

Työryhmämuistio 2004:11

**Peltobiomassa, liikenteen  
biopoltonesteet ja biokaasu  
-jaosto  
Väliraportti  
Helsinki 2004**

Maa- ja metsätalousministeriölle

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 2.10.2003 "Peltobiomassa, liikenteen biopolttonesteet ja biokaasu" -jaoston. Se on yksi niistä jaostoista, jotka kauppa- ja teollisuusministeriön asettama Energiansäästöohjelman (ESO) ja Uusiutuvan energian edistämishjelman 2003-2006 (UEO) toteutus- ja seurantaryhmä päätti esittää perustettavaksi kokouksessaan 8.5.2003.

Jaoston tärkeimmät toimialueet liittyvät peltobiomassan, liikenteen biopolttonesteiden ja biokaasun tuotannon, tutkimuksen ja käytön edistämistoimien suunnitteluun ja seurantaan. Jaosto seuraa toimialueidensa kansallista ja kansainvälistä kehitystä ja laatii tältä pohjalta ehdotuksia UEO 2003-2006-ohjelmatoimenpiteiden toteutuksesta. Sen tehtävänä on myös laatia näihin toimenpiteisiin kuuluva suunnitelma peltoenergian tuotannon ja käytön edistämisestä. Jaosto seuraa työnsä edetessä tehtäväalueensa toimenpiteiden ja tavoitteiden toteutumista ja raportoi työstään maa- ja metsätalousministeriölle sekä ESO-UEO- toteutus- ja seurantaryhmälle. Jaoston työn määräaika on 31.12.2006.

Toimeksiannon perusteella jaosto on tässä väliraportissa kuvannut asiaan liittyvän yleisen taustan, selvittänyt peltobiomassan, liikenteen biopolttonesteiden ja biokaasun tuotannon olemassa olevat reunaehdot sekä tehnyt ehdotuksia siitä, miten näiden energiamuotojen tuotantoa ja käyttöä voitaisiin edistää. Suomessa eniten käytetyt biopolttoaineet, turve ja metsistä saatava puuhake, on rajattu tarkastelualueen ulkopuolelle.

Maa- ja metsätalousministeriö asetti jaoston puheenjohtajaksi maatalousneuvos Taina Vesannon maa- ja metsätalousministeriöstä ja jäseniksi metsätalousylitarkastaja Tapio Lehtiniemen maa- ja metsätalousministeriöstä, ylitarkastaja Marja Kokkosen maa- ja metsätalousministeriöstä, maatalousylitarkastaja Leena Sepän maa- ja metsätalousministeriöstä, erikoistutkija Nina Broadstreetin kauppa- ja teollisuusministeriöstä, neuvottelevan virkamiehen Merja Sandellin valtiovarainministeriöstä, yli-insinööri Risto Kuusiston ympäristöministeriöstä, ylitarkastaja Jukka Vedenojan Ajoneuvohallintokeskuksesta, jaostopäällikkö Ilpo Mattilan Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitosta, teknologia-asiantuntija Marjatta Aarnialan Teknologian kehittämiskeskuksesta, professori Dan Asplundin Suomen Bioenergiayhdistyksestä, lehtori Timo Heusalan Suomen Biokaasukeskuksesta ja tuotepäällikkö Juha Rautasen Motivasta. Marja Kokkosen jäytyä virkavapaalle hänen sijaisenaan toimi projektipäällikkö Markku Alm maa- ja metsätalousministeriöstä. Jaoston sihteeriksi maa- ja metsätalousministeriö määräsi ylitarkastaja Elina Nikkolan maa- ja metsätalousministeriöstä ja ylitarkastaja Veli-Pekka Reskolan maa- ja metsätalousministeriöstä. Jaosto kutsui pysyväksi asiantuntijaksi hankintapäällikkö Juha Poikolan Pohjolan Voima Oy:stä.

Jaosto on kokoontunut yhteensä 12 kertaa sekä pitänyt tammikuussa 2004 asiantuntijaseminaarin. Kokouksissa ja seminaarissa jaosto on kuullut seuraavia asiantuntijoita: toimitusjohtaja Tapani Mikkonen Suo Oy:stä, erikoistutkija Katri Pahkala Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta, professori Kai Sipilä VTT:stä, tuotekehitysjohtaja Ari Juva Fortum Oil Oy:stä, toimitusjohtaja Martti Jormanainen Envipro Ky:stä, hankintapäällikkö Juha Poikola Pohjolan Voima Oy:stä, yritysneuvoja Markku Riihimäki Vakka-Suomen kehityskeskus Oy:stä, ylitarkastaja Pirjo Salminen maa- ja metsätalousministeriöstä sekä neuvotteleva virkamies Jaakko Ojala, ylitarkastaja Ari Seppänen ja ylitarkastaja Pirkko Heikinheimo ympäristöministeriöstä. Lisäksi jaoston puheenjohtaja ja sihteerit ovat keskustelleet jaoston työhön liittyen useiden bioenergia-alan asiantuntijoiden kanssa.

Saatuaan väliraporttinsa valmiiksi jaosto jättää sen maa- ja metsätalousministeriölle sekä kauppaja teollisuusministeriön asettamalle Energiansäästöohjelman (ESO) ja Uusiutuvan energian edistämishjelman 2003-2006 (UEO) toteutus- ja seurantaryhmälle.

Helsingissä 10 päivänä syyskuuta 2004

Taina Vesanto

Marjatta Aarniala

Dan Asplund

Risto Kuusisto

Juha Rautanen

Timo Heusala

Ilpo Mattila

Nina Broadstreet

Tapio Lehtiniemi

Merja Sandell

Leena Seppä

Markku Alm

Jukka Vedenoja

Elina Nikkola

Veli-Pekka Reskola

## Sisällysluettelo

1. Kansainvälinen tausta .....	5
2. Kansalliset strategiat ja ohjelmat .....	10
3. Maatalousperäisten uusiutuvien energialähteiden tuotannon ja käytön nykytila Suomessa .....	15
3.1. Peltobiomassat .....	16
3.1.1. Ruokohelpi .....	16
3.1.2. Viljan olki sekä kuitu- ja öljykasvien korret .....	17
3.1.3. Paju ja muut lyhytkiertoiset energiapuut .....	18
4. Liikennebiopolttoaineet .....	18
4.1. Etanoli .....	18
4.2. Biodiesel .....	20
4.3. Muut biopolttoaineet .....	21
5. Biokaasu .....	21
6. Bioenergian ympäristövaikutukset .....	23
7. Verotus .....	24
7.1. Energiaverotus .....	24
7.2. Energiatuotteiden arvonlisäverotus .....	26
7.3. Muita verotoimenpiteisiin vaikuttavia EY-oikeudellisia näkökohtia .....	27
8. Tukipolitiikka .....	28
8.1. Maatalouden tuotantotuet .....	28
8.2. MMM:n rakennetuet ja rahoitus bioenergia-alan yrityksille .....	30
8.3. KTM:n tuet energiainvestointeihin ja -selvityksiin .....	31
8.4. Eri hallinnonalojen tukijärjestelmien yhteensovittaminen .....	32
9. Tutkimus ja kehitys .....	32
9.1. Tutkimus .....	32
9.2. Kehitys- ja hanketoiminta .....	34
10. Jaoston esitykset edistämistoimenpiteiksi .....	35
10.1. Peltobiomassa .....	35
10.2. Liikenteen biopolttoaineet .....	37
10.3. Biokaasu .....	39
10.4. Kehitystoiminta .....	41
10.5. Ympäristövaikutukset .....	41
11. Jaoston jatkotyö .....	41
12. Yhteenveto jaoston esityksistä .....	42

## 1. KANSAINVÄLINEN TAUSTA

### Kiotoon pöytäkirja

Ilmastonmuutosta koskeva yleissopimus (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) solmittiin YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa Rio de Janeirossa vuonna 1992. Sopimuksen perimmäisenä tavoitteena on vakiinnuttaa ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuus sellaiselle tasolle, joka ei vaaranna ilmakehän tilaa ja toimintaa. Ilmastosopimuksen velvoitteita ovat mm. kasvihuonekaasuinventaarioiden tekeminen, kasvihuonekaasujen varastojen nielujen suojelu sekä ilmastonmuutoksiin liittyvä tutkimus ja tiedotus. Velvoitteista päästövähennystavoite kuuluu vain teollisuusmaille.

Teollisuusmaiden ja siirtymätalouden maiden ryhmän yhteiseksi tavoitteeksi asetettiin ihmisen toiminnasta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen tason palauttaminen vuoden 1990 tasolle. Jo ensimmäisessä sopijaosapuolien kokouksessa vuonna 1995 päätettiin kuitenkin velvoitteiden tiukentamisesta ja käynnistettiin neuvottelut, joiden tulokset huipentuivat *Kiotoon pöytäkirjaan* vuonna 1997. Kiotoon pöytäkirjassa määritellään teollisuus- ja siirtymätalousmaille maakohtaiset päästövähennys- ja rajoittamisvelvoitteet ensimmäiselle sitoumuskaudelle vuosina 2008 - 2012.

Kiotoon pöytäkirja ei ole vielä voimassa, sillä sopimuksen piirissä ei vielä ole vaadittua 55 prosenttia teollisuusmaiden vuoden 1990 päästöistä eikä 55 ratifiointiosapuolta. Suomi ratifioi muiden Euroopan unionin jäsenmaiden mukana Kiotoon pöytäkirjan vuonna 2002.

Pöytäkirjan velvoitteiden toteutumista arvioidaan vuosittaisten kasvihuonekaasuinventaarioreporttien sekä määrävuosina tehtävien maareporttien avulla. Valvonnan tarkoituksena on ennaltaehkäistä sopimusrikkomuksia ja valvoa ehtojen noudattamista. Mikäli sopimuksen osapuolet rikkovat ehtoja, voidaan niille määrätä rangaistuksia. Kiotoon pöytäkirjan ensimmäisen osapuolikokouksen on määrä päättää tarkemmin näistä menettelyistä. Kokous pidetään heti kun tarvittava määrä ratifiointeja on koossa.

### Pöytäkirjan artikkelit 3.3 ja 3.4

Kiotoon pöytäkirjan mukaan ilmastonmuutosta hidastaviksi toimiksi lasketaan päästöjen vähentämisen ohella hiilinielut eli hiilidioksidin sitominen ilmakehästä maaekosysteemien kasvillisuuteen sekä mahdollisesti myös hiilen kertyminen maaperään. Kiotoon pöytäkirjan artikla 3.3 sisältää tarkemman rajauksen siitä, kuinka hiilinieluja käsitellään pöytäkirjan ensimmäisellä sitoumuskaudella.

Pöytäkirjan artiklan 3.3 mukaan rajoitetaan tarkastelemaan nieluja, jotka seuraavat ihmisen aikaansaamista maankäytön muutoksista rajoittuen kuitenkin kolmeen eri toimeen "*afforestation*" (metsittäminen), "*reforestation*" (uudelleen metsittäminen) ja "*deforestation*" (metsänhävitys). Peltojen metsitys ja metsien muuttaminen muuhun maankäyttöön ovat siis Kiotoon sopimuksen artiklan 3.3 tarkoittamia toimenpiteitä.

Kioto pöytäkirjan artiklan 3.3 mukaisen rajauksen ulkopuolelle jäävistä hiilinieluista osa voidaan sisällyttää artiklan 3.4 toimenpiteisiin. Artiklan 3.4 valinnaisia toimenpiteitä ovat "forest management" eli metsien hoito, "cropland management" eli viljelymaan hoito, "grazing land management" eli laidunmaan hoito sekä "revegetation" eli kasvillisuuden palauttaminen. Puuvarojen ohella Kioto sopimukseen toimenpiteet kattavat myös maaperän hiilivaraston muutokset ja muiden kasvihuonekaasujen päästöt.

Kasvillisuuteen sitoutunut hiilimäärä on varsin pieni verrattuna metsämaahan ja erityisesti soiden turvevaroihin sitoutuneeseen hiilimäärään. Metsämaahan ja turvevaroihin sitoutuneen hiilimäärän arvioidaan olevan lähes kymmenkertainen puustoon sitoutuneeseen hiileen verrattuna, joten maan hiilivarannon muutoksilla voi olla huomattava ilmastovaikutus. Metsämaan hiilivarojen ja erityisesti hiilinielujen arvioiminen on huomattavasti vaikeampaa kuin puuston nielujen ja puustoon sitoutuneen hiilimäärän arviointi. Metsittämishankkeet on sisällytetty myös Kioto pöytäkirjan puhtaan kehityksen mekanismiin (Clean Development Mechanism).

### Johannesburgin uusiutuvan energian koalitiio

Johannesburgin huippukokouksessa vuonna 2002 hyväksyttiin toimintasuunnitelma, joka vahvistaa ja konkretisoi YK:n vuosituhattulistuksen köyhyystavoitteet ja täydentää niitä tärkeillä ympäristötavoitteilla. Se velvoittaa myös kaikkia maita laatimaan oman kestävä kehityksen ohjelman vuoteen 2005 mennessä.

Johannesburgin kestävä kehityksen huippukokouksen toimintasuunnitelman kohdassa 19 (e) kehoitetaan maita pikaisesti lisäämään uusiutuvien energialähteiden osuutta maailman kokonaisenergian hankinnasta. Johannesburgin uusiutuvan energian koalitiio (Johannesburg Renewable Energy Coalition, JREC) perustettiin toteuttamaan tätä päämäärää kansallisten tavoitteiden kautta ja edistämään asiaan liittyvää teknologiaa ja kansainvälistä yhteistyötä. Koalition jäsenenä on tällä hetkellä 80 maata, mukaan lukien Euroopan unioni jäsenvaltioineen.

Koalitiio ei ole toimielintyyppinen, vaan toimii lähinnä verkostopohjalla ja järjestämällä alueellisia ja kansainvälisiä kokoontumisia viemään koalition toimintasuunnitelmaa eteenpäin. Koalitiio on järjestänyt epävirallisten tapaamisten lisäksi kaksi kansainvälistä kokousta, ensimmäisen Brysselissä kesäkuussa 2003 ja toisen Tanskassa syyskuussa 2003.

Maailman uusiutuvan energian konferenssi (the World Renewable Energy Conference) järjestettiin Bonnissa kesäkuussa 2004. Konferenssissa hyväksyttiin mm. uusiutuvien energialähteiden käytön edistämistä ja energian saannin turvaamista koskeva poliittinen julistus sekä kansainvälinen toimintaohjelma, johon on koottu yli 150 eri maiden ja organisaatioiden esittämää toimenpidettä ja sitoumusta julistuksen tavoitteiden toteuttamiseen. Konferenssin tuloksena julkaistiin myös hyvän politiikan ohjeisto, johon on koottu eri maissa käytössä olevia, hyväksi havaittuja keinoja muissa maissa hyödynnettäviksi. Tuloksia seurataan osana YK:n kestävä kehityksen komission (CSD) toimintaa.

## OECD

OECD on käsitellyt uusiutuvia energialähteitä ja energiamateriaalien tuotantoa maataloudessa mm. kesäkuussa 2003 järjestetyssä seminaarissa (OECD Workshop on Biomass and Agriculture). OECD asetti siinä tavoitteita myös omalle tulevalle toiminnalleen. Näitä ovat mm. arviointien ja indikaattoreiden kehittäminen sekä maatalouden eri biomassatuotantojen kulujen ja hyötyjen (sosiaaliset, taloudelliset, ympäristö) arvottaminen. OECD:n työhön kiinteästi kuuluvat keskustelu ja kokemusten vaihto mahdollistavat eri maiden politiikkaan ja markkinointinäkökohtiin (myös tukiin) liittyvien kokemusten tarkastelun sekä mahdollisen lisääntyneen biotuotteiden tuotannon vaikutuksesta maataloushyödykkeiden markkinointiin, ympäristökysymyksiin ja maan käytön muutoksiin liittyvän tarkastelun. Asiaan kytkeytyy myös kansainvälisten normien ja hyvien tuotantomenetelmien vakiinnuttaminen biotuotteisiin perustuville markkinoille sekä informaationvaihdon helpottaminen OECD-maiden ja muiden maiden välillä.

## **EU:n tiedonannot, ohjelmat ja direktiivit**

### Komission tiedonannot

EU:n komissio julkaisi strategiapaperin uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisestä juuri ennen Kioton kokousta marraskuussa 1997. Komission tiedonannossa "Tulevaisuuden energia: uusiutuvat energialähteet - Yhteisön strategiaa ja toimintasuunnitelmaa koskeva valkoinen kirja" (KOM/97/599) lopullinen) esitetään toimintastrategia uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi sekä yleispiirteinen toimintasuunnitelma strategian ja sen tavoitteiden toteuttamiseksi. Strategiassa pyritään uusiutuvia energialähteitä edistämällä saavuttamaan seuraavat yleiset energiapoliittiset tavoitteet: energian saannin varmuus, ympäristön suojelu ja kilpailukyvyyn parantaminen. Näiden päämäärien saavuttamiseksi uusiutuvien energialähteiden osuus EU:n primäärienergian kulutuksessa tulisi kaksinkertaistaa nykyisestä 6 prosentista 12 prosenttiin vuoteen 2010 mennessä. Valkoinen kirja ei sisällä maakohtaisia tavoitteita, mutta sen linjaukset olivat pohjana, kun Suomessa laadittiin ensimmäistä uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmaa vuonna 1999.

Komission vihreässä kirjassa "Energianhuoltostrategia Euroopalle" (KOM(2000)769, lopullinen) puolestaan todetaan, että Euroopan unionin riippuvuus sen alueen ulkopuolisista energialähteistä saattaa seuraavien 20-30 vuoden kuluessa kasvaa nykyisestä 50 prosentista 70 prosenttiin. Asiakirjassa peräänkuulutetaan todellista muutosta kuluttajien käyttäytymisessä kysynnän suuntaamiseksi hallitumpaan ja ympäristöä säästävämpään kulutukseen. Energian tarjonnan suhteen etusijalle tulisi asettaa uusien ja uusiutuvien energialähteiden käytön kehittäminen, jotta voitaisiin vastata mm. ilmaston lämpenemisen asettamaan haasteeseen.

Ehdotuksessa Euroopan parlamentin ja neuvoston päätökseksi energia-alan toimien monivuotiseksi ohjelmaksi "Euroopan älykäs energiahuolto" (2003-2006) (KOM(2002)162 lopullinen) pyritään edistämään yhteisön keskipitkän ja pitkän aikavälin energiastrategian toteutusta ja tukemaan mm. kestävää kehitystä, taloudellista ja sosiaalista yhteenkuuluvuutta ja ympäristönsuojelua sekä lisäämään energia-alan toimien ja toimenpiteiden avoimuutta ja koordinaatiota.

Ohjelman erityisenä tavoitteena on luoda pohja mm. energiatehokkuuden hallinnan parantamiselle, uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiselle ja energiansaannin monipuolistamiselle. Tavoitteena on myös kehittää tarvittavat välineet yhteisön ja jäsenvaltioiden tasolla vahvistettujen, energiatehokkuutta ja uusiutuvien energialähteiden käyttöä koskevien vaikutusten seuranta ja arviointia varten.

