin tuottamiseksi.

Euroopan ja koko maailman tämänhetkiset hintarakenteet

**Taulukko 2 Maankäyttöön kohdistuvat tarpeet eri biopolttoainevaihtoehtojen kohdalla**

| Biopolttoainejärjestelmä               | EU-15*(%) | EU-25*(%) |
|--|-----------|-----------|
| Vain rapsia                            | 10.0–11.1 | 8.4–9.4   |
| Puolet rapsia, puolet vehnää           | 9.0–15.5  | 7.6–13.1  |
| Puolet sokerijuurikasta, puolet vehnää | 5.6–11.8  | 4.7–10.0  |
| Puolet sokerijuurikasta, puolet puuta  | 4.8–6.4   | 4.1–5.4   |
| Pelkkää puumassaa                      | 6.5–9.1   | 5.5–7.7   |

**Lähde:** ks. viite (7).

**Huom.:** Arvoissa on otettu huomioon satoisuuksien erot.

## Vaikutus hiilidioksidipäästöihin

Jos maan tarvetta pyritään täyttämään ottamalla kauan kesannolla ollutta maata energiakasvien tai ruoan laajamittaiseen tuotantoon, tuntuu määriä hiilidioksidia vapautuu ilmakehään — mahdollisesti niin paljon, että ne tekevät vuosien ajaksi tyhjiksi kaikki biopolttoaineisiin siirtymisestä saadut edut. Tämä johtuu siitä, että hiilidioksidia vapautuu maaperästä orgaanisen aineksen mineralisoinnissa, jota kyntäminen vielä lisää. Hiilidioksidia vapautuu eniten maalajeista, joissa on suuria määriä orgaanista ainesta, esimerkiksi juuri kesanto- ja niittyistä (8).

## Vaikutus biodiversiteettiin

EU on asettanut tavoitteekseen luonnon monimuotoisuuden häviämisen pysäyttämisen Euroopassa vuoteen 2010 mennessä. Tämän tavoitteen saavuttamisen kannalta on avaintekijäksi tullut niin kutsuttujen luontoarvoltaan tärkeiden viljelymaiden suojeleminen. Niille ovat luonteenomaisia laajaperäiset viljelykäytännöt. Yhdistyneiden Kansakuntien ympäristöohjelman ja Euroopan ympäristökeskuksen hiljattain julkaistussa raportissa (9) korostetaan tällaisten viljelymaiden merkitystä sekä huomautetaan näiden alueiden säilyttämisessä vallitsevista vakavista puutteista.

Laajaperäisessä viljelyssä olevan maan ottaminen

ja ravinnon tarve sanelevat sen, että kasvaneeseen biopolttoaineiden kysyntään voidaan vain osittain vastata supistamalla ruoan tuottamista viljelykasveista, jotka soveltuvat myös biopolttoaineen tuottamiseen (6). Siksi myös viljelykasvituotannossa olevan maan kokonaispinta-ala mitä todennäköisimmin kasvaa. Tutkimustulosten (7) perusteella biopolttoaineviljely voisi olla 4–13 prosenttia EU:n 25 jäsenvaltion kokonaisviljelyalasta (riippuen valittavista viljelykasveista ja tekniikan kehityksestä), mikäli tarkoituksena on saavuttaa kokonaan biopolttoainedirektiivin 5.75 prosentin tavoite ja mikäli kaikki viljelytuotanto tapahtuu kotimaassa.

Maankäyttö on pienintä viljeltäessä samassa suhteessa sokerijuurikasta ja puubiomassaa; eniten maata vaativa yksittäinen viljelykasvi sen sijaan on rapsi; eniten maata vaativa yhdistelmä on sellainen, jossa on mukana vehnä.

Tällöin on syytä huomata, että tuotantokapasiteettiin nähden dieselin kysyntä on Euroopassa suurempi kuin bensiinin kysyntä. Sen vuoksi biodieselin markkinat ovat bioetanolin markkinoita vahvemmat. Biodieselin tuottamiseksi tapahtuva viljely (esim. rapsi) vaatii yleensä ottaen enemmän viljelyalaa saman energiamäärän tuottamiseksi.