Komissio antoi tiedonannon uusiutuvien energialähteiden osuudesta EU:ssa (KOM(2004)366 lopullinen) 26.5.2004. Tiedonannossa arvioidaan, miten EU:n 15 vanhaa jäsenvaltiota ovat edistyneet uusiutuviin energialähteisiin perustuvalla sähköntuotannolle vahvistettujen, vuotta 2010 koskevien kansallisten tavoitteiden saavuttamisessa. Tiedonannossa arvioidaan myös mahdollisuuksia saavuttaa tavoite, jonka mukaan uusiutuvien energialähteiden osuuden näiden valtioiden kokonaisenergiankulutuksesta tulisi olla 12 prosenttia vuonna 2010. Lisäksi siinä ehdotetaan konkreettisia toimia jäsenvaltioissa ja yhteisön tasolla toteutettaviksi, jotta tavoitteiden saavuttaminen varmistettaisiin.

#### *Direktiivi sähköntuotannon edistämisestä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla (2001/77/EY)*

Vuonna 2001 annetun direktiivin tavoitteena on edistää uusiutuvien energialähteiden osuutta sähköntuotannossa. Jäsenvaltioiden oli laadittava ja julkaistava vuonna 2002 ja sen jälkeen joka viides vuosi kertomus, jossa vahvistetaan uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön ohjeelliset kansalliset tulevaa kulutusta koskevat tavoitteet prosenttiosuutena sähkönkulutuksesta seuraavaksi 10 vuodeksi. Jäsenvaltioiden tuli myös julkaista vuonna 2003 ja sen jälkeen joka toinen vuosi kertomus, joka sisältää arvion ohjeellisten kansallisten tavoitteiden saavuttamisesta, ottaen huomioon erityisesti näiden tavoitteiden saavuttamisen mahdolliset vaikutukset ilmastoon. Komissio antaa viimeistään vuonna 2005 kertomuksen direktiivin voimaantulosta.

Direktiivin mukainen kokonaistavoite on, että vuoteen 2010 mennessä 22,1 prosenttia yhteisön kokonaissähkönkulutuksesta on oltava uusiutuvista energialähteistä tuotettua sähköä. Suomen kansallinen tavoiteosuus vuonna 2010 on 31,5 prosenttia. Uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön osuus Suomessa vaihtelee vuosittain voimakkaasti riippuen vesivoiman tuotanto-olosuhteista. Keskimääräisen vesivuoden mukaan laskettuna osuus on pysynyt viime vuodet noin 27 prosentin tasolla.

#### *Direktiivi liikenteen biopolttoaineiden ja muiden uusiutuvien polttoaineiden edistämisestä (2003/30/EY)*

Direktiivin tarkoituksena on edistää biopolttoaineiden ja muiden uusiutuvien polttoaineiden käyttöä dieselöljyn tai bensiinin korvaamiseksi liikenteessä. Tällä pyritään osaltaan edistämään ilmastomuutosta koskevien sitoumusten noudattamista sekä uusiutuvien energialähteiden käytön edistämistä. Direktiiviä ei hyväksytty komission ehdotuksessa muodossa jäsenvaltioita velvoittavana, vaan ohjeellisena siten, että jäsenvaltioiden tulee direktiivin mukaisesti asettaa biopolttoaineille ja muille uusiutuville polttoaineille ohjeellinen kansallinen käytön tavoite vuosille 2005 ja 2010. Direktiivissä annetut viitteelliset tavoitearvot ovat, energiasisällön perusteella laskettuna, 2 prosenttia (2005) ja 5,75 prosenttia (2010).



Liikennekäytön sijasta Suomessa on perinteisesti katsottu kustannustehokkaammaksi kasvattaa uusiutuvan energian käyttöä sähkön- ja lämmöntuotannossa ja vähentää kasviuonepäästöjä sitä kautta. Biopolttoaineiden käytön edistäminen liikennepolttoaineena on Suomessa tehtyjen selvitysten valossa katsottu kalliiksi ja siten päästöjen vähentämisessä kustannustehottomaksi, minkä vuoksi se ei ole ollut mukana Suomen kansallisen ilmastostrategian keinovalikoimassa (Valtioneuvoston kirjelmät eduskunnalle U11/2002 ja U16/2002).

#### EU:n päästökauppadirektiivi (2003/87/EY)

EU:ssa käynnistyy vuoden 2005 alussa kasviuonekaasujen päästökauppa 13.10.2003 annetun direktiivin 2003/87/EY mukaisesti. Direktiivin tarkoituksena on vähentää kasviuonekaasupäästöjä päästökaupan avulla. Direktiivin piiriin kuuluvat keski- ja suurikokoiset energian tuotantolaitokset sekä merkittävä osa energiavaltaisesta prosessiteollisuudesta, kun taas maatalous ja liikenne sellaisenaan ovat päästökaupan ulkopuolella. Suomen tarkoitus on sisällyttää järjestelmään myös pienet energialaitokset sellaisessa kaukolämpöverkossa, jossa on ainakin yksi direktiivin piiriin kuuluva laitos. Aluksi direktiivi koskee hiilidioksidipäästöjä, mutta on todennäköistä, että se myöhemmin laajennetaan kattamaan myös muita kasviuonekaasupäästöjä ja myös uusia toimialoja.

#### Sivutuoteasetus (2002/1774/EY)

Euroopan Neuvoston ja Parlamentin asetus muista kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen sivutuotteiden terveyssäännöistä (ns. sivutuoteasetus) tuli voimaan 30.10.2002. Asetuksen tavoitteena on parantaa eläinten terveyttä ja suojella kansanterveyttä sääntelemällä eläimistä saatavien sivutuotteiden keräämistä, kuljetusta, varastointia, esikäsitelyä, käsittelyä, käyttöä ja hävittämistä. Asetuksen soveltamisalaan kuuluvat perinteisten eläinjätteiden (esim. ruhot ja teurasjäte) ohella myös muut eläinperäiset materiaalit, kuten lanta sekä lihaa, siipikarjaa tai kalaa sisältävä ruokajäte ja kaupan eläinperäiset elintarvikejätteet. Asetus koskee myös niitä biokaasulaitoksia, joiden lopputuote eli mädätysjäte on tarkoitettu käytettäväksi maatalouden tai viherrakentamisen lannoitevalmisteena joko sellaisenaan tai lannoitteen valmistuksen raaka-aineena. Jos taas lopputuote päättyy kaatopaikkojen peite- tai täyteaineeksi, ei sivutuoteasetuksen vaatimuksia tarvitse noudattaa.

Asetus määrittelee käsittely- ja hygieniavaatimukset niille biokaasulaitoksille, joissa käsitellään lantaa ja/tai eläinperäistä biojätettä sekä laitoksissa syntyvälle mädätysjätteelle ja lannasta prosessoiduille tuotteille. Jos lanta on ainoa raaka-aine biokaasuprosessissa, eivät vaatimukset ole yhtä tiukat tai niitä ei tarvitse soveltaa, jos mädätysjätettä pidetään edelleen raakalantana. Jos taas bioreaktorissa käsitellään lantaa sekä ruokajätettä, kauppojen elintarvikejätteitä tai teollisuuden eläinperäisiä sivutuotteita, on noudatettava sivutuoteasetuksen tiukempia vaatimuksia. Ruokajätteen ja lannan osalta voidaan biokaasulaitoksissa soveltaa toistaiseksi myös lievempiä kansallisia vaatimuksia.

Asetus siis on tiukentanut mm. kaupan ja teollisuuden eläinperäisen jätteen keräys-, kuljetus- ja käsittelyvaatimuksia. Jäsenvaltiot voivat kuitenkin päättää jättää soveltamatta asetuksen säännöksiä kahden samalla tilalla sijaitsevan paikan tai samassa jäsenvaltiossa sijaitsevien tilojen ja käyttäjien välillä tapahtuvaan lannan keräilyyn, kuljetukseen ja käyttöön esimerkiksi biokaasureaktorissa, jos lanta biokaasutuksen jälkeen käytetään esim. annotteena tai maanparannusaineena omalla tilalla tai palautetaan niille tiloille, joilta lanta on kerätty.

Sivutuoteasetuksessa asetetaan kuitenkin tiukat käsittelyvaatimukset esim. yhdyskuntajätteen käytöstä syntyvälle mädätysjätteelle ja sen määräykset vaikuttavat näin osaltaan biokaasureaktorin suunnitteluun, rakentamis- ja käyttökustannuksiin sekä prosessissa syntyvän jäännöksen loppukäyttöön. Tiukentuneet käsittelyvaatimukset koskevat myös niitä biokaasulaitoksia, joissa käsitellään lannan lisäksi puhdistamolietettä tai puhdistamolietettä ja biojätettä ja lopputuotetta on tarkoitus käyttää maataloudessa tai viherrakentamisessa.

### Biohajoavien jätteiden biologista käsittelyä koskeva direktiivi

Komissiossa on valmisteilla biohajoavien jätteiden biologista käsittelyä koskevan direktiivin sekä puhdistamolietteen hyödyntämistä koskevan direktiivin uudistamiseen liittyviä asiakirjoja. Näitä direktiivejä koskeva työ on ollut pysähdyksissä, mutta alkaa uudelleen vuosina 2004 – 2005.

## **2. KANSALLISET STRATEGIAT JA OHJELMAT**

### Kansallinen ilmastostrategia

Valtioneuvosto antoi kansallisen ilmastostrategian selontekona eduskunnalle maaliskuussa 2001. Se laadittiin toimeenpanemaan Kioton pöytäkirjan tavoite kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisesta vuoden 1990 tasolle. Eduskunta antoi selonteosta lausuntonsa kesäkuussa 2001 ja liitti lausuntoonsa 14 täydennys- ja kehittämistarvetta. Viidennen ydinvoimalayksikön rakentamista koskevan periaatepäätöksen yhteydessä hyväksytyssä lausumassa eduskunta edellyttää uusiutuvan energian osalta mm. sitä, että biomassan käyttöä edistetään ilmasto-ohjelman tavoitteita enemmän, biokaasujen käyttöä lisätään ja uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön jakeluverkkoihin pääsy turvataan esimerkiksi sertifiointin avulla.

Ilmastostrategian lähtökohtana on, että Kioton pöytäkirjan tavoite varaudutaan saavuttamaan mahdollisimman kustannustehokkaasti kotimaisin toimin. Näitä ovat mm. tutkimuksen ja teknologian kehittäminen, taloudelliset ohjaukeinot (mm. verotus ja erilaiset investointituet), säädökset ja ohjeet sekä tiedotus ja neuvonta. Keskeistä on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen sekä energian säästö.

Ilmastostrategian uusimistyö on parhaillaan käynnissä. Tärkeimpänä syynä tähän on vuonna 2003 hyväksytty EU:n päästökauppadirektiivi. Myös muita voimassa olevassa strategiassa avoimeksi jääneitä asioita, kuten Kioton mekanismien rooli, käsitellään uusittavassa strategiassa.

### Kansallinen ilmasto-ohjelma ja maatalous

Maa- ja metsätalousministeriö teki kansallista ilmasto-ohjelmaa valmisteltaessa selvityksen niistä toimenpiteistä, jotka ovat tarpeen sisällyttää ohjelmaan Kioton ilmastokokouksessa sovittujen velvoitteiden toteuttamiseksi maatalouden osalta (MMM:n työryhmämuistio 2001:2). Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt tunnetaan merkittävästi heikommin kuin energiantuotannon ja -kulutuksen, sillä hajautetun tuotannon päästöjä on vaikea mitata. On arvioitu, että Suomessa maatalouden kasvihuonekaasupäästöt olisivat noin 10 prosenttia Suomen kokonaispäästöistä.

Maatalousmaiden hiilidioksidin päästölähteitä ovat kivennäis- ja eloperäisten maiden viljely sekä kalkitus. Suomessa eloperäisinä maina pidetään turvemaita, joita nykyisin on viljelyksessä noin 60 000 hehtaaria sekä multamaita, joita on viljelyksessä noin 240 000 hehtaaria. On arvioitu, että maatalouden nykyisistä päästöistä noin kolmannes on peräisin eloperäisiltä viljelymailta. Selvityksessä käsiteltiin myös maatalouden työkoneiden energian kulutusta ja siitä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä.

Selvityksessä todetaan mm. se, että ilmastonmuutoksen torjuntaa edistäviä toimenpiteitä ovat biomassasta ja biopolttoaineista saatavien uusiutuvien energialähteiden laajempi käyttö sekä non-food -tuotannon edistäminen ja lisääminen. On kuitenkin varmistettava, että käytettävät tuotantomenetelmät eivät johda kielteisiin ympäristövaikutuksiin. Pellon metsittämisen vaikutusten osuutta kasvihuonekaasupäästöihin ei tiedetä vielä tarkasti, mutta alustavien turvepelloilta saatujen tulosten perusteella voitiin todeta, että metsitys ei välttämättä pienennä dityppioksidipäästöjä, mutta saattaa lisätä turvepeltojen metaanipäästöjä. Pellon raivaus puolestaan vapauttaa hiilidioksidia maaperästä ja maaperä muuttuu metaanin nielusta sen lähteeksi.

Selvityksen loppupäätelmänä todettiin, että pellolla tuotetuilla biopolttoaineilla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Biomassaenergian tuotannon hiilen kiertoa voidaan pitää periaatteessa suljettuna kiertona. Bioenergialla tuotetun energian päästöjä ei tästä syystä lasketa mukaan kansallisiin päästölaskelmiin. Biopolttoaineen tuotantoa voitaisiin lisätä erityisesti varsinaisesta tuotannosta jäävällä peltoalalla. On laskettu, että jos esimerkiksi ruokohelven ja oljen käyttö olisi Suomessa 0,2 Mtoe vuodessa, vähenisivät hiilidioksidipäästöt vuositasolla 0,6-0,8 megatonnia. Realistinen energiapotentiaali olisi 0,4 - 0,5 Mtoe, joka vastaa 170 000 - 220 000 hehtaarin viljelystä. Nämä kasvit lisäänevät monivuotisina myös hiilen sitoutumista maaperään.

### Uusiutuvan energian edistämisohjelma (UEO) 2003-2006

Ensimmäinen uusiutuvien energialähteiden edistämisohjelma laadittiin vuonna 1999. Edistämisen keskeisimmät toimenpidealueet ovat uusiutuvien energialähteiden teknologian kehittäminen ja käyttöönotto sekä taloudelliset ohjauskeinot, etenkin energiaveroitus, investointituet ja metsähakkeen tuotantoketjun tuet. Oleellista kaikkien tuotantomuotojen, ja etenkin uusiutuvien energiamuotojen osalta, on niiden saaminen kilpailukykyiseksi avoimilla energiamarkkinoilla.

Ajantasaistettu uusiutuvan energian edistämishjelma vuosille 2003 - 2006 ilmestyi vuonna 2002. Uusi ohjelma noudattaa suurelta osin ensimmäisen edistämishjelman rajoja. Ohjelmassa esitetään toimenpiteitä erityisesti metsäpolttoaineiden käytön kehittämiseksi. Myös peltobiomassa ja nestemäiset biopolttoaineet otettiin paremmin huomioon.

Uuden ohjelman kokonaistavoitteena on lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä vuoteen 2010 mennessä noin 30 prosenttia verrattuna vuoden 2001 tasoon. Vuonna 2025 käytön lisäys olisi noin 2/3 nykyisestä (60 prosenttia). Uusiutuvan sähkön osuus olisi vuonna 2010 31,5 prosenttia sähkön kokonaiskulutuksesta.

UEO:n kohteena olevasta bioenergian tuotannosta ja käytöstä on tavoitteet asetettu erikseen puun pienkäytölle (kiinteistöjen puulämmitys), metsähakkeelle, kierrätyspolttoaineille, biokaasulle ja peltobiomassalle sekä liikenteen biopolttonesteiden käytölle. Peltobiomassalla tarkoitetaan ohjelmassa pelloilla kasvatettavia suoraan polttoaineena käytettäviä tuotteita kuten ruokohelpi ja olki. Biopolttonesteillä tarkoitetaan vain liikenteessä käytettäviksi tarkoitettuja, ainakin lyhyellä aikavälillä viljelykasveista tuotettuja bioetanolia ja -dieselä.

Peltoenergian ja liikenteen biopolttonesteiden osuus tulisi olla vuonna 2010 yhteensä noin prosentti koko bioenergian käytöstä. Biopolttonesteiden osalta alustava tavoite on 2 prosenttia tieliikenteen polttoaineiden kokonaiskulutuksesta.

<b>Polttoaine/ energiälähde</b>	<b>Tilanne 2001 /PJ*</b>	<b>Tavoite 2005 /PJ*</b>	<b>Tavoite 2010 /PJ*</b>	<b>Visio 2025 /PJ*</b>
Biokaasu	0,75	2,3	4,2	8
Peltobiomassa	0	0,9	2,1	5
Biopolttonesteet	0	1,4	3,1	9

\* Primäärienergia, PJ=petajoulea

Ohjelman mukaiset toimenpiteet erityisesti MMM:n tämän jaoston toimialan osalta ovat seuraavat:

- Myönnetään asuin- ja maatalouskiinteistöille tukea vanhan energiajärjestelmän vaihtamiseen tai kunnostamiseen ja täydentämiseen uusiutuvaa energiaa hyödyntäväksi (bioenergia, lämpöpumput, aurinkoenergia). (YM, MMM)
- Lisätään investointitukea erityisesti metsähakkeen korjuu- ja tuotantokalustoon, hakkureihin ja kuljetusyksiköihin. (KTM, MMM)
- Laaditaan peltoenergian tuotannon ja käytön edistämissuunnitelma. Tuetaan biokaasun ja muun bioenergian tuotantoa hyödyntämällä maatalouden ja yhdyskuntien jätteitä ja peltokasveja. (MMM, YM, KTM)
- Laadittaessa kaatopaikkadirektiivin edellyttämää kansallista biojättestrategiaa asetetaan tavoitteet biohajoavien jätteiden keskeisille hyödyntämismuodoille, joista yhtenä on jätteiden hyödyntäminen energiana, esim. biokaasuna. (YM, KTM, MMM, STM)

- Motiva laatii yhteistyössä alan eri toimijoiden kanssa uusiutuvien energialähteiden viestintäsuunnitelman ohjelmakaudelle. Suunnitelman laadintaan ja toteuttamiseen varataan eri osapuolille riittävät resurssit. (KTM, YM, MMM)
- Lisätään tiedotusta ja neuvontaa julkisin varoin koko bioenergian lisäämiseen vaikuttavassa ketjussa. Turvataan metsäkeskuksissa toimivien puuenergia-neuvojien taloudelliset edellytykset (MMM, KTM)

### Maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarastrategia

Vuonna 2002 julkaistu maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarastrategia on ministeriön omaa ja hallinnonalan toimintaa varten vahvistama linjaus siitä, miten uusiutuvien luonnonvarojen käytössä ja hoidossa toimitaan lähivuosina kestävän käytön periaatteiden noudattamiseksi ja varautumiseksi näköpiirissä olevaan kehitykseen. Luonnonvarastrategia edistää osaltaan hallituksen hyväksymää Suomen kestävän kehityksen ohjelmaa.

Luonnonvarastrategian päämäärä numero viisi tähtää uusiutuvien luonnonvarojen laajenevaan, innovatiiviseen ja ekotehokkaaseen käyttöön. Tähän liittyen tavoitteena on mm. korvata uusiutuvilla luonnonvaroilla uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä aina kun se on ekologisesti perusteltua sekä taloudellisesti mahdollista ja turvallista sekä edistää uusiutuvien tai hitaasti uusiutuvien (kuten turve) energialähteiden tuotantoa ja käyttöä. Toimenpiteinä tavoitteiden saavuttamiseksi kannustetaan peltobiomassojen energiakäytön ja innovaatioiden kehittämistä. Erityisesti kotieläintalouden suurtuotantoyksiköiden osalta edistetään lannan tehokasta tuotantokäyttöä sekä kannustetaan maatilatalouden biokaasun talteenottoa ja energiankäyttöä sekä jätteiden hyötykäyttöä edistäviä innovaatioita.

### Maa- ja metsätalousministeriön aluekehitysstrategia (2005-2008)

Vuoden 2003 alusta astui voimaan uusi aluekehityslaki (602/2002), joka selkeytti aluekehittämisen suunnittelujärjestelmää. Aluepolitiikkaa ohjataan ohjelmallisella kehittämistyöllä. Maa- ja metsätalousministeriön aluekehitysstrategian pohjana ovat hallitusohjelman aluepoliittiset linjaukset, valmistumassa oleva valtioneuvoston periaatepäätös valtakunnallisista alueiden kehittämisen tavoitteista sekä ministeriön muut strategiat ja ohjelmat. Aluekehitysstrategian keskeisenä tavoitteena on maaseudun elinkeinotoiminnan, työtilaisuuksien ja hyvinvoinnin lisääminen ja parantaminen. Elinvoimaisen ja monipuolisen elinkeinotoiminnan edistämiseen liittyy myös tavoite, jonka mukaisesti pyritään vahvistamaan puun jatkojalostuksen ja energiakäytön sekä elintarvikkeiden jatkojalostuksen rinnalle syntyneitä, mm. peltoenergian tuotantoon liittyviä hankkeita. Aluekehitysstrategia valmistui keväällä 2004.

### Maaseutupoliittinen kokonaisuohjelma

Viimeistelyvaiheessa olevassa Maaseutupoliittisessa kokonaisuohjelmassa vuosille 2005-2008 on mukana mm. toimenpide-ehdotus uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämisen lisäämisestä. Hallitus käsittelee kokonaisuohjelman syksyn 2004 aikana.

## Kansallinen biojätestrategia

Ehdotus kansalliseksi biojätestrategiaksi valmistui keväällä 2003 ja se annettaneen hallituksen esityksenä eduskunnalle syksyllä 2004. Biojätestrategia valmisteltiin EY:n neuvoston kaatopaikkadirektiivin (1999/31/EY) edellytysten mukaisesti ja tähtää kaatopaikoille sijoitettavan biohajoavan jätteen määrän vähentämiseen. Strategiaan on sisällytetty erityisesti kierrätystä, kompostointia, biokaasun tuottamista ja energiana hyödyntämistä koskevat toimenpiteet. Strategialla varmistetaan, että kaatopaikoille sijoitettavan biohajoavan yhdyskuntajätteen määrä vähenee direktiivissä annetun aikataulun ja numeeristen tavoitteiden mukaisesti. Vuonna 2006 kaatopaikoille saa sijoittaa biohajoavaa yhdyskuntajätettä enintään 1,6 miljoonaa tonnia, vuonna 2009 1,0 miljoonaa tonnia ja vuonna 2016 enää 0,7 miljoonaa tonnia. Nämä vähentämistavoitteet eivät koske muita biohajoavia jätteitä kuin yhdyskuntajätteitä.

Suomen biojätestrategian mukaisin toimin pyritään varmistamaan, että kaatopaikkadirektiivin velvoitteet yhdyskuntajätteen kaatopaikkakäsittelyn vähentämisestä toteutuvat. Kaatopaikoista annetussa valtioneuvoston päätöksessä (861/1997) jo vuonna 1997 asetettu tavoite vuodelle 2005 alittaa direktiivissä vuodelle 2006 määritellyn tavoitetason. Kansalliset vähentämistavoitteet vuosille 2009 ja 2016 asetetaan direktiivin mukaisesti. Biojätestrategian ehdottomana takarajana voidaan pitää kaatopaikkadirektiivin tiukinta tavoitevuotta 2016.

Biohajoavien jätteiden kokonaismäärä vuonna 2000 oli 34 miljoonaa tonnia (märkäpainona), josta yhdyskunta-jätettä oli 2,2 miljoonaa tonnia. Kaatopaikoille biohajoavia jätteitä sijoitettiin yhteensä 2,8 miljoonaa tonnia, josta biohajoavia yhdyskuntajätteitä oli 1,3 miljoonaa tonnia. Biohajoavista yhdyskuntajätteistä 59 prosenttia sijoitettiin kaatopaikoille, 29 prosenttia kierrätettiin tai kompostoitettiin ja 12 prosenttia hyödynnettiin energiana. Biokaasua tuottavan mädätyksen osuus oli alle prosentin. Yhdyskuntien biohajoavaa jätettä arvioidaan syntyvän vuonna 2009 noin 2,5 miljoonaa tonnia ja vuonna 2016 2,8 miljoonaa tonnia jätteiden synnyn ehkäisytoimenpiteistä huolimatta.

Biojätestrategiaa valmistellut työryhmä valitsi strategiavaihtoehdoksi esikäsittelyä painottavan vaihtoehdon, johon sisältyy jätteen synnyn ehkäisyn, kierrätyksen, kiinteistökohtaisen kompostoinnin ja kaatopaikkasijoituksen lisäksi jätepolttoaineen valmistusta sekä jäännösjätteen kompostointia ja tämän sijoittamista kaatopaikalle ja energiana hyödyntämistä.

Työryhmä esitti joukon kaikille toimialoille yhteisiä, biojätestrategiaan kuuluvia toimia. Maatalouden osalta biohajoavat jätteet ovat lähinnä tuotantoeläinten lantaa, joka pysytään hyödyntämään lähes kokonaan. Poikkeus tästä on turkiseläinten lanta, jonka sijoittamisesta kaatopaikoille tulee luopua ja joka tulisi tuotteistaa esimerkiksi tarhaajien mädätys- tai kompostointilaitoksissa ja edelleen briketointilaitoksissa. Eläinperäiset sivutuotteet käsitellään annetun asetuksen mukaisesti (katso sivu 8). Jotta maatalouden biohajoavien jätteiden jätehuollon järjestämistä voitaisiin edelleen parantaa, biojätestrategiassa ehdotetaan tuettavaksi maaseutuelinkeinojen jätteiden tuotteistamista lannoitteiksi ja maanparannusaineeksi sekä biokaasun tuottamista lannasta.

### 3. MAATALOUSPERÄISTEN UUSIUTUVIEN ENERGIALÄHTEIDEN TUOTANNON JA KÄYTÖN NYKYTILASUOMESSA

Peltobiomassa-, liikenteen biopolttonesteet- ja biokaasu-jaoston toimialueeseen kuuluvat kaikki sellaiset raaka-aineet, joita voidaan tuottaa maataloilla tai joissa hyödynnetään maataloudessa syntyviä jätteitä tai sivutuotteita. Vaikka energialähteet on toimeksiannossa jaoteltu kolmeen eri pääalueeseen, on näiden välillä joitakin päällekkäisyyksiä. Pellolla ja yleensä maataloudessa tapahtuvaa tuotantoa ei voi myöskään tarkastella täysin irrallaan muiden vastaavien energialähteiden kuten puuenergian tai jätteistä tuotettavan energian tuotannosta.

Lämmön tai sähkön tuotannossa käytettävistä **peltokasviperäisistä raaka-aineista** yleisimpiä ovat ruokohelpi sekä viljantuotannon oheistuotteena saatavat viljakasvien oljet, mutta mahdollisia poltettavia energialähteitä ovat myös öljy- tai kuitukasvien korret, viljojen jyvät sekä aikanaan melko laajastikin kokeiltu energiapaju. Pellolla tuotettavaa kasvimassaa, kuten esimerkiksi apilaa tai heinäkasveja voidaan käyttää myös biokaasun tuotannossa.

Turve ja metsistä saatavat puuhake on rajattu jaoston tarkastelualueen ulkopuolelle. Peltobioenergia on kuitenkin niihin sidoksissa, sillä mm. ruokohelpiä ja olkea poltetaan tavallisesti seoksena hakkeen tai turpeen kanssa.

**Liikenteen biopolttonesteet** ovat kasvi- tai eläinperäisiä nesteitä, joita voidaan käyttää ajoneuvojen polttoaineena joko sellaisenaan tai seoksena muiden polttonesteiden kanssa. Markkinoille saatettavien biopolttoainetta sisältävien polttonesteiden on täytettävä eurooppalaiset polttoaineiden laatua koskevat säännökset ja standardit muiden tiiliikenteen polttoaineiden tavoin. Bioperäisten polttonesteiden käyttöä voivat myös käytännössä rajoittaa niiden tavanomaisista polttoainelaaduista eroavat tekniset ominaisuudet, kuten kylmäominaisuudet, sekä moottorivalmistajien takuukäytäntö. Yleisimmin käytössä olevia biopolttonestetyyppejä on kaksi. Biodiesel on rypsiä tai jostakin muusta öljykasvista valmistettu kasviöljyesteri, jota käytetään dieselpolttonesteen komponenttina useissa Euroopan maissa ja eräissä maissa myös puhtaana biodieselinä. Toinen päätyyppi on bensiinin seoskomponenttina käytettävä etanoli, jonka raaka-aineeksi sopivat esimerkiksi vilja, sokerijuurikas, muut tärkkelys- ja sokeripitoiset kasvimateriaalit sekä puuperäiset raaka-aineet. Sellaisenaan käytettävän etanolikomponentin ohella bensiinin bioperäisenä komponenttina voidaan käyttää etanoliin pohjautuvaa eetteriä eli ETBE:ä (Suomessa moottoribensiinin lisäaineena käytetään metanolipohjaista MTBE:tä). Polttonesteiden ohella ajoneuvojen polttoaineena voidaan maakaasun tavoin käyttää myös puhdistettua metaanipohjaista biokaasua, joskin sen käyttöä rajoittavat huomattavasti kaasun saatavuus, jakelulogistiikan puutteet sekä vaadittavat investoinnit tankkausasemille ja itse ajoneuvoihin.

**Biokaasua** tuotetaan ja kerätään mädätysprosessiin perustuvissa biokaasureaktoreissa käyttäen raaka-aineena mm. lantaa, kasvimassoja tai eläin- ja kasvijätteitä. Prosessissa syntyvää biokaasua voi käyttää esimerkiksi kaasuajoneuvojen polttoaineena sekä lämmön ja sähkön tuotannossa. Biokaasun tuotantolaitosten koko vaihtelee yhden tai muutaman maatilan eläinjätteitä ja kasvimassoja käyttävistä laitoksista aina suuriin, kaatopaikkojen yhteydessä toimiviin laitoksiin. Tässä raportissa tarkastellaan ensisijaisesti maataloustuotannon tuottamia raaka-aineita käyttäviä laitoksia, mutta näiden sidokset ja yhteistyömahdollisuudet suurempien laitosten kanssa otetaan huomioon.

### 3.1. PELTOBIOMASSAT

Tässä raportissa peltobiomassalla tarkoitetaan sellaista pellolla tuotettavaa kasvima-  
saa, jota hyödynnetään energian tuotannossa joko polttoaineena tai polttoaineiden  
tuotannon raaka-aineena. Peltobiomassoja voidaan hyödyntää energiantuotannon  
raaka-aineena joko polttamalla tuotettua biomassaa sinällään lämpö- tai voimalaitok-  
sissa, käyttämällä biomassaa raaka-aineena polttoaineiden valmistuksessa (esim. bio-  
kaasun tai etanolin tuotanto) tai käyttämällä energiaraaka-aineena jonkin muun teolli-  
sen prosessin yhteydessä syntynyttä jätebiomassaa.

#### 3.1.1. RUOKOHELPI

Ruokohelpi on tähän mennessä Suomessa tutkituista peltobioenergian tuotantokas-  
veista lupaavin. Kasvia voidaan käyttää joko suoraan polttoaineena lämmön ja sähkön  
tuotannossa tai raaka-aineena esimerkiksi biokaasun tuotannossa.

Ruokohelpi on monivuotinen nurmikasvi, jonka kasvatusaika samalla loholla on jopa  
kymmenen vuotta. Tuotannon työmenekki on perustamisvaihetta lukuun ottamatta  
melko pieni. Voimalakäyttöön menevän korsisadon korjuu ajoittuu yleisimmin kasvu-  
kauden ulkopuolelle kevättalveen, joten kasvi sopii täydentämään muuta tilan tuotan-  
toa. Pienen työmenekin takia kasvi soveltuu hyvin myös osa-aikaiseen viljelyyn. Ru-  
kohelven viljely tuo samalla mahdollisuuksia pidentää nurmiviljelykoneiden käyttökaut-  
ta tiloilla tai urakoinnissa.

#### Tuotanto ja käyttö Suomessa

Vapo Oy:llä on viljelmiä lähinnä turvekäytöstä poistuneilla suopohjilla noin 2 100 heh-  
taarin alalla eri puolilla maata, eniten Pohjois-Karjalassa ja Oulun ympäristössä. Yhtiön  
tavoitteena on lisätä viljelyalaa 1 000 hehtaaria vuosittain. Pohjan Voima Oy:n ruoko-  
helpihankkeen tavoitteena on viljellä ruokohelpeä noin 4 000 hehtaarin alalla Pohjan-  
maalla. Tarkoitus on kokemusten perusteella asettaa tarkennettu tavoiteala koko maa-  
han vuodelle 2010. Ensimmäisenä viljelykesänä vuonna 2003 mukana oli 40 viljelijää,  
joiden yhteenlaskettu tuotantoala oli 400 hehtaaria.

Vuonna 2004 tehtiin EU:n energiakasvien tukeen oikeuttavia tuotantosopimuksia koko  
Suomessa yhteensä lähes 4000 hehtaarille. Valtaosa tästä alasta oli ruokohelven  
tuotannossa.

UEO:n tavoite tuottaa Suomessa 2,1 petajoulea peltobiomassaenergiaa vuonna 2010  
edellyttäisi noin 17 000 hehtaarin ruokohelven viljelyalaa, olettaen että 80 prosenttia  
tavoitteesta toteutetaan ruokohelven viljelyn avulla. Kasvin viljelypotentiaali Suomessa  
on kuitenkin merkittävästi suurempi. Pelkästään turvetuotannosta vapautuvilla soilla on  
mahdollista viljellä lähes tavoitteen mukainen pinta-ala.

Ruokohelpi ei kuulu sähköveron palautuksen piiriin, kuten monet muut uusiutuvan  
energian raaka-aineet. Ruokohelven lämpöarvo on 4,5 MWh /tonni. Sato on 5-8 ton-  
nia/hehtaari, joten energiaa saadaan jopa 30 MWh/hehtaari. Ruokohelpi menestyy eri-  
tyisesti multa- ja turvemaidilla.



KTM:n Energiakatsauksen 2003 mukaan voimalaitospoltossa lämmöntuotannossa turpeen ja polttohakkeen hinta on noin 10 €/MWh ja kivihiilen 16 € ja raskaan polttoöljyn 20 €/MWh. Laskelmien mukaan ruokohelven tuotantokustannukset saisivat olla polttolaitoksella korkeintaan 33 €/biomassatonna, jotta se olisi kilpailukykyinen. Luvussa ei ole huomioitu päästökaupan vaikutusta.

Ruokohelven suosion kasvu energiakasvina perustuu sen moniin ominaisuuksiin, joissa se on muita vaihtoehtoisia peltoenergiakasveja parempi. Se soveltuu hyvin seospolttoon kattiloissa eikä aiheuta samantyyppisiä polttoteknisiä ongelmia kuin viljan oljet. Ruokohelven energiasaanto viljelyhehtaaria kohti on noin kolme kertaa parempi kuin oljella. Ruokohelven ja muiden peltoenergiakasvien lämpöarvo tuotetonna kohti on kuitenkin niin pieni, että nykyisellä hinta- ja kustannustasolla on kannattava kuljetusmatka viljelypaikalta polttolaitokseen enintään noin 50-70 kilometriä.

Tällä hetkellä vain muutamissa lämpö- tai sähkövoimaloissa on ruokohelven käyttöön soveltuvat silppuamis- ja sekoituslaitteet, pääosa näistä voimaloista sijaitsee Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa. Kiinnostus ruokohelven voimalakäyttöön on kuitenkin jatkuvasti lisääntymässä.

### 3.1.2. VILJAN OLKI SEKÄ KUITU- JA ÖLJYKASVIEN KORRET

Viljojen olkia sekä kuitu- ja öljykasvien korsia voidaan polttaa joko sellaisenaan tai muiden polttoaineiden, kuten puuhakkeen tai turpeen joukkoon sekoitettuna. Pekän oljen poltto vaatii erityisesti tähän käyttöön suunnitellun kattilan, jollaisia on käytössä paljon mm. Tanskassa. Suomessa ei tällä hetkellä ole lainkaan tämän tyyppisiä kattiloita, joten oljen käyttö ja sen lisäämismahdollisuuksien tutkimus perustuvat ensisijaisesti seoskäyttöön muiden polttoaineiden kanssa.

Olkea syntyy muun peltoviljelyn sivutuotteena, joten sen tuotannon kustannusrakenne on erilainen kuin ensisijaisesti energiakäyttöön tuotetuilla kasveilla, kuten ruokohelvellä. Korjuu- ja sadonkäsittelykoneet ovat samoja kuin ruokohelven viljelyssä, eli yleisesti maataloustuotannossa käytettäviä nurmi- ja paalaus-koneita. Ennen polttoa olki on silputtava joko korjuun yhteydessä tai voimalaitoksen murskaimella. Viljan ja öljykasvien olkien silppuamiseen soveltuvat samat laitteet kuin ruokohelven silppuamiseen, kuitukasvien korret taas vaativat sitkeinä erityisen tehokkaat silppurit.

Pienkäytössä olki ei sellaisenaan sovellu kovin hyvin polttoaineeksi edes silputtuna, sillä tuhkan aiheuttamat tekniset vaikeudet korostuvat pienemmissä polttokattiloissa.