Ottaen huomioon tarve lisätä muiden energialajikkeiden tuotantoa edellä esitettyjen uusiutuville energiamuodoille asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi on energiakasvien tuottamisen vaatima kokonaismaatala arvion mukaan 11–28 prosenttia 25 EU-maan tämänhetkisestä kokonaisviljelyalasta (7).

Seuraavassa käsitellään kasvaneen kysynnän aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia maankäyttöön.

energiatuotantoon tai tehokkaaseen ruoan tuotantoon tyydytettäessä kasvavaa maantarvetta johtaa luonnon monimuotoisuuden kaventumiseen, koska myös tuotantotavat muuttuvat tällöin aiempaa voimaperäisemmiksi. Jotkut biopolttoainejärjestelmät voivat kuitenkin tukea luontoystävällistä maankäyttöä kuten: esimerkiksi etanolin tuotanto hylätyillä rantaniityillä Baltian maissa.

### Päätelmiä ja tulevia toimia

Meneillään oleva analysointityö on tuonut esiin joitakin ennakoivia päätelmiä biopolttoainekasvien tuotannon tulevasta kehittämisestä:

- Maantarpeen rajoittaminen. Maata tarvitaan vähiten sokerijuurikkaan ja puumassan yhdistelmäviljelyssä.
- Win-win -ratkaisumallien soveltaminen — esimerkiksi laajojen ruohikkoalueiden käyttö etanolin tuotantoon tekniikan kehittyessä.
- Vähemmän intensiiviset vaihtoehdot (esimerkiksi puusta saatava biomassa) viljelykasveille, jotka

hallitsevat tämänhetkisiä biopolttoainemarkkinoita.

Euroopan ympäristökeskus on selvittämässä laajamittaisen energiaviljelyn vaikutuksia maatalousmaan käyttöön, näiden alueiden habitaatteihin sekä ylipäänsä biologiseen monimuotoisuuteen. Tulosten perusteella pyritään arvioimaan entistä tarkemmin biopolttoainedirektiivin vaikutuksia maatalouteen ja biologiseen monimuotoisuuteen yksittäisissä jäsenvaltioissa ja koko Euroopan unionissa.

### Viitteet

- (1) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2003/30/EY, annettu 8. toukokuuta 2003, liikenteen biopolttoaineiden ja muiden uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä.
- (2) Eurostat, 2004: NewCronos-tietokanta (<http://europa.eu.int/newcronos/>) sekä EurObserv'ER 2004: [http://energies-renouvelables.org/observ-er/stat\\_baro/eufores/baro161.pdf](http://energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/eufores/baro161.pdf).
- (3) Euroopan biodieseltoimikunta: <http://www.ebb-eu.org/>.

(4) COM(97) 599 lopullinen: Valkoinen kirja: Tulevaisuuden energia — uusiutuvat energialähteet.

(5) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/77/EY sähkötuotannon edistämisestä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla.

(6) World agriculture: Towards 2015/2030 — An FAO Perspective. Toim. Jelle Bruinsma. Earthscan, toukokuu 2003, Lontoo.

(7) Peder Jensen, 2003: Scenario Analysis of Consequence of Renewable Energy Policies for Land Area Requirements for Biomass production — study for DG JRC/IPTS.

(8) Well-to-wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context, JRC, Concawe, Eucar 2004 <http://ies.jrc.cec.eu.int/Download/eh/31>.

(9) High nature value farmland: Characteristics, trends and policy challenges, UNEP ja EEA; Euroopan ympäristökeskuksen raportti no. 1/2004.

Euroopan ympäristökeskus  
Kongens Nytorv 6  
1050 Copenhagen K  
Denmark

Puhelin: +45 33 36 71 00  
Faksi: +45 33 36 71 99

Internet: [www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int)  
Tiedustelut: [www.eea.eu.int/enquiries](http://www.eea.eu.int/enquiries)