Vaikka olki onkin viljantuotannon sivutuote, sen saatavuuteen liittyy kuitenkin ongelmia. Oljen korjuu ajoittuu syksyyn, jolloin maatiloilla on meneillään sadonkorjuun ja syyskyntöjen aiheuttama kiireinen työsesonki. Sää on usein sateinen, mikä vähentää mahdollisuuksia saada olkisato talteen kuivana, ja lisää riskiä raskaiden korjuukoneiden aiheuttamista tiivistysvaurioista pelloilla. Näin ollen tulee oljesta viljelijälle maksettavan hinnan olla sellainen, että korjuu energiakäyttöön on nämä taustatekijät huomioiden kannattavaa. Oljen seoskäyttö voimalaitoksilla on sinänsä mahdollista käyttäen samoja murskaus- ja sekoituslaitteistoja kuin ruokohelven käytössäkin, mutta myös olkien kohdalla on huomioitava kannattava kuljetusetäisyys viljelmiltä voimalaitoksille.

## Käyttö Suomessa

Oljen käyttö energian tuottoon on Suomessa noin 6 000 tonnia (2 400 hehtaaria) vuodessa eli 24 000 MWh. Viljan viljelyala on noin 1,2 miljoonaa hehtaaria. Viljojen olkisaato on 2-3 tonnia hehtaarilla ja lämpöarvo 3,5 MWh/tonni eli noin 10 MWh/hehtaari. Oljesta hyödynnetään noin 20 % eläinten kuivikkeena, loppuosa jää lähes käyttämättä. Öljy- ja kuitukasvien varsia käytetään Suomessa energian tuotantoon nykyisellään erittäin vähän. Viljan jyvien lämpöarvo on hyvä, mutta viljan polttamiseen liittyy eettisiä ongelmia. Jyväsaato on keskimäärin 3-3,5 tonnia hehtaarilla.

Suomi ei ole ottanut käyttöön EU-lainsäädännön mahdollisuutta sallia vilja- ja öljykasvien käyttöä omalla maatilalla polttoaineena lämmityksen tai energian tai biopolttoaineen tuotantoon eikä kaiken korjatun raaka-aineen jalostamiseksi biokaasuksi, koska järjestelmä tulisi saavutettaviin hyötyihin nähden liian raskaaksi mm. tuen saamiseksi vaadittujen sadon punnitusten vuoksi. Sen sijaan näiden kasvien sopimusviljely energiaraaka-aineeksi tilan ulkopuoliselle ostajalle oikeuttaa tilan saamaan hehtaarikoh- taista EU:n energiakasvien viljelyn tukea.

### **3.1.3. PAJU JA MUUT LYHYTKIERTOISET ENERGIAPUUT**

Energiapajun tuotantoa ja käyttöä tutkittiin 1970- ja 1980-luvuilla, mutta kokemukset eivät olleet taloudellisesti rohkaisevia. Arvioiden mukaan pajusta voitaisiin saada 18 tonnia kuiva-ainetta hehtaarilta. Tutkimukset käytöstä ovat jatkuneet mm. Joensuun yliopistossa, ja energiapaju on mukana yhtenä paikallisen energiantuotannon raaka- ainelähteenä Itä-Suomen energiaohjelmassa.

Paju- ja muut lyhytkiertoiset energiapuut (esimerkiksi haapa) voivat saada EU:n CAP-tukea sekä energiakasvien tukea vuodesta 2006 voimaan astuvassa uudessa tilatuki- järjestelmässä. Sen sijaan ympäristötukea näille kasveille ei makseta.

## **4. LIIKENNEBIOPOLTTOAINEET**

### **4.1. ETANOLI**

#### Tuotanto ja markkinatilanne maailmassa

Koko maailmassa tuotetaan etanolia vuosittain yhteensä 300-350 miljoonaa hehtolit- ra. Tuotanto on kasvanut viime vuosikymmeninä voimakkaasti ja on edelleen kasvus- sa. EU-maiden etanolintuottajien yhdistyksen (UEPAn) tilastojen mukaan etanolia tuo- tettiin maailmassa vuonna 1975 alle 100 miljoonaa hehtolit- ra, kun sen arvioidaan vuonna 2004 ylittävän jo 400 miljoonaa hehtolit- ra. Kokonaistuotannon kasvu johtuu etanolia yhä enenevästään käytöstä biopolttoaineeksi. Sen sijaan käyttö teollisuudessa (noin 75 miljoonaa hehtolit- ra) ja alkoholijuomiin (noin 45 miljoonaa hehtolit- ra) on pysynyt tasaisena.

Suurimmat tuottajamaat ovat Brasilia, USA, Kiina, EU, Intia, Venäjä, Etelä-Afrikka, Saudi-Arabia sekä Kanada. Raaka-aineina käytetään sokeriruokoa, maissia, sokerijuurikasta, melassia ja viljaa. Euroopan Unionin nykyisissä jäsenmaissa etanolia tuotetaan yhteensä 27,1 miljoonaa hehtolitraa. EU:n suurimmat etanolin tuottajamaat ovat Ranska, Espanja, Iso-Britannia ja Saksa.

Lisääntyneen tuonnin takia EU:n kilpailukyky etanolimarkkinoilla on heikentynyt. Tämän seurauksena 65 tislamaa on yhteisössä lopettanut toimintansa kannattamattomina vuodesta 1995 lähtien. Tilanteen takia EU:ssa hyväksyttiin vuonna 2003 Neuvoston asetus N:o 670/2003 maatalousperäisen etanolin markkinoihin liittyvistä erityistoimenpiteistä sekä sen nojalla komission asetus (EY) N:o 2336/2003 maatalousperäisen etanolin markkinoihin liittyvistä erityistoimenpiteistä. Neuvoston asetuksen tavoitteena on tilastoinnin avulla lisätä markkinoita koskevia tietoja sekä valvoa kauppavirtoja tuontitodistusten käyttöönottamisella ja tariffikiintiöillä. Lisäksi asetuksessa määritellään mahdollisuudesta suojalausekkeen käyttöönottoon.

Etanolin hinnoista on vaikeaa esittää tarkkoja lukuja, koska tiedot ovat yritysten liikesalaisuuksia. F.O.Lichts-lehdessä julkaistujen laskelmien mukaan etanolin tuotantokustannukset Saksassa ovat noin 50 €/hehtolitra. Kun arvioidaan Saksan oman bioetanolit tuotannon kilpailukykyä EU:n ulkopuolisen tuonnin kanssa, tuotantokustannuksissa pystyvät kilpailemaan lähinnä USA ja Brasilia. USA:ssa bioetanolin tuotantokustannukset ovat 25 \$/hehtolitra kun valtiontuet huomioidaan. Tällä hetkellä USA:n oma tarve ylittää kuitenkin tuotannon eikä etanolia riitä vientiin, joten käytännössä etanoli tuotetaan Brasiliasta. Artikkelin mukaan bioetanolin tuotantokustannukset Brasiliassa ovat 16,37 \$ /hehtolitra. Tuontihinta Rotterdamiin on 19,48 €/hl ja kun tähän lisätään tulli (19,20 €/hehtolitra) ja kuljetuskustannukset Saksaan (1,00 €/hehtolitra) ovat kokonaiskustannukset jalostamalla 39,68 €/hehtolitra. Brasiliasta tuotavan etanolin hintaa saattaa jatkossa vielä alentaa Mercosur-sopimuksen vaikutus. EU on tarjonnut neuvotteluissa 1 miljoonan tonnin tuontikiintiötä Mercosur-maille, joihin kuuluu mm. Brasilia. Neuvottelut ovat vielä kesken.

### Tuotanto ja käyttö liikennepolttoaineena

Suomessa eräät öljy-yhtiöt ovat koemielessä lisänneet etanolia bensiiniin enintään viiden prosentin seoksena. Etanolin osuudelle on annettu määräaikainen huojennus polttoaineverosta. Etanoli on hankittu Euroopan ja Brasilian markkinoilta.

Suomessa Altia Oyj tuottaa yksinomaan maatalousperäistä etanolia 0,25 miljoonaa hehtolitraa vuodessa. Alkoholiteollisuus käyttää tämän valmistamiseen 5 prosenttia koko viljasadosta, mikä vastaa 32 000 hehtaarin viljelyalaa. Tuotannosta noin puolet käytetään alkoholijuomien ja loppu teollisuustuotteiden valmistukseen. Lisäksi Suomessa toimii muutamia pienempiä alkoholitehtaita. Biopolttoainekäyttöön ei käytetä kotimaassa valmistettua etanolia.

Ruotsissa etanolia lisätään bensiiniin viiden prosentin seoksena, minkä lisäksi markkinoilla on ns. E85-polttoainetta, joka sisältää 15 prosenttia bensiiniä ja 85 prosenttia etanolia. Se soveltuu käytettäväksi polttoaineena ns. Flexible Fuel Vehicles – autoissa, joita on Ruotsin markkinoilla noin 5 000. Ruotsissa myös tuotetaan etanolia useassa laitoksessa.

Ruotsin oman etanolituotannon kilpailukykyyn vaikuttaa se, että etanolin raaka-aineena käytetään mm. viljaa edullisempia metsäteollisuuden prosessien sivutuotteita. Suomen metsäteollisuuden prosessit ovat erilaisia, ja vastaavia sivutuotteita ei suomalaisissa laitoksissa synny. Sen sijaan on mahdollista, että Ruotsissa kehitteillä olevat menetelmät, joissa tuotetaan etanolia mm. hakkuujätteestä, voidaan ottaa käyttöön myös Suomessa. Myös Suomessa on käynnissä hankkeita, joissa etsitään muuhun kuin viljaan perustuvia ratkaisuja alkoholin tuotantoon.

## 4.2. BIODIESEL

Biodiesel- termillä tarkoitetaan yleensä kasviöljyjen estereitä (FAME), joita voidaan valmistaa useista eri raaka-aineista. Maailmanlaajuisesti yleisimmät ja tutkituimmat raaka-aineet ovat rypsi-, rapsi- ja soijaöljy, mutta myös muiden öljykasvien sekä ruuanlaitossa syntyvien kasvirasvajätteiden käyttöä on tutkittu. Raaka-aineesta riippumatta esteröidyt kasviöljyt ovat ominaisuuksiltaan melko samanlaisia ja ne soveltuvat tiettyin varauksin dieselpolttoainekäyttöön; kasviöljy sellaisenaan on sopimatonta tavallisen dieselmoottorin polttoaineeksi. Esteröityjä kasviöljyjä voi käyttää myös seoksena tavallisen dieselöljyn kanssa.

Euroopassa rypsi/rapsimetyyliesteriä (RME) on saatavilla liikenteen biopolttoaineeksi useissa maissa. Esimerkiksi Ranskassa dieselöljy voi sisältää maksimissaan 5 prosenttia RME:tä ilman, että siitä tulisi olla erillistä mainintaa jakeluasemilla. Mm. Saksassa, Itävallassa, Ranskassa ja Yhdysvalloissa on myös omia jakeluverkostoja biodieselille. Euroopassa käytettävät kasviöljyesterit ovat tavallisesti rypsi- tai rapsiöljypohjaisia, Yhdysvalloissa soijaöljypohjaisia.

Kasviöljyestereiden lämpöarvo on dieseliä alhaisempi esterin sisältämän hapen vuoksi. Tämä johtaa suurempaan litramääräiseen polttoaineenkulutukseen, joka tosin osittain kumoutuu kasviöljyestereiden dieseliä suuremman tiheyden vuoksi. Kasviöljyestereiden viskositeetti on myös korkeampi kuin dieselöljyllä, mikä vaikuttaa heikentävästi niiden ruiskutus- ja kylmäkäynnistysominaisuuksiin. Heikot kylmäominaisuudet ovat suurin yksittäinen tekninen syy, joka rajoittaa biodieselin käyttöä Suomessa. Keskeisin sen markkinoille tuloa rajoittava tekijä on kuitenkin taloudellinen eli biokomponentin korkea hinta ja suuri tukitarve mineraaliöljyperäisiin polttoaineisiin verrattuna.

Suomessa on kokeiltu myös esteröimättömän rypsiöljyn käyttöä lämmöntuotannossa seoksina kevyen polttoöljyn kanssa (mm. Mildola Oy, Neste/Fortum Oy) sekä moottoripolttoaineena seoskäytössä dieselin ja RME:n kanssa (mm. VTT). Kokeet eivät ole toistaiseksi johtaneet laajamittaisempiin käytännön sovelluksiin.

Öljykasvien energiakäytöstä on tehty tutkimuksia (mm. MMM:n ja öljykasviteollisuuden rahoittama Biodieselprojekti 1991-1992). Biopolttoaineen tuotantoon sopisi lähinnä rypsi, jonka viljelyala on nyt 60 000 hehtaaria. Siemensato on noin 1,5 tonnia hehtaarilta. Rypsin viljelyä suositellaan vain eteläiseen ja keskiseen Suomeen.

Fortum Oil Oy on kehittänyt uuden menetelmän biopohjaisen dieselpolttoaineen valmistukseen. Prosessissa saatavan polttoaineen, joka ominaisuuksiltaan vastaisi hyvälaatuista mineraaliöljyperäistä dieselpolttoainetta, raaka-aineena voitaisiin käyttää perinteisen kasviöljyjen ohella useita eri kasvi- ja eläinpohjaisia aineita kuten ruoanvalmistuksen kasvirasvajätteitä sekä eläinrasvajätteitä.

#### 4.3. MUUT BIOPOLTTOAINEET

Biokaasun liikennekäyttöä on kokeiltu Suomessa vuoden 2002 lopusta. Jos hehtaarilta saataisiin 3 000 kuutiometriä metaania vuodessa, se riittäisi 1-2 henkilöauton polttoainetarpeeseen. Laskelmien mukaan yhden täysikasvuisen naudnan vuosittaisella lannan tuotannolla pystyy ajamaan henkilöautolla 4 000 kilometriä. Biokaasusta ei peritä lainkaan polttoaineveroa toisin kuin liikennepolttonesteistä. Vuoden 2004 alusta tuli lisäksi voimaan muutos, jonka mukaan biokaasun käytöstä mm. henkilöautoissa ei enää peritä ajoneuvoveron käyttövoimaveroa (ns. dieselvero) kuten muista ei-bensiinikäyttöisistä ajoneuvoista, eikä myöskään sanktiotyypistä polttoainemaksua, jos ajoneuvo täyttää tietyt ympäristövaatimukset. Biokaasun liikennekäytön kehitysnäkymistä kerrotaan enemmän seuraavassa luvussa.

Muista maatalousperäisistä polttoaineista merkittävin lienee pyrolyysiöljy, jota voidaan valmistaa mm. viljan oljista, ruokohelvestä tai muista nurmikasveista. Liikennekäytön sijasta pyrolyysiöljy soveltuu kuitenkin paremmin lämmityspolttoaineeksi korvaamaan kevyttä tai raskasta polttoöljyä.

### 5. BIOKAASU

#### Yleistä

Biokaasu on polttoaineeksi soveltuvaa metaanikaasua, jota saadaan mätänevien kasvi- ja eläinperäisten jätteiden tuottamasta kaasusta keruu- ja puhdistusprosessien avulla. Sen raaka-aineeksi voidaan käyttää rehuksi tai elintarvikkeeksi viljeltyjä kasveja (nurmikasvit, sokerijuurikas, peruna), niiden jalostuksessa syntyneitä lajittelutähteitä, perunoiden ja kasvien kuoria ja muita markkinakelvottomia jakeita sekä karjan lantaa. Biokaasun tuotantoon soveltuvaa biologisperäistä jätettä syntyy maatalojen lisäksi mm. elintarviketeollisuudessa.

Suurin osa Suomessa tuotettavasta lannasta on naudanalantaa, jonka kaasuntuotokyky on suhteellisen pieni. Lisäksi tuotantoyksiköt ovat erityisesti nautakarjataloudessa varsin pieniä. Taloudellisesti kannattavan mädättämön arvioidaan vaativan raaka-aineekseen vähintään 100 naudnan tuottaman lannan. Selvää taloudellista etua saavutettaisiin suuremmista yksiköistä, joissa käsiteltävä lietemäärä olisi 5000 m<sup>3</sup> - 15 000 m<sup>3</sup> (200 - 600 naudnan lanta). Suomessa on yli 100 naudnan tuotantoyksiköitä tällä hetkellä noin 280 kpl.

Sikataloudessa kannattavalle mädättämölle löytyy lantaa yhden tilan puitteissa selvästi useammassa tapauksessa kuin nautakarjataloudessa. 5000 m<sup>3</sup> lietettä vuodessa muodostuu runsaan 2000 sian lihasikalassa. Suomessa lannantuotannosta lietettä on vain noin 40 prosenttia, mutta myös kuivalantaa voidaan käyttää mädättämön raaka-aineena. Parhaat ja realistisimmat mahdollisuudet biokaasun tuotannon aloittamiselle - ovat sellaisilla sikatiloilla, jotka voivat käyttää raaka-aineena lannan lisäksi esimerkiksi omien tai naapuritilojen tuottamaa kasvimassaa tai elintarviketeollisuuden jätteitä. - Lisäksi hajuhaittojen vähentämistarve muun asutuksen paineessa lisää kiinnostusta mädätykseen riippumatta toiminnan kannattavuudesta. Suomessa on 2000 lihasian yksikkökokoja suurempia sikaloita nykyään noin 450 kappaletta.

Suomalaisten pienten maatilojen biokaasulaitoksissa tilakohtaisia laitoksia tehokkaampia olisivat keskitetyt, monen tilan lietteitä käsittelevät biokaasulaitokset. Näiden laitojen ongelmana ovat kuitenkin logistiset kysymykset. Tilat sijaitsevat usein kaukana toisistaan, ja kannattavuuden kannalta riittävän suuren biokaasulaitoksen tarvitseman lantamäärän kuljetuskustannukset veisivät tuotannon kannattavuuden.

Kannattavan tuotannon kannalta lisämateriaalien käyttömahdollisuus on ensiarvoisen tärkeä. Biokaasun tuotantoon parhaita lisämateriaaleja ovat esimerkiksi nurmi ja muut mätär biomassat, energiapitoiset elintarviketalvikemistuksen sivutuotteet ja jätteet. Pelkällä lannalla toimintaa on vaikea saada kannattavaksi, koska kaasuntuotanto jää pieneksi, mutta se on erinomainen perusmateriaali mädätykseen. Tilan ulkopuolelta tuodun lisämateriaalin, kuten eläinperäisten ravintojätteiden, käyttö saattaa vaatia erityiskäsittelyjä prosessin aikana tai sen jälkeen ennen kuin mädätysjäännöstä voidaan käyttää maanparannusaineena ja lannoitteena maataloudessa. Näille raaka-aineille asetetuista vaatimuksista on säädetty sivutuoteasetuksessa (katso sivu 8).

Myös ilman karjanlantaa toimivia biokaasulaitoksia on mahdollista rakentaa. Näissä käytetään raaka-aineena esimerkiksi kasvimassoja ja erilaisia elintarviketuotannon energiapitoisia jäteaineita.

### Biokaasun käyttö

Maatilaraaka-aineista kokonaan tai osittain tuotettua biokaasua voidaan käyttää lämmön tai sähkön tuotantoon ja puhdistusprosessin jälkeen myös kaasujoneuvojen polttoaineena. Maatiloilla tuotettua energiaa käytetään lähes aina tilan rakennusten lämmitykseen ja usein myös sähkön tuotantoon. Pelkkä maatilantoenergian korvaaminen omalla tilalla tuotetulla kaasuenergialla ei kuitenkaan yleensä riitä tekemään investoinnista kannattavaa. Paremmat mahdollisuudet kannattavuusrajan saavuttamiseen on niillä tiloilla, joiden yhteydessä on jokin runsaasti energiaa käyttävä laitos kuten esimerkiksi kasvihuone.

Biokaasun tuotannon kannattavuutta voi parantaa mm. myymällä tuotettua energiaa tilan ulkopuolelle, ottamalla maksun biokaasuprosessissa käytettyjen jäteraaka-aineiden käsittelystä tai myymällä prosessin lopputuotetta lannoitteeksi. Tuotetun lämpöenergian myyminen on kannattavampaa kuin sähköenergian, sillä verkkoon liittymismaksu ja alhainen sähköenergian hinta tekevät sähkön myynnistä nykytilanteessa käytännössä kannattamatonta. Biokaasua voi tietenkin myydä myös sellaisenaan muualla tuotettavan energian raaka-aineeksi tai liikennepolttoaineeksi.

Liikennepolttoainetuotannon perustaksi pelkästä maatalojen tuottamasta biokaasusta ei koko maan mittakaavassa ole, sillä mahdolliset tuotanto- ja jakelupaikat ovat liian harvassa kattavan jakeluverkon muodostamista varten. Mahdollisen liikenteen biokaasun tuotannon ja jakelun tulisikin perustua kaatopaikkojen ja puhdistamoiden tuotannolle, jota soveltuvissa paikoissa voi täydentää maatilatuotannolla. Eräs mahdollisuus jakelun järjestämiseksi voisi olla jo olemassa olevan maakaasuverkon käyttö.

Monissa suunnitteilla olevissa maatalojen biokaasulaitoksissa osa tuloista on ajateltu kerättävän ns. porttimaksuina eli laitoksessa käsiteltävien jätteiden (esim. elintarviketuotannon sivutuotteet) prosessoinnista. Tätä toimintaa harjoittavien laitosten prosessivaatimukset on tarkkaan säädely sivutuoteasetuksessa, samoin prosessin lopputuotteiden mahdolliset käyttötarkoitukset. Erityisen tarkat vaatimukset prosessille ja raaka-aineille on silloin, kun lopputuotetta aiotaan myydä lannoitus- tai maanparannusaineeksi.

Suomessa on tällä hetkellä viisi maatilakohtaista biokaasulaitosta. Maatalouden biokaasulaitokset tuottivat vuonna 2002 yhteensä 0,15 miljoonaa kuutiometriä biokaasua. Useita uusia biokaasulaitoksia on suunnittelu- tai rakennusvaiheessa, mm. Vehmaalla sijaitseva usean tilan yhteislaitos.

## 6. BIOENERGIAN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Peltoenergian, kuten esim. ruokohelven, tuotannolla on selkeitä positiivisia ympäristövaikutuksia. Monivuotisena kasvina se ei tarvitse jokavuotista maan muokkausta ja eroosioriski vähenee. Pitkäaikainen kasvipeitteisyys parantaa myös maan rakennetta ja lisää humusta. Myös lannoitustaso on alempi kuin viljoilla ja energiakasvi pystyy usein hyödyntämään viljaa paremmin orgaanisia lannoitteita. Useiden energiakasvien viljelyyn sopii myös huonompilaatuinen viljelymaa. Alempi lannoitustaso pienentää myös pelloista vapautuvan typpioksiduulin ( $N_2O$ ) määrää ja liukoisen typen ja fosforin huuhtoumatasot alenevat selvästi.

Energiakasvien tuotannolla on myös positiivisia maisemallisia vaikutuksia. Energiakasveja kasvattamalla voidaan osaltaan estää peltojen metsittyminen ja maaseudun avoin kulttuurimaisema voidaan säilyttää. Peltojen pitämisellä viljelyssä on positiivinen vaikutus myös maatalouden biologiseen monimuotoisuuteen, sillä viljelyalueet, ojat ja pientareet tarjoavat elinympäristöjä luonnonvaraisille kasveille ja eläimille. Mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia saattaa syntyä pitkittyneiden kuljetusmatkojen aiheuttamista päästöistä.

Eläinten lannasta haihtuvat typpioksiduuli ja metaani ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja. Biokaasutuotannossa tehtävässä mädätyksessä lannan orgaaninen aines hajotetaan taas hallitusti metaaniksi ja hiilidioksidiksi. Metaania voidaan hyödyntää sähkön ja lämmöntuotannossa sekä moottoripolttoaineena. Lannan anaerobinen käsittely vähentää fossiilisten polttoaineiden tarvetta, ja tätä kautta fossiilisiin energiavaroihin sitoutuneen hiilen vapautumista ilmakehään hiilidioksidina. Metaani saadaan mädätyksessä talteen ja poltettua hallitusti kaasukattilassa, moottoriajoneuvon polttomoottorissa tai sähköä ja lämpöä tuottavassa kokonaisenergialaitoksessa.

Orgaanisen aineksen hajotessa myös orgaanisessa muodossa olevaa typpeä muuttuu ammoniummuotoon, mikä lisää lannan lannoitearvoa. Tämä ainakin teoriassa vähentää typen huuhtoutumista, koska orgaanisen typen osuus kokonaistypestä pienenee. Mädätyksen muita hyötyjä ovat hygienian parantuminen ja hajuhaittojen vähentyminen.

Liikenteen biopolttoaineiden tuotanto- ja jalostusprosessin sekä jakelun aiheuttamista ympäristövaikutuksista ei toistaiseksi ole saatavissa kattavaa tietoa. Asiaa selvittävät tutkimukset olisivat siksi tarpeellisia.

## 7. VEROTUS

### 7.1. ENERGIAPEROTUS

Polttoaineiden ja energialähteiden valmisteverotusta koskevat yhteisötason säännökset sisältyvät vuoden 2004 alusta voimaan tulleeseen energiaverodirektiiviin (2003/96/EY), jonka mukaan jäsenvaltioiden on kannettava direktiivissä tarkoitetuista tuotteista vero, joka täyttää kyseiselle tuotteelle säädetyn vähimmäismäärän. Direktiivissä on säädetty vähimmäisverotaso moottoripolttoaineista mm. bensiinille ja dieselöljylle. Lämmöntuotannon polttoaineista vähimmäisverotaso on säädetty mm. kevyelle ja raskaalle polttoöljylle sekä sähkölle. Suomessa sovellettuun energiaverojärjestelmään direktiivin voimaantulo ei juuri aiheuttanut muutostarpeita (Suomen verotus ja verokertymä liitteissä 2-4).

Bioperäisten polttoaineiden kannalta merkillepantavaa on, että direktiivin mukaan ne on verotettava lähtökohtaisesti samalla tavalla kuin vastaava mineraaliöljyperäinen energiatuote (ns. korvaavuusperiaate). Siten esimerkiksi moottoribensiiniin lisättävästä alkoholista on suoritettava bensiinin valmistevero ja dieselöljyyn lisättävästä kasviöljystä dieselöljyn valmistevero. Alkoholien tai kasviöljyn osuudesta ei myöskään voi kantaa bensiiniä tai dieselöljyä alemmaa veroa esimerkiksi sillä perusteella, että niiden energiasisältö on mineraaliperäistä öljytuotetta alempi.

Jäsenvaltiolla on kuitenkin halutessaan mahdollisuus myöntää verottomuus tai veronalennus bioperäisille polttoaineille.

Veroedulle on asetettu rajoituksia, joista keskeisimmät ovat:

- Veroetu voi koskea vain sitä osaa polttoaineesta tai polttoaineseoksesta, joka on kokonaan bioperäistä. Jos kysymyksessä on polttoaineseos, joka muodostuu biokomponentista ja mineraaliöljystä, mineraaliöljyn osalta on suoritettava normaali bensiinin tai dieselöljyn vero.
- Veroedut voivat olla ainoastaan määräaikaista ja kestää kerrallaan enintään kuusi vuotta. Jäsenvaltioilla on mahdollisuus veronalennusohjelman käyttöönottamiseen vuosina 2004—2012. Edellisen ohjelman päätyttyä on mahdollista aloittaa uusi edistämishjelma, jonka on kuitenkin päättyttävä viimeistään vuonna 2018.
- Veronalennusta rajoittaa ylikorvauskielto. Ylisuuren tuen välttämiseksi jäsenvaltioiden tulee vuosittain mukauttaa biopolttoaineen verotuen määrä esimerkiksi raakaöljyn hinnanvaihtelujen mukaan.



Biopolttoaineiden veronalennusohjelmiin tulevat myös sovellettaviksi muun muassa yhteisön verosyrjäntäkieltoa ja valtiontukia koskevat säännökset. Lisäksi komissiolle on vuosittain raportoitava sovellettavista veronalennusohjelmista.

Uuden energiaverodirektiivin mukaisia biopolttoaineiden veroetuja ei ole toistaiseksi tullut päätettäväksi. Aikaisemmin voimassa olleen polttoaineverodirektiivin aikana on valtiovarainministeriö myöntänyt yksittäisillä päätöksillään osittaisia valmistevero- huojuksia tutkimus- ja koekäyttöön tarkoitetuille biopolttoaineille.

Energiaverodirektiivin mukaan bioperäiset metaanista koostuvat kaasut ovat lähtökoh- taisesti verotettavia tuotteita sekä moottori- että lämmityskäytössä. Direktiivin mukaan maakaasu ja nestekaasu voidaan kuitenkin vapauttaa verosta, mikäli niitä käytetään moottoripolttoaineena. Säännöksen on katsottu kattavan myös metaanista koostuvan bioperäisen kaasun. Tämän veroedun myöntämismahdollisuutta ei ole ajallisesti rajoit- tettu, joten moottoripolttoaineena käytettävään biokaasuun voidaan siten soveltaa yleistä verovapautta ilman erityisiä ehtoja. Käytännössä Suomessa on menetelty energiaverodirektiivin mahdollistamalla tavalla eli biokaasuista ei suoriteta valmisteve- roa.

Polttoaineverovapauden ohella kaasukäyttöisille ajoneuvoille on myönnetty veroetu myös ajoneuvojen vuotuisessa verotuksessa. Vuoden 2004 alusta voimaantulleen ajoneuvoverolain (1281/2003) mukaan metaanista koostuvaa polttoainetta, mukaan lukien biokaasua, käyttävistä henkilö- ja pakettiautoista ei suoriteta tietyin päästöedel- lytyksin vuotuista käyttövoimaveroa (ent. dieselvero), joka muutoin tulee suoritettavak- si silloin, kun ajoneuvossa käytetään moottoribensiiniä lievemmin verotettua polttoai- netta. Metaanikäyttöisistä henkilö-, paketti-, kuorma- ja linja-autoista ja ajoneuvoista ei myöskään makseta polttoainemaksulaisissa (1280/2003) tarkoitettua polttoainemaksua, joka muutoin tulee maksettavaksi silloin, kun ajoneuvossa käytetään verotonta tai die- selöljyä lievemmin verotettua polttoainetta. Biokaasukäyttöiset ajoneuvot ovat siten ve- rotuksessa huomattavasti lievemmin kohdeltuja kuin bensiini- ja dieselkäyttöiset ajo- neuvot.

Energian tuotannon polttoaineet verotetaan lämmöntuotannossa biokaasua ja puupe- räisiä polttoaineita lukuun ottamatta. Sähkön tuotannon polttoaineita ei sitä vastoin ve- roteta vaan veroa kannetaan sähköstä. Veroa kannetaan kaikesta tuotetusta sähköstä riippumatta siitä, millä se on tuotettu. Siten myös erilaisilla bioperäisillä energialähteillä tuotettua sähköä verotetaan samalla tavalla kuin esimerkiksi kivihieillä tuotettua säh- köä. Tiettyjen sähkön tuotantomuotojen osalta on kuitenkin otettu käyttöön veron pa- lautusjärjestelmä. Tämä energiaverotukseen sisältyvä tukijärjestelmä koskee sähköä, joka on tuotettu jollakin seuraavista menetelmistä:

- tuulivoimalla
- vesivoimalaitoksessa, jonka nimellisteho on enintään 1 MVA
- puulla ja puupohjaisilla polttoaineilla
- kierrätyspolttoaineella
- biokaasulla
- metsähakkeella
- polttoturpeella enintään 40 MVA:n lämmitysvoimalaitoksessa
- metallurgisten prosessien jätekaasuilla
- kemiallisten prosessien reaktiolämmöllä

Esimerkkinä voidaan mainita, että vuotta 2003 koskevia tukia arvioidaan maksettavan tuulivoimalla tuotetulle sähkölle 0,8 milj. euroa, pienvesivoimalla ja turpeella tuotetulle sähkölle 3,2 milj. euroa ja puulla tuotetulle sähkölle 26 milj. euroa. Vuoden 2003 alusta käyttöön otettujen uusien tukimuotojen arvioidaan olevan kierrätyspolttoaineella tuotetulle sähkölle noin 0,3 milj. euroa, biokaasulla tuotetulle sähkölle 0,1 milj. euroa sekä metsähakkeella tuotetulle sähkölle 2,4 milj. euroa.

Tukijärjestelmää on laajennettu useaan otteeseen alkuperäisestä erityisesti uusiutuvan energian käytön edistämiseksi. Tukijärjestelmää laajennettaessa on otettu huomioon muun muassa tuen kohteeksi otettavan uusiutuvan energialähteen riittävä määrä ja tukitoimenpiteen ympäristövaikutukset, jotta tuella olisi kiinnostavuutta alan toimijoiden kannalta ja jotta sillä olisi merkitystä energia- ja ympäristöpolitiikkaa sekä huoltovarmuuden lisäämistä koskevien tavoitteiden saavuttamiseksi. Tässä valossa arvioidaan myös toimenpiteen kustannustehokkuus.

Koska kysymys on verotuksesta, tuen piiriin otettavat tuotantomuodot ja energialähteet on voitava yksiselitteisesti määrittellä. Huomiota on kiinnitetty myös hallinnolliseen toteutettavuuteen ja valvonnallisiin näkökohtiin. On huomattava, että sähkön tukimuotojen laajentamisesta on etukäteen tehtävä ilmoitus komissiolle yhteisön valtioneuvoston jäsenvaltioiden mukaisesti ja sille on saatava komission lupa. Luvan voi saada ainoastaan määrääjäksi.

Peltoenergialla tuotettu sähkö ei tällä hetkellä saa sähköntuotannon tukea.

## 7.2. ENERGIATUOTTEIDEN ARVONLISÄVEROTUS

EY:n arvonlisäverojärjestelmästä säädetään kuudennessa arvonlisäverodirektiivissä 77/388/ETY, joka sisältää varsin yksityiskohtaiset säännökset jäsenvaltioiden arvonlisäverotuksessa sovellettavasta veropohjasta ja vähimmäisverokannoista. Yleisen verokannan vähimmäistaso on 15 prosenttia (Suomessa 22 prosenttia) ja alennettujen verokantojen viisi prosenttia. Direktiivi sisältää luettelon (direktiivin liite H) niistä hyödykkeistä, joihin jäsenvaltiot voivat soveltaa alennettua arvonlisäverokantaa. Luettelossa ei mainita polttoaineita eikä energialähteitä. Direktiivin mukaan jäsenvaltiot voivat kuitenkin komission luvalla soveltaa maakaasun ja sähkön toimituksiin alennettua verokantaa, jos se ei aiheuta kilpailun vääristymisen vaaraa. Kohta ei kuitenkaan riittävästi kata esimerkiksi biokaasua.

Suomi on muiden jäsenvaltioiden tavoin velvollinen noudattamaan direktiivin määräyksiä kansallisessa lainsäädännössään eikä siten voi poiketa direktiivissä säädetystä veropohjasta tai soveltaa alennettua verokantaa muihin kuin direktiivissä mainittuihin tavariin tai palveluihin.

Arvonlisäjärjestelmässä veroa kannetaan liiketoiminnan muodossa tapahtuvasta tavarankäytön ja palvelun myynnistä sekä maahantuonnista. Arvonlisävero ei kanneta elinkeinonharjoittajan ottaessa vähäisessä määrin tavaroita tai palveluita oman tai perheensä kulutukseen, esimerkiksi maanviljelijän omaan ja perheen yksityiseen käyttöön tuottamasta biokaasusta.

Sen myynnistä muiden käyttöön on kuitenkin suoritettava arvonlisäveroa. Tästä arvonlisäverotuksen veropohjaa koskevasta kysymyksestä ei voida poiketa kansallisessa lainsäädännössä.

Käytännössä edellä kirjoitettu tarkoittaa sitä, että bioperäisten polttoaineiden käyttöä ei voida edistää arvonlisäverotukseen liittyvien keinojen avulla.

### 7.3. MUITA VEROTOIMENPITEISIIN VAIKUTTAVIA EY-OIKEUDELLISIA NÄKÖKOHTIA

#### Verosyrjintäkielto

Määräys syrjivien maksujen ja verojen kiellosta sisältyy EY:n perustamissopimuksen 90 artiklaan, jonka tarkoituksena on taata kansallisen verotuksen täydellinen neutraalisuus, kun kysymyksessä on kotimaisten ja tuontitavaroiden välinen kilpailu. Siinä estetään jäsenvaltioita soveltamasta syrjivää tai protektionistista verotusjärjestelmää tuontialkuperää olevien tuotteiden vahingoksi. Tuontituotteella tarkoitetaan toisten jäsenvaltioiden tuotteiden lisäksi myös EU:n ulkopuolelta tuotuja tuotteita, jotka on saatettu jossakin jäsenvaltiossa vapaaseen vaihdantaan.

Verosyrjintäkielto on yhteisöjen tuomioistuimen tähänastisen oikeuskäytännön valossa ehdoton. Sen soveltamisesta on olemassa lukuisia oikeustapauksia, joista muutamat koskevat myös Suomea. Verosyrjintäkielto tarkoittaa myös sitä, ettei erilaisia verotuksia voida rajoittaa koskemaan vain kotimaista alkuperää olevia tuotteita.

Biopolttoaineiden käytön edistämisen osalta tämä tarkoittaa seuraavaa:

- Verotuksessa voidaan sinänsä kohdella bioperäisiä polttoaineita eri tavalla kuin fossiilista alkuperää olevia tuotteita, jos tälle on objektiivisia perusteita esimerkiksi polttoaineiden ympäristövaikutusten, huoltovarmuuden taikka alue- tai maatalouspoliittisten tavoitteiden saavuttamiseksi.
- Veroetua ei kuitenkaan voida myöntää vain kotimaista alkuperää oleville biopolttoaineille vaan etu on myönnettävä myös muualta tuoduille, kotimaisten tuotteiden kanssa samanlaisille tai kilpaileville tuotteille.
- Mahdollinen veroetu oletettavasti koituisi kotimaata edullisemmissä kasvuolosuhteissa tuotettujen biopolttoaineiden ja niiden raaka-aineiden tuottajien eduksi.

#### Valtiontukia koskevat määräykset

EY:n perustamissopimuksen 87- 89 artikloiden määräykset rajoittavat julkisista varoista myönnettävien valtion tukien käyttöä talouspolitiikan välineenä jäsenvaltioissa. Artikloiden mukaan tuki, joka vääristää tai uhkaa vääristää kilpailua suosimalla jotakin yritystä tai tuotannon alaa, on lähtökohtaisesti kielletty.

Tyypillisesti verosta vapauttaminen tai veron porrastaminen voi olla sellainen toimenpide, jota pidetään valtiontukena. Myös Suomen energiaverojärjestelmään sisältyvät sähköntuotantotuet käsitellään valtiontukena. Vaikka toimenpidettä pidettäisiinkin valtiontukena, voi komissio tietyillä perusteilla katsoa sen yhteismarkkinoille soveltuvaksi. Komissio on useissa tapauksissa myöntänyt lupia tukien käyttöön erityisesti, jos tukijärjestelyä voidaan perustella esimerkiksi ympäristösyillä.

Suomen energiaverotuksessa sovellettaville sähkön tuotannon tuille on komission lupa, joka päättyy vuonna 2006. Sähkön veroporrastusta ja energiaintensiivisten yritysten veronpala utusta koskevat luvat ovat voimassa vuoteen 2011.

Mahdollisten verotukien suunnittelussa on otettava huomioon valtiontukia koskevat rajoitteet. Kaikkia valtiontukia suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon valtiontuen luvanvaraisuus, lupapäätöksen mahdolliset ehdot sekä luvan määräaikaisuus.

## 8. TUKIPOLITIIKKA

### 8.1. MAATALOUDEN TUOTANTOTUET

Maataloustuotannon nykyinen tukijärjestelmä Suomessa jakaantuu kolmenlaisiin tukiin eli EU:n kokonaan rahoittamiin tukiin, EU:n osin rahoittamiin tukiin sekä kokonaan kansallisin varoin rahoitettaviin tukiin. Maatilayrityksen saama tuki koostuu näiden erilaisista yhdistelmistä. Tilakohtaisen tukipaketin sisältöön vaikuttaa tilan tuotantorakenne, joillakin tuotannonaloilla myös maantieteellinen sijainti. Esimerkki ruokohelpiviljelmän nykyisin saamista erilaisista tuista on liitteessä 5.

#### Euroopan unionin kokonaan rahoittamat tuet

Tärkein Suomessa käytössä olevista Euroopan unionin kokonaan rahoittamista maatalouden tukimuodoista on CAP-tuki, jota maksetaan eräille peltokasveille ja kotieläimille. Muita EU:n kokonaan rahoittamia tukia ovat mm. EU:n siementuotannon tuki.

Vuoden 2006 alusta Suomessa voimaan astuvan tilatukiuudistuksen seurauksena tilan EU-tukien saannissa muuttuu oleellisesti. Tärkein perusmuutos uudistuksessa on se, että tuotannon harjoittamisvaatimus tuen saamisen ehtona poistuu. Tuen saadaksesen viljelijän tulee jatkossa täyttää tietyt perusvaatimukset, joihin kuuluu mm. viljelylohkon viljelykunnan ylläpito sekä tiettyjen ympäristönhoitomääräysten noudattaminen. Viljelykasvin voi viljelijä valita suhteellisen vapaasti, ja esimerkiksi ruokohelpilohko saa yhtä suuren CAP-tuen kuin samalla tukialueella sijaitseva peltokasvilohko. Uudistukseen liittyy myös uusi energiakasvien tuki (tukitaso enintään 45 €/hehtaari) joka tuli käyttöön jo vuoden 2004 alusta. Energiakasvien tuen saamisen edellytyksenä on energiantuotantolaitoksen kanssa tehty sopimus sadon ostamisesta ja käytöstä energiantuotantoon. Sadon energiakäyttö tuottajan omalla tilalla ei oikeuta tuen saantiin (liite 6).

Suomessa viljeltävät energiakasvit (esim. ruokohelpi) eivät ole niiden kasvien listalla, joiden siemenviljelykset saavat EU:n siementuotannon tukea.

### Euroopan unionin osittain rahoittamat tuet

EU:n osittain rahoittamat tuet maksetaan osin EU:n varoista, osin kansallisista varoista. Tällaisia tukia ovat luonnonhaittakorvaus (LFA) sekä maatalouden ympäristötuki.

LFA-tuet on tarkoitettu pysyvän luonnonolosuhteiden aiheuttaman haitan korvaamiseen. LFA-tukia maksetaan samantasoisena pinta-alatukena kaikille tietyn tukialueen viljelyhehtaareille, mutta ei kesantoaloille.

Ympäristötukijärjestelmässä tila sitoutuu noudattamaan viiden vuoden sopimusjakson ajan ympäristötuen ehtoissa määriteltyjä ympäristöä säästäviä viljelytoimenpiteitä. Toimenpiteet jakautuvat kaikille tiloille yhteisiin perustoimenpiteisiin sekä valinnaiseen lisätoimenpiteeseen, joita on valittavana useita erilaisia kasvinviljely- ja kotieläintiloille sekä puutarhalohkoille. Tilan saama ympäristötuki korvaa perus- ja lisätoimenpiteiden noudattamisesta aiheutuneita kustannuksia ja tulonmenetyksiä. Ympäristötukeen liittyy näiden lisäksi myös ns. kannustinelementti.

EU:n maatalouspolitiikan uudistuksen, kansallisten tukien ratkaisujen ja horisontaalisen maaseudun kehittämisohjelman väliarviointin perusteella on ympäristötukeen mahdollisesti tulossa muutoksia vuonna 2005. Vuoden 2007 alusta ympäristötukijärjestelmä uudistuu perusteellisesti, kun uusi seitsenvuotinen ohjelmakausi käynnistyy.

### Kansalliset tuet

Kansalliset tuet maksetaan kokonaan kansallisista varoista, mutta niiden tukijärjestelmille ja maksuperusteille on haettava hyväksyntä Euroopan unionilta ennen tukijärjestelmän täytäntöönpanoa.

Maataloustuotannolle maksettavia kansallisia tukia ovat mm. pohjoinen hehtaarituki, yleinen hehtaarituki, nuorten viljelijöiden tuki sekä eräät eläintuotannon tuet. Tuotet ovat yksikkökohtaisia eli ne maksetaan tietyn suuruusina tuotantohehtaaria, -neliometriä tai kasvatettua eläinyksikköä kohti. Osa kansallisista tuista on voimassa toistaiseksi, osa taas on määräaikaista. Myös eräiden kasvien siementuotannolle maksetaan kansallista tukea, mutta ruokohelven ja muiden energiakasvien siemenviljely ei ole tuen piirissä.

Komission kanssa käytävissä neuvotteluissa asetetaan ylärajat maksuvaltuuksille sekä muut komission haluamat reunaehdot tukijärjestelmille. Lopulliset viljelijälle maksettavat euromääräiset yksikkötasot ja tuotantoalakohtainen jakautuminen neuvotellaan vuosittain tuottajajärjestöjen ja valtion edustajien kesken käytävissä neuvotteluissa. Tukitasojen määräytymiseen neuvottelussa vaikuttavat EU:lta saatujen maksuvaltuuksien lisäksi kansallisten varojen riittävyys sekä mahdolliset tarpeet ohjata tuotantoa tukipolitiikan avulla.

### Tuotantotukien vaikutukset bioenergian tuotantoon

Bioenergian tuotannon kannattavuuteen vaikuttavat merkittävästi pellolla viljeltävien energiakasvien saamat erilaiset tuotantotuet, jotka vaikuttavat suoraan näiden kasvien viljelystä saataviin tuloihin ja edelleen kasvin kilpailukykyisyyteen verrattuna muihin viljelykasveihin. Pellolla viljeltävien energiakasvien tukikohtelu ei ole keskenään samanaista, vaan eri kasvien ja tuotteiden tukikelpoisuus vaihtelee eri tukijärjestelmissä. Esimerkiksi energiapajulohkot eivät saa ympäristötukea, kun taas ruokohelpilohkot (lukuun ottamatta non food-kesantolohkolla viljeltyjä) saavat tätä tukea. Toisaalta taas energian tuotantoon käytettävän oljen tuki ei kohdistu suoraan oljelle, vaan viljakasvuston tuottamalle jyväsadolle. Bioenergian peltotuotannon lisäämiseksi on kuitenkin tärkeää pitää energiakasvien tuotantotuet sellaisella tasolla, että niiden viljely on taloudellisesti yhtä kannattavaa kuin viljan tai muiden kilpailevien tuotantokasvien viljely. Liitteissä 5 ja 6 on esitetty esimerkkinä ruokohelven ja rehuviljan saamia tukia vuosina 2004 ja 2006 sekä liitteissä 7 ja 8 vertailuja ruokohelven ja viljan tuotantokustannuksista.

## **8.2. MMM:N RAKENNETUET JA RAHOITUS BIOENERGIA-ALAN YRITYKSILLE**

### Maatilojen investointituet

Maatilojen on mahdollista saada investointitukia maataloudessa mm. tarvittavien koneiden ja laitteiden hankintaan sekä tuotantorakennusten rakentamiseen. Tuettavat kohteet ja investointituen tukiprosentit määritellään vuosittain kohdentamisasetuksella.

### Maaseudun pienyritysrahoitus

Maa- ja metsätalousministeriö palvelee aloittavia ja olemassa olevia yrityksiä pääasiassa alueellisten TE-keskusten maaseutuosastojen kautta. Maaseutuosastojen tärkeimmät palvelumuodot ovat sekä aloittaville että toimiville maaseutuyrityksille suunnatut neuvonta- ja rahoituspalvelut sekä alueelliset kehittämisprojektit. Maaseutuelinkeinojen rahoituslain mukaisesti TE-keskusten maaseutuosastot rahoittavat myös yritysten investointi- ja kehittämishankkeita. Rahoitus myönnetään vuosina 2000 – 2006 osana tavoite 1-ohjelman ja maaseudun alueellisen kehittämisohjelman (ALMA) toteuttamista sekä LEADER+ ja POMO+-ohjelmia. Käytettävissä olevat tukimuodot ovat investointituki, käynnistysavustus ja kehittämisavustus.

Tukea saavan maaseutuyrityksen tulee harjoittaa yritystoimintaa maatilatalouden ohella, ja tuettavalla toiminnalla on oltava olennaista merkitystä yrittäjän toimeentulolle. Maatilatalouden ulkopuolinen yritys voi päästä tuen piiriin ns. ketjuyrityksenä, jos se toimii sopimuspohjaisessa yhteistyössä usean maaseutuyrityksen kanssa. Tuen piirissä ovat vain pienyritykset, jotka työllistävät ulkopuolista työvoimaa vuositasolla kolmen henkilön verran tai ketjuyrityksessä viiden henkilön verran.

Bioenergiayrityksistä esimerkkeinä tukiin oikeutetuista kohteista voidaan mainita sellaiset biokaasulaitokset, jotka tarjoavat jätteiden käsittelypalveluita ulkopuolisille yrityksille tai bioenergian tuotantoon liittyvä urakointi. On kuitenkin muistettava, että jokaisen yrityksen rahoituskelpoisuus ratkaistaan tapauskohtaisesti hakemuksen perusteella.

Investointitukien enimmäistasot vaihtelevat sen mukaan, minkä tavoite- tai kehittämissuunnan alueelle yritykset ovat sijoittuneet ja millaisella maaseutualueella ne sijaitsevat. Tavoite 1-alueita on kaksi eli Pohjois-Suomen ja Itä-Suomen tavoite 1-alueet, ja maan muut osat kuuluvat alueellisen maaseutusuunnan eli ALMAN piiriin. Tavoite 1-alueen tukiprosentit ovat yleensä ALMA-alueita korkeampia, ja ALMA-alueen harvaan asutulla ja ydinmaaseudulla sijaitsevat yritykset saavat taas korkeampia tukia kuin taajamissa tai niiden lähikunnissa sijaitsevat yritykset.

Investointitukea voidaan hakea maatalojen yhteydessä tehtävän maaseutuyritystoiminnan kone- ja laitehankintoihin sekä rakentamiseen toimintaa aloitettaessa tai olennaisesti laajennettaessa.

Tuettava toiminta voi olla maataloustuotteiden ensiasteen jatkojalostusta tiloilla tai muuta yritystoimintaa joko tilalla (maatilainvestointi) tai tilan ulkopuolella. Yritysten investointitukien enimmäistukitaso vaihtelee alueesta ja investointikohteesta riippuen välillä 25-50 prosenttia ja ketjuyrityksillä välillä 15-40 prosenttia investointihankkeen hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista.

Käynnistysavustusta voidaan myöntää yritystoiminnan aloittamisesta ja laajentamisesta aiheutuviin työvoimakustannuksiin (palkkakulut + sivukulut) yrityksen 2-3 ensimmäisen toimintavuoden ajalle.

Kehittämistävustusta voidaan myöntää uuden yrityksen perustamista edeltäviin selviytymisiin sekä toimivan yrityksen tuotekehitykseen, markkinoinnin kehittämiseen tai asiantuntija-apuun. Esiselvitysten tukitaso voi olla maksimissaan 90 prosenttia ja muun kehittämisen enintään 75 prosenttia kokonaiskustannuksista. Jälkimmäisen tukiprosentti on rajattu toistaiseksi kohdentamisasetuksella 50 prosenttiin.

Yhteistyössä toimivat yrittäjäryhmät voivat hakea tukea kustannuksiin, jotka aiheutuvat hankkeeseen osallistuvien yritysten yhteisestä markkinoinnista aiheutuviin kuluihin.

### **8.3. KTM:N TUET ENERGIAINVESTOINTEIHIN JA -SELVITYKSIIN**

#### Energiatuki

Energiatukea voidaan myöntää sellaisiin investointi- ja selvityshankkeisiin, jotka edistävät uusiutuvan energian tuotantoa tai käyttöä, edistävät energiansäästöä tai energian tuotannon tai käytön tehostumista, vähentävät energian tuotannon tai käytön ympäristöhaittoja tai muutoin edistävät energihuollon varmuutta ja monipuolisuutta.

TE-keskus myöntää energiatukea niihin investointihankkeisiin, jotka ovat kustannukseltaan enintään 2 000 0000 € ja selvityshankkeisiin, joiden kustannukset ovat enintään 200 000 €. Näitä suurempien hankkeiden tuesta päättää kauppa- ja teollisuusministeriö.

Investointihankkeella tarkoitetaan investointia käyttöomaisuuteen sekä siihen liittyvää valmistelua, seuranta ja tiedotusta, selvityshankkeella taas energiakatselmuksia ja -analyysjä, muita investointeihin liittyviä selvityksiä sekä selvityksiä uuden menetelmän tai palvelun kehittämiseksi. Energiatukea voidaan myöntää yrityksille, kunnille ja muille yhteisöille.

Tuen suuruus vaihtelee kohteesta riippuen välillä 25-40 prosenttia eräissä kuntien ja maakuntaliitosten selvityshankkeissa jopa 50 prosenttia. Esimerkiksi investointihankkeissa, jotka sisältävät energiaa säästävää taikka uusiutuvan energian tuotantoa tai käyttöä edistävää uutta teknologiaa voi tukiprosentti olla enimmillään 40 prosenttia. Myönnettävän tuen suuruus harkitaan aina hankekohtaisesti.

## 8.4. ERI HALLINNONALOJEN TUKIJÄRJESTELMIEN YHTEENSOVITTAMINEN

### Maaseudun yritystoiminnan tuotteistettujen palveluiden ja viranomaiskäytäntöjen yhdenmukaistaminen- työryhmä

Hallituksen yrittäjyyden politiikkaohjelman yhtenä painopisteenä on alueiden yrittäjyys. Tämän painopistean yksi keskeisimmistä tavoitteista on eri hallinnonalojen yhteistyön tehostaminen. Tämän politiikkaohjelman yhtenä toimenpiteenä maa- ja metsätalousministeriö sekä kauppa- ja teollisuusministeriö ovat perustaneet yhteisen työryhmän, jonka tavoitteena on selvittää ratkaisuehdotuksia eri hallinnonalojen yhteistyön tehostamiseen sekä tehdä tarvittavat lainsäädännön ja käytäntöjen muutosehdotukset.

Tämän työryhmän tehtävänä on muun muassa selvittää, miten maaseudun yritysten rahoitustyökaluja tulee kehittää, jotta maaseudulle saataisiin entistä enemmän uusien kasvualojen, kuten hoiva- ja tietotyön sekä bioenergia-alan (metsä-, pelto- ja eläinten sivutuote-energia) yrityksiä. Samoin työryhmän tulee selvittää, miten eri hallinnonalojen rahoitustyökalut voidaan sovittaa yhteen ja miten ne täydentävät toisiaan.

## 9. TUTKIMUS JA KEHITYS

### 9.1.TUTKIMUS

Uusiutuviin energialähteisiin ja niiden hyödyntämiseen liittyvää tutkimusta on tehty paljon viime vuosikymmeninä, mutta erityisen aktiivista toimintaa on ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana. Aktiivisuuteen ovat vaikuttaneet mm. uusiutuvan energian tärkeys EU:ssa ja kansallisen energiapolitiikan kehitystarpeet.

Eri tutkimuslaitokset ovat painottuneet eri osa-alueisiin bioenergian tutkimisessa. VTT Prosessit (aiemmin VTT Energia ja VTT prosessitekniikka) on tehnyt tutkimuksia ja selvityksiä usealla eri bioenergiantuotannon osa-alueella, mm. peltoenergian tuotanto- ja polttotekniikasta, biopolttonesteistä sekä eri bioenergiasektoreiden tuotanto- ja käyttöpotentiaaleista.

Peltoenergiakasvien tuotannon osalta on eniten tutkimuksia tehty Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksessa MTT:ssä, ja laitos on tehnyt yhteistyössä alan muiden toimijoiden kanssa myös esityksiä peltoenergian tutkimus- ja kehityssuunnitelmiksi.



Tuorein tällainen suunnitelma vuosille 2003-2007 sisältyy Suomen Bioenergiayhdistyksen (FINBIO) vuonna 2003 tekemään esitykseen kansalliseksi peltoenergiaohjelmaksi 2003-2010. Suunnitelma oli päivitetty versio alun perin vuonna 2000 Jyväskylän teknologiakeskuksen toimeksiannosta laaditusta ohjelmasta.

MTT:llä tehty peltoenergiatutkimus on painottunut viime vuosina ruokohelven tuotannon ja korjuutekniikan parantamiseen liittyvään tutkimukseen. Tutkimuksia on tehty myös ruokohelven sekä muiden kasvien (mm. pellava, hamppu) soveltuvuudesta kuidun ja energian raaka-aineeksi. Ruokohelven ja oljen käytön tekniikkaan ja kannattavuuteen liittyvää tutkimustyötä ja selvityksiä on tehty paljon VTT:llä, ja Kuopion yliopistossa on meneillään tutkimus ruokohelven kasvatuksen kasvihuonekaasupäästöistä. Pajun käyttöä peltobioenergian tuotannossa on puolestaan tutkittu eniten Joensuun yliopistossa.

Maatilälähtöisestä materiaalista tuotettua biokaasua koskeva tutkimustyö on ollut laajinta Jyväskylän yliopistossa, mutta myös MTT:ssä on ollut useita aiheeseen liittyviä tutkimuksia. MTT:ssä painopiste on erityisesti biokaasun käytön teknisissä sovellutuksissa, mädätysjäätteen jatkokäytössä, siihen liittyvissä hygieniakysymyksissä sekä kasvihuonekaasupäästöjen hallinnassa. Biokaasun tuotantotekniikasta on vuonna 2004 käynnistynyt laaja yhteishanke, jossa tutkitaan mm. tuoteturvallisuuteen, uusiin tuotantomenetelmiin ja päästöihin liittyviä asioita. Hankkeessa ovat mukana mm. Joensuun yliopisto, Työtehoseura sekä MTT ja sitä hallinnoi Jyväskylän yliopisto.

Biopolttoaineiden valmistuksen ja käytön mahdollisuuksia on tutkittu usealla eri taholla ja uusia tutkimuksia on tehty aina alan tekniikan kehittyessä. Tärkeimmät tutkimuskohteet ovat öljykasveista valmistetun biodieselin ja sekä bioetanolin tuotanto ja käyttö. Tutkimustyöhön on kannustanut mm. tarve löytää ja kehittää uusia kotimaisia polttoaineita korvamaan tuontia ja parantamaan huoltovarmuutta. Tutkimuslaitoksista aihepiirin tutkimuksia on tehty paljon mm. VTT:ssä ja MTT/Vakolassa, lisäksi eri yhtiöt kuten Fortum Oy, Mildola Oy ja Raisio ovat tehneet tutkimus- ja kehitystoimintaa biopolttoainealalla.

Tulevaisuuden tutkimustarpeita ovat mm. peltobiomassan tuotannon maaperävaikutukset (hiilinielu, orgaaninen aines, maan rakenne) sekä muut mahdolliset ympäristövaikutukset (vesistöt, biodiversiteetti). Biokaasun osalta tulee selvittää syvällisemmin biokaasutuotannon kokonaisuutta (energian tuotanto, parantunut ravinteiden käyttökelpoisuus, hygieniakysymykset, vaikutus kasvihuonekaasutaseisiin). Myös tilatason kokeilu-hankkeita tulee käynnistää siten, että samalla, kun edistetään bioenergian tuotantoa, tutkitaan sen erilaisia vaikutuksia ja kustannustehokkuutta käytännön mittakaavassa.

### Tekesin rahoitus tutkimukselle

Tekes eli Teknologian kehittämiskeskus rahoittaa ja aktivoi yritysten sekä tutkimusyksiköiden vaativia ja vaikutuksiltaan merkittäviä tuotekehitys- ja tutkimusprojekteja. Tekes edistää myös uusien yritysten syntymistä ja alkavien yritysten kasvun vahvistamista. Rahoituksella ja asiantuntijoidensa palveluilla Tekes auttaa yrityksiä muuttamaan kehittämiskelpoisen idean liiketoiminnaksi. Tutkimusyksiköiden rahoituksen tavoitteena on vahvistaa suomalaisen teknologisen osaamisen perustaa.

Tekes rahoittaa tietyn prosenttiosuuden yrityksen tutkimus- tai tuotekehitysprojektin hyväksyttävistä kustannuksista. Rahoitusvaihtoehtoja ovat tuotekehitysavustus, tuotekehityslaina ja pääomaehtoinen tuotekehityslaina tai niiden yhdistelmä. Projektin saamaan rahoitustasoon ja rahoitustyyppiin vaikuttaa projektin haastavuus eli etäisyys markkinoista sekä yrityksen muu rahoitustilanne.

Pk-yrityksille Tekes tarjoaa myös valmistelurahoitusta parantamaan pk-yritysten tutkimus- ja tuotekehityshankkeiden ja uusien teknologia- ja liiketoimintojen käynnistymis-, onnistumis- ja hyödyntämisedellytyksiä sekä teknologiastrategian laadintaan. Pk-yrityksille suunnatulla tutkimustulosten siirtopalvelulla (TUPAS) rahoitetaan yritysten tutkimuslaitoksilta ostamaa tutkimusali-hankintaa.

Tekesin tutkimusrahoitus on tarkoitettu tutkimuslaitoksille, yliopistoille, korkeakouluille ja ammattikorkeakouluille.

Teknologiaohjelmat ovat Tekesin käynnistämiä laajoja projektikonaisuuksia, jotka kohdistuvat jollekin keskeiselle teknologia-alueelle. Teknologiaohjelmat koostuvat yliopistojen, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tutkimusprojekteista sekä yritysten osittain luottamuksellisista tuotekehitysprojekteista. Käynnissä olevista teknologiaohjelmista CLIMBUS Ilmastonmuutoksen liiketoimintamahdollisuudet sisältää muun muassa biopolttoaineet.

Uusiutuvien energialähteiden teknologioiden rahoitus Tekesistä oli vuonna 2003 12 miljoonaa euroa, mistä bioenergian osuus oli 7,3 miljoonaa euroa.

## 9.2. KEHITYS- JA HANKETOIMINTA

### Kehitysorganisaatiot

Bioenergia-alalla toimii useita bioenergian käyttöä edistäviä organisaatioita, jotka edistävät eri tavoin uusiutuvien energialähteiden tuotannon ja käytön lisäämistä ja kehittämistä. Esimerkkejä tällaisista ovat Suomen Bioenergiayhdistys (FINBIO), Motiva ja Suomen Biokaasukeskus ry. Lisäksi useissa ammattikorkeakouluissa tehdään bioenergia-alan kehitystyötä. Näiden toimijoiden vaikutus bioenergian tunnetuksi tekemisessä ja tutkimus- ja kehitystoiminnan edistämässä on merkittävää.

### Kehittämishankkeet

Kaikilla maatalouspohjaisen bioenergian tuotannon ja käytön osa-alueilla on käynnissä tai suunnittelu/hakuvaiheessa useita kehittämishankkeita. Pääosa näistä hankkeista liittyy alueellisiin kehittämishankkeisiin (mm. Alueellinen maaseutuohjelma, tavoite 1-ohjelmat) ja niiden toiminta-alue kattaa vain tietyt alueet tai maakunnat. Hankkeiden tavoitteena on yleensä joko parantaa toiminta-alueensa polttoaineomavaraisuutta tai ryhtyä tuottamaan bioperäisiä polttoaineita koko Suomen markkinoille. Raaka-aineet ja tuotettavat polttoaineet vaihtelevat alueen sijainnin ja erityisvahvuuksien mukaan. Alueellisten hankkeiden ongelmana on keskinäinen samankaltaisuus ja koordinaation puute.

Sisällöltään samankaltaisia hankkeita saattaa olla samanaikaisesti käynnissä eri puolilla maata. Alueellisten hankkeiden tehokkuus ja tuloksellisuus parantuisivat merkittävästi, jos maan eri osissa ja eri ohjelmissa toimivien kehittämishankkeiden tiedotusta, seurantaan yhteistyötä kehitettäisiin nykyisestä.

Myös valtakunnallisia kehittämishankkeita on ollut muutamia, mutta niiden määrä tarpeeseen nähden on toistaiseksi ollut liian vähäinen.

## 10. JAOSTON ESITYKSET EDISTÄMISTOIMENPITEIKSI

### 10.1. PELTOBIOMASSA

Peltoviljelyssä tuotettavia kasvimassoja voidaan hyödyntää energiantuotannossa joko suoraan lämmön ja sähkön tuotannon polttoaineena tai vaihtoehtoisesti raaka-aineena muiden biopolttoaineiden kuten biokaasun tai biopolttonesteiden valmistuksessa. Suomalaisissa lämpö- ja voimalaitoksissa käytetään peltobiomassoista eniten ruokohelpeä, mutta myös muita kasvimassoja, kuten esimerkiksi viljan ja muiden peltokasvien olkia tai jalostuksessa syntyneitä kasvijätteitä, voidaan käyttää energian tuotannossa.

Erilaisista Suomessa käytettävistä peltokasvipohjaisista energiaraaka-aineista on ruokohelven tuotannon ja käytön kehitystyö selvästi pisimmällä, ja sen viljelyalat ovat kasvussa. Muiden kasvien tai kasvinosien käyttö on vähäisempää erilaisten tuotannon, keräilyyn tai käyttöön liittyvien ongelmien vuoksi. Vaikka ruokohelpeä ja muita peltoenergiakasveja onkin viime aikoina tutkittu paljon, on tutkimusta ja muita edistämistoimia jatkettava tuotannon ja käytön positiivisen kehityksen varmistamiseksi.

Peltobiomassojen ja muun bioenergian käytön edistämistoimien suunnittelussa on otettava huomioon paitsi energian tuotannon ja käytön suorat taloudelliset vaikutukset myös niiden ilmasto- ja muut ympäristövaikutukset. Esimerkiksi sinänsä tuottoisan ja käytön kannalta sopivan energiakasvin viljelyalan lisäämistä ei tule edistää, jos sen viljelyn aloittaminen lisää tuotantoketjun ympäristö- tai ilmastokuormitusta.

#### a) Ruokohelppi

Erilaisista peltobioenergian tuotannossa testatuista kasveista on ruokohelppi osoittautunut Suomessa käyttökelpoisimmaksi ja tuottavimmaksi. Suurista energiayhtiöistä mm. Pohjan Voima ja Vapo ovat lähteneet edistämään ruokohelven energiakäyttöä, ja tämän myötä viljelyalat ovat lähteneet nousuun. Ruokohelven tärkeimmät viljelyalueet ovat Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla, mutta kiinnostusta viljelyyn ja käyttöön on muuallakin. Ruokohelven poltto on teknisesti helpointa silloin, kun se on seoksena toisen polttoaineen kuten turpeen tai hakkeen kanssa. Periaatteessa kaikki näitä polttoaineita käyttävät kattilat soveltuvat ruokohelven seoskäyttöön. Suurimmaksi ongelmaksi muodostuukin usein helpipaalien vaatima silppuaminen, sekoittaminen sekä raaka-aineen saanti.

Jaoston valmistelemista esityksistä yksi on jo toteutunut ennen ensimmäistä raporttia. Suomen aloitteesta ruokohelpi saatiin mukaan EU:n uuden tilatukijärjestelmän puitteissa tuettavien monivuotisten kasvien listalle. Uusi tukimahdollisuus parantaa merkittävästi ruokohelven tuotannon kannattavuutta ja tekee siitä tuotantokasvina nykyistä kilpailukykyisemmän verrattuna muihin peltoviljelykasveihin (kannattavuuslaskelmat liitteissä 7-8).

Tämän ohella tulisi selvittää tarve ja mahdollisuudet ottaa peltoviljelykasveista ainakin ruokohelpi mukaan energiaverotuksessa sovellettavan sähköveropalautuksen piiriin muita uusiutuvia sähkötuotannon energialähteitä vastaavin periaattein.

Tukea harkittaessa joudutaan muiden uusiutuvien energialähteiden tavoin ottamaan huomioon vuoden 2005 alussa käynnistyvän kasvihuonekaasujen päästökaupan vaikutus tukipolitiikkaan. Päästökaupan piiriin kuuluvat keski- ja suurikokoiset energiantuotantolaitokset sekä huomattava osa energiavaltaisesta prosessiteollisuudesta.

### Jaoston esitykset

- *Energiakäyttöön viljeltävän ruokohelven tuotantotukien tulee olla sellaisella tasolla, että sen tuottaminen on viljelijälle taloudellisesti järkevä vaihtoehto verrattuna viljan tai muiden peltokasvien tuotantoon. Ruokohelven tulee olla maatalouden tukijärjestelmien kuten ympäristötuen, LFA-tuen, kansallisten tukien ja tilatuen piirissä.*
- *Selvitetään ruokohelven tuotanto- ja käyttöpotentiaali Suomessa*
- *Selvitetään mahdollisuudet ottaa ruokohelpi sähköntuotannon verotuen piiriin osana uusiutuvien energialähteiden tukijärjestelmää*
- *Selvitetään mahdollisuudet sada ruokohelpi mukaan siementuotannon EU-tuen ja kansallisen siementuotannon tuen piiriin*
- *Jatketaan ruokohelven viljelyn ja käytön tutkimista*

### b) Olki, paju, pellava, hamppu ja vilja

Viljojen olkia ja öljykasvien korsia sekä hampun ja pellavan jalostuksessa syntyneitä kasvijätteitä voidaan käyttää polttoaineena lämmön ja sähkön tuotannossa samaan tapaan kuin ruokohelpeäkin. Niiden käytössä on kuitenkin omat ongelmansa, jotka ovat estäneet energiakäytön lisääntymisen Suomessa. Toteutuessaan ruokohelven viljelyalan kasvu luo edellytyksiä myös oljen ja muiden peltobiomassojen käytölle. Voimalaitoksille syntyy edellytykset vastaanottaa, käsitellä ja sekoittaa olki- ja korsipaaleja muuhun polttoainevirtaan.

Viljojen olkien ja öljykasvien korsien on tutkimuksissa todettu olevan sinänsä käyttökelpoisia polttoaineita, joiden lämpöarvo on samaa luokkaa kuin ruokohelven. Oljen poltto pääasiallisena vaatii kuitenkin polttolaitoksilta erityisominaisuuksia, sillä se aiheuttaa palaessaan korroosio- ja eroosio-ongelmia.

Nykyisissä polttolaitoksissa olkea voidaan käyttää lähinnä seospoltossa hakkeen tai turpeen kanssa samaan tapaan kuin ruokohelpeä, ja se on myös silputtava kuten ruokohelpikin. Samat silppuamislaitteistot käyvät molemmille raaka-aineille, joten periaatteessa olkea voi käyttää raaka-aineena ruokohelven rinnalla. Toistaiseksi ei oljen käyttö ole kuitenkaan yleistynyt materiaalin keruuseen ja sen kannattavuuteen liittyvien ongelmien vuoksi. Suurimmat mahdollisuudet olkien käyttöön polttoaineena saattaisi olla niillä alueilla, joilla viljellään paljon viljakasveja mutta oljen käyttö karjan kuivikkeena on vähäistä (esimerkiksi Varsinais-Suomi). Yleistymässä oleva suorakylvötekniikan käyttö viljelyssä saattaa lisätä oljen tarjontaa, sillä olkien jättäminen pellolle ilman kyntöä lisää tauti- ja tuholaisriskejä. Lisäksi oljen käytön ilmastovaikutuksista on ristiriitaisia näkemyksiä ja tätä asiaa tulee vielä selvittää perusteellisemmin.

Pajun käyttöä energianlähteenä on tutkittu paljon Suomessa ja energiapajua myös viljellään täällä hieman. Paju on kuitenkin muihin energiakasveihin verrattuna ongelmallisempi, koska pajua kasvatettaessa pelto ei säily muille kasveille sopivassa viljelykunnossa. Energiapaju on EU:n energia- ja tilatukea saavien viljelykasvien joukossa, mutta esimerkiksi ympäristötukea ei pajulohkoille Suomessa makseta.

Pellavaa ja hampua tuotetaan Suomessa melko pieniä määriä, joten niiden käyttö on jäänyt kokeiluasteelle. Periaatteessa näiden kasvien jalostuksessa syntyvien kasvijätteiden käytön mahdollisuudet ovat samat kuin viljan oljilla, joskin niiden silppuaminen on olkea vaikeampaa.

Viljan jyvien käytöllä polttoaineena ei nykyisen näkemyksen mukaan ole mahdollisuuksia laajemmassa mittakaavassa. Maatilatasolla lajittelujätteiden ja ylijäämäerien satunnainen käyttö kevyen polttoöljyn, hakkeen tai pellettien lisänä tai korvaajana on kuitenkin mahdollista.

### Jaoston esitykset:

- *Selvitetään viljan suorakylvön yleistymisen vaikutus viljan olkien energiakäyttöön*
- *Selvitetään oljen, hampun ja pellavan tuotantopotentiaali ja käytettävyys energiantuotannossa.*
- *Selvitetään viljan olkien sekä kuitu- ja öljykasvien korsien ja jalostusjätteiden käyttömahdollisuuksia pienissä voimalaitoksissa esim. tukemalla asiaan liittyviä pilot-hankkeita*

## **10.2. LIIKENTEEN BIOPOLTTOAINEET**

Biopolttoaineiden käyttö ajoneuvoissa ei ole Suomessa toistaiseksi yleistynyt samalla tavoin kuin esimerkiksi Ruotsissa sekä monissa Keski-Euroopan maissa. Esimerkiksi Ruotsissa ja Saksassa biopolttoaineille myönnetään verohelpotuksia. Suomessa tosin käytetään ajoneuvoissa pienessä määrin bioetanolia ja biokaasua, mutta teknisistä ja taloudellisista syistä johtuen ei biopolttoaineista ole tullut todellista vaihtoehtoa fossiilille polttoaineille.

**Biodieselin** käyttö nykyisessä muodossaan on osoittautunut ongelmalliseksi Suomen talviolioissa, eikä se ole käyttökelpoinen kaikissa dieselmootorityypeissä. Biopohjaisesta dieselistä on kehitteillä uudentyyppinen sovellus, jonka käyttöominaisuudet ovat tiettävästi nykyistä parempia.

Kasviöljypohjaisten biopolttonesteiden kuten esimerkiksi rypsi/rapsiöljystä valmistetun kevyen polttoöljyn (BioPOK) laatuvaatimukset ovat lämmityskäytössä selvästi alhaisemmat kuin liikennepolttoainekäytössä. Näiden polttoaineiden käytöstä on viime vuosikymmeninä tehty useita tutkimuksia, mutta käytön lisäämismahdollisuuksia tulisi tarkastella vielä uudelleen nykytietämyksen valossa.

**Biokaasun** käyttöön soveltuvia autoja eri valmistajilta on jo runsaasti markkinoilla, mutta Suomessa on toistaiseksi ongelmana kaasun tuotannon vähäisyys sekä jakeluverkon puuttuminen. Jos biokaasu halutaan ottaa Suomessa laajemmin liikennekäyttöön, on tuotannon perustana oltava kaatopaikoilla ja muissa jätelaitoksissa tuotettava biokaasu. Yksittäisillä maatiloilla tuotettavan biokaasun tuotanto jää parhaassakin tapauksessa niin hajanaiseksi ja määrältään pieneksi, että sen vaikutukset liikenteen biopolttoainetuotannossa ovat lähinnä marginaalisia. Liikennekäyttöön tuleva biokaasu on vapautettu polttoaineverosta ja lisäksi sitä käyttäville ajoneuvoille on vapautuksia ajoneuvojen vuotuisessa verotuksessa tietyn päästörajoituksen. Verotukselliset tekijät eivät siten ole este sen käytön yleistymiselle. Jos riittävän kattava biokaasun siirto- ja jakeluverkko saadaan luotua, on biokaasun liikennekäytön lisäämiseen hyvät mahdollisuudet.

**Bioetanolia** on käytetty näistä polttoaineista Suomessa tällä hetkellä eniten, sillä sitä on sekoitettu koemielessä osaan normaalimyynnissä olevasta bensiinistä. Kokeilussa käytettävälle bioetanolille on myönnetty määräaikainen verohelpotus. Kokeilussa käytetty etanoli on ollut ulkomaista. Kotimaista viljapohjaista etanolia ei tarkoitukseen ole voitu käyttää sen korkean hinnan takia. Ilman verohelpotuksia ei ulkomaisenaan bioetanolin käyttö polttoaineessa olisi Suomessa taloudellisesti kannattavaa.

Jos etanolin käyttöä liikenteen biopolttonesteinä haluttaisiin edistää, se edellyttäisi verohuojennusten ja muiden taloudellisten tukimuotojen myöntämistä.

Tällä hetkellä kotimaisesta raaka-aineesta (tavallisimmin ohrasta) tuotetun etanolin olisi vaikea kilpailla hinnaltaan edullisen ja tuotantomääriltään suuren maailmanmarkkinoilla myytävän etanolin kanssa. Mahdolliset verohelpotukset kohdistuisivat kuitenkin tasapuolisesti kotimaisiin ja ulkomaisiin tuotteisiin eikä niiden avulla voitaisi näin ollen parantaa kotimaisen tuotannon kilpailukykyä.

Suomalainen bioetanoli saattaisi olla kilpailukykyistä ulkomaisen tuotannon kanssa, jos raaka-aineena voitaisiin käyttää viljapohjaisia raaka-aineita edullisempia vaihtoehtoja. Käynnistymässä on energiahankkeita ja -tutkimuksia, joissa selvitetään etanolin valmistamista erilaisista jäte- ja sivutuoteraaka-aineista (sokerijuurikkaan tuotannon ja valmistuksen ylijäämät ja sivutuotteet, metsähakkuutähteet, ruokateollisuuden jätteines jne.).

### Jaoston esitykset

- *Selvitetään muuhun kuin viljaraaka-aineeseen perustuvan bioetanolivalmistuksen tuotantoedellytyksiä ja kannattavuutta Suomen oloissa. Mahdollisia vaihtoehtoisia raaka-aineita ovat esimerkiksi puu- tai elintarviketuotannon sivutuotteet ja jätemateriaalit.*
- *Seurataan etanolin maailmanmarkkinahinnan kehitystä ja sen vaikutusta Suomen tuotantomahdollisuuksiin. Arvioidaan saatujen tulosten perusteella tarvittaessa uudelleen kotimaisen tuotannon kilpailukykyisyys sekä toimintamahdollisuudet.*
- *Selvitetään biodieselin käytön kokemukset sekä tekniset esteet (esimerkiksi koneiden takuuehdot, kylmänkestävyys ja ajoneuvotekniset määräykset) sekä käytön liittämissä liittyvät kustannuskysymykset.*
- *Selvitetään mahdollisuudet käyttää biopohjaisia öljyjä kiinteistöjen lämmityksessä.*

### **10.3. BIOKAASU**

Pääosa Suomessa tuotettavasta biokaasusta tuotetaan kaatopaikkojen yhteydessä toimivissa kaasun talteenottolaitoksissa. Myös maataloilla tuotettava biokaasu on viime vuosina tullut yhä enemmän esille eräänä maatalojen energiatuotannon ja jätteiden hyötykäytön mahdollisena muotona. Eläinten lannasta, peltobiomassasta sekä muista maatalan tuottamista orgaanisista materiaaleista bioreaktorissa tuotettua biokaasua voi käyttää mm. lämmitykseen, sähköntuotantoon ja ajoneuvojen polttoaineeksi. Maatalojen lannan käsittely bioreaktoreissa vähentää myös sen aiheuttamia haju- ja ympäristöhaittoja ja on näin yksi keino vähentää ympäröivän yhteiskunnan maataloille asettamia paineita. Etenkin suurempien, useiden tilojen yhteislaitosten tuotantokapasiteetti mahdollistaisi maatalan ulkopuolisten jätteiden käsittelyn reaktoreissa ja kaasun tai siitä tuotetun energian myynnin ulkopuoliseen käyttöön.

Maatilapohjaisten biokaasulaitosten taloudellisesta kannattavuudesta ja siihen vaikuttavista asioista ei tällä hetkellä ole riittävästi luotettavaa tutkimustietoa. Tiedossa kuitenkin on, että toimintaa on vaikea saada kannattavaksi yhden tilan sisäisellä kierrolla, ilman tuloja tilan ulkopuolisen materiaalin maksullisesta käsittelystä tai tuotetun energian myynnistä ulos. Näitä toimia taas rajoittavat erilaiset raaka-aineiden ympäristöturvallisuuteen liittyvät määräykset ja energian myyntiin kohdistuvat maksut.

Luotettavien kannattavuustutkimuksen puute aiheuttaa ongelmia erityisesti maatilamittakaavan bioenergialaitosten investointien tukemisessa. Suurempien, ulkopuolista raaka-ainetta käyttävien ja energiaa myyvien laitosten rahoittaminen on useimmissa tapauksissa mahdollista nykyisillä rahoitusvälineillä. Monet tilatason laitoksista rajautuvat kuitenkin rahoituksen ulkopuolelle, koska niitä ei voida osoittaa kannattaviksi. Samoin käy laitoksille, joiden pääasiallinen tarkoitus on vähentää tilan ympäristöhaittoja ja joilla varsinainen energiantuotanto on toissijainen syy laitoksen rakentamiseen. Biokaasulaitosten määrän lisääminen edellyttäisi uudenlaisen, alan erityispiirteet huomioivan tuen käyttöönottamista.

Maassamme on toistaiseksi toiminnassa varsin harvoja maatilapohjaisia biokaasulaitoksia, joskin uusia laitoksia on rakennettu tai on rakenteilla mm. Kaustisille ja Vehmaalle. Tutkimustiedon, toimivuustestauksen ja kannattavuus selvitysten pohjaksi tarvitaan kuitenkin nykyistä laajempaa tietämystä laitosten käytännön toiminnasta. Siksi tulisi pikaisesti rahoittaa ja käynnistää riittävästi erityyppisiä maatilan raaka-aineita hyödyntäviä kokeilulaitoksia.

Kannattavuuteen liittyvää tietoa tarvitaan ainakin seuraavista laitoksista:

1. yhden tai usean maatilan oman materiaalin varassa toimivat laitokset, ei energian eikä lopputuotteiden myyntiä ulos
2. suuria yhden tai usean tilan yhteislaitokset, joissa käytetään tilojen omia raaka-aineita ja myydään energiaa ulos
3. suuret laitokset, joissa käytetään raaka-aineita ulkopuolelta ja myydään energiaa sekä mahdollisesti myös prosessin lopputuotteita ulos

### Jaoston esitykset

- *Tuetaan kokeiluluontoisesti mautilojen raaka-aineita hyödyntäviä biokaasulaitoksia. Hankkeissa tulisi olla mukana sekä yhden tilan laitoksia että usean tilan yhteislaitoksia, joista osa käyttäisi raaka-aineena myös tilan ulkopuolelta tulevia jätteitä.*
- *Käynnistetään mautiloilta tulevaa raaka-ainetta käyttävien biokaasulaitosten tuotannosta tutkimus, jossa selvitetään biokaasun tuotantoa ja taloutta eri kokoluokkien laitoksissa.*
- *Mautilojen pienyritys- ja investointihankkeissa biokaasulaitoksia tulisi tarkastella maatilataloudellisen kokonaisuuden kannattavuuden kautta, jos biokaasulaitoksen rakentaminen on perusteltua erilaisten ympäristöhaittojen vähentämiseksi.*
- *Selvitetään mahdollisuudet saada maatilan biokaasutuotanto tuettavaksi toimenpiteeksi maatalouden kehittämisvaroin esimerkiksi ei-tuotannollisten investointien tai maatalouden ympäristötuen kautta.*
- *Kerätään kokemukset suoritetuista koehankkeista ja demo-investoinneista mautiloilla.*



## 10.4. KEHITYSTOIMINTA

Bioenergian tuotannon ja käyttötekniikan kehittämistä ja kaupallistamista tuetaan erilaisilla kehittämis- ja rahoitusjärjestelmillä. Myös bioenergian tutkimusta rahoitetaan eri ministeriöiden ja rahoituslaitosten kautta. Jatkossa joko valtakunnallisten hankkeiden tai pienempiä hankkeita kokoavien sateenvarjohankkeiden osuutta tulisi lisätä kehittämistoiminnan tehostamiseksi.

### Jaoston esitykset:

- *Tehdään selvitys eri hallinnonalojen investointituki- ja hankerahoitusjärjestelmien tukien yhteensovittamisesta ja niiden mahdollisten aukkojen sekä päällekkäisyyksien poistotarpeista.*
- *Edistetään ja tuetaan eri alueiden ja hallinnonalojen rahoittamien hankkeiden välistä verkottumista ja tiedon vaihtoa.*
- *Painotetaan MMM:n neuvonnan tulosohejauksessa ruokohelven ja biokaasun tuotantoon liittyvän neuvonnan osuutta.*
- *Otetaan uutta bioenergiateknologiaa käyttöön eri oppilaitoksissa, tavoitteena bioenergian käytön ja teknologian tunnetuksi tekeminen opiskelijoille ja suurelle yleisölle. Näissä yksiköissä voisi toteuttaa myös käyttötekniikkaan liittyvää koetoimintaa ja testausta.*

## 10.5. YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Uusiutuvien energialähteiden käytön vaikutukset tunnetaan melko hyvin niiltä osin kun ne korvaavat fossiilisia polttoaineita. Tässä vaiheessa ei kuitenkaan ole riittävästi tietoa uusiutuvien energialähteiden tuotannon, jalostuksen, kuljetuksen ja käytön kasvihuonekaasutaseesta eikä elinkaarivaikutuksista.

### Jaoston esitykset:

- *Suunnataan tutkimusta siten, että maataloilla tuotettavan bioenergian ja bioenergiaraaka-aineiden tuotannon ympäristövaikutukset (maaperä, vesistöt, biodiversiteetti, ilmasto) saadaan selvitettyä kokonaisvaltaisesti.*

## 11. JAOSTON JATKOTYÖ

Jaosto laatii toimialueensa aiheiden edistämisestä tarkemman toteutussuunnitelman ja seuraa tässä raportissa esitettyjen toimenpiteiden toteutumista. Seuraava väliraportti laaditaan syksyllä 2005.

## 12. YHTEENVETO JAOSTON ESITYKSISTÄ

### Peltobiomassa

- *Energiakäyttöön viljeltävän ruokohelven tuotantotukien tulee olla sellaisella tasolla, että sen tuottaminen on viljelijälle taloudellisesti järkevä vaihtoehto verrattuna viljan tai muiden peltokasvien tuotantoon. Ruokohelven tulee olla maatalouden tukijärjestelmien kuten ympäristötuen, LFA-tuen, kansallisten tukien ja tilatuen piirissä.*
- *Selvitetään ruokohelven tuotanto- ja käyttöpotentiaali Suomessa*
- *Selvitetään mahdollisuudet ottaa ruokohelppi sähköntuotannon verotuen piiriin osana uusiutuvien energialähteiden tukijärjestelmää*
- *Selvitetään mahdollisuudet sada ruokohelppi mukaan siementuotannon EU-tuen ja kansallisen siementuotannon tuen piiriin*
- *Jatketaan ruokohelven viljelyn ja käytön tutkimista*
- *Selvitetään viljan suorakylvön yleistymisen vaikutus viljan olkien energiakäyttöön*
- *Selvitetään oljen, hampun ja pellavan tuotantopotentiaali ja käytettävyys energian tuotannossa.*
- *Selvitetään viljan olkien sekä kuitu- ja öljykasvien korsien ja jalostusjätteiden käyttö mahdollisuuksia pienissä voimalaitoksissa esim. tukemalla asiaan liittyviä pilot-hankkeita*

### Liikenteen biopolttonesteet

- *Selvitetään muuhun kuin viljaraaka-aineeseen perustuvan bioetanolivalmistuksen tuotantoedellytyksiä ja kannattavuutta Suomen oloissa. Mahdollisia vaihtoehtoisia raaka-aineita ovat esimerkiksi puu- tai elintarviketuotannon sivutuotteet ja jätemateriaalit.*
- *Seurataan etanolin maailmanmarkkinahinnan kehitystä ja sen vaikutusta Suomen tuotantomahdollisuuksiin. Arvioidaan saatujen tulosten perusteella tarvittaessa uudelleen kotimaisen tuotannon kilpailukykyisyys sekä toimintamahdollisuudet.*
- *Selvitetään biodieselin käytön kokemukset sekä tekniset esteet (esimerkiksi koneiden takuuehdot, kylmänkestävyys ja ajoneuvotekniset määräykset) sekä käytön lisäämiseen liittyvät kustannuskysymykset.*
- *Selvitetään mahdollisuudet käyttää biopohjaisia öljyjä kiinteistöjen lämmityksessä.*

## Yhteenveto jaoston esityksistä, jatkoa

### Biokaasu

- *Tuetaan kokeiluluontoisesti maatilojen raaka-aineita hyödyntäviä biokaasulaitoksia. Hankkeissa tulisi olla mukana sekä yhden tilan laitoksia että usean tilan yhteislaitoksia, joista osa käyttäisi raaka-aineena myös tilan ulkopuolelta tulevia jätteitä.*
- *Käynnistetään maatioilta tulevaa raaka-ainetta käyttävien biokaasulaitosten tuotannosta tutkimus, jossa selvitetään biokaasun tuotantoa ja taloutta eri kokoluokkien laitoksissa.*
- *Maatilojen pienyritys- ja investointihankkeissa biokaasulaitoksia tulisi tarkastella maatilataloudellisen kokonaisuuden kannattavuuden kautta, jos biokaasulaitoksen rakentaminen on perusteltua erilaisten ympäristöhaittojen vähentämiseksi.*
- *Selvitetään mahdollisuudet saada maatilan biokaasutuotanto tuettavaksi toimenpiteeksi maatalouden kehittämisvaroin esimerkiksi ei-tuotannollisten investointien tai maatalouden ympäristötuen kautta.*
- *Kerätään kokemukset suoritetuista koehankkeista ja demo-investoinneista maatioilla.*

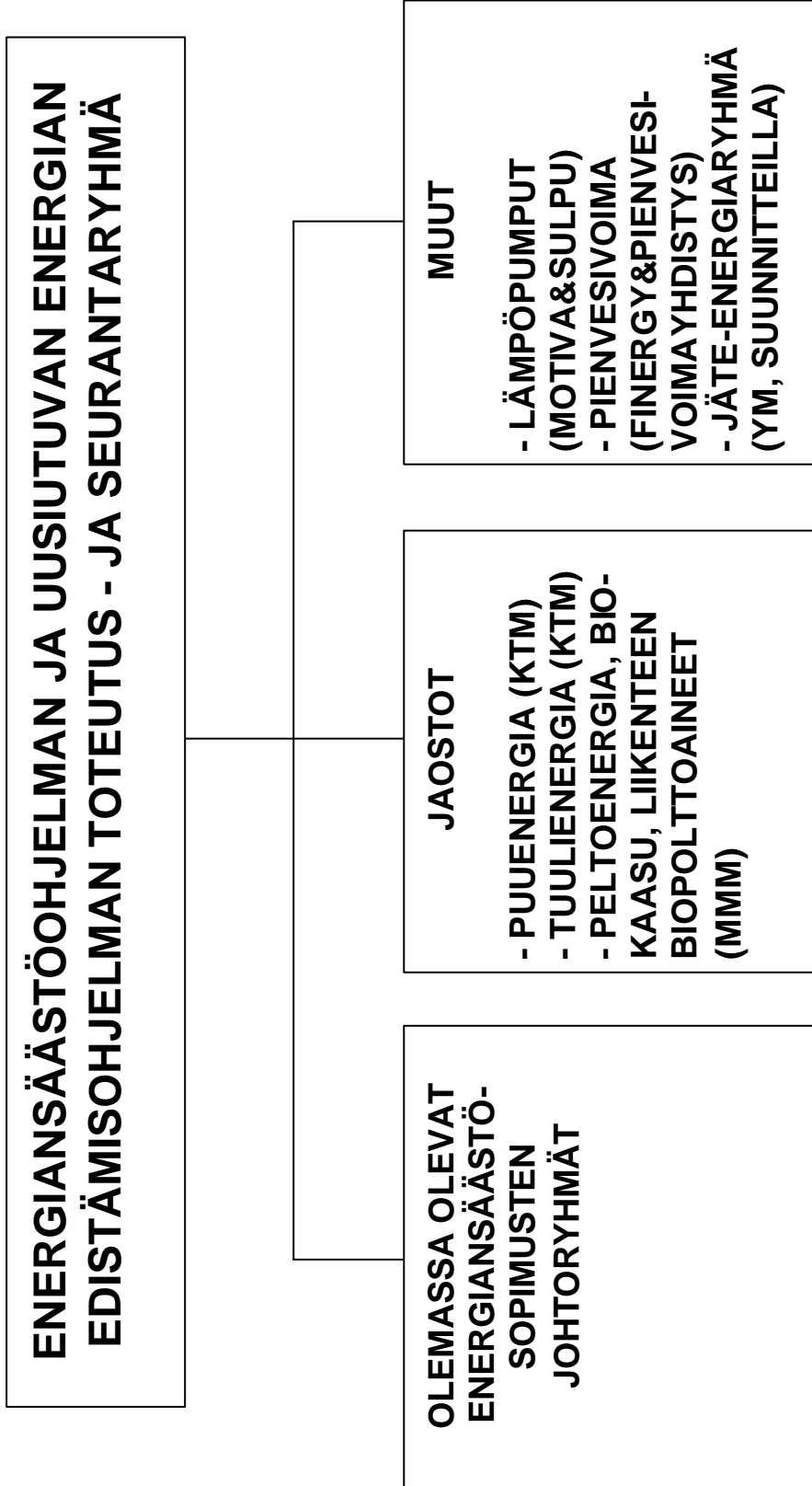
### Kehitys

- *Tehdään selvitys eri hallinnonalojen investointituki- ja hankerahoitusjärjestelmien tukien yhteensovittamisesta ja niiden mahdollisten aukkojen sekä päällekkäisyyksien poistotarpeista.*
- *Edistetään ja tuetaan eri alueiden ja hallinnonalojen rahoittamien hankkeiden välistä verkottumista ja tiedon vaihtoa.*
- *Painotetaan MMM:n neuvonnan tulohajauksessa ruokohelven ja biokaasun tuotantoon liittyvän neuvonnan osuutta.*
- *Otetaan uutta bioenergiateknologiaa käyttöön eri oppilaitoksissa, tavoitteena bioenergian käytön ja teknologian tunnetuksi tekeminen opiskelijoille ja suurelle yleisölle. Näissä yksiköissä voisi toteuttaa myös käyttökniikkaan liittyvää koe-toimintaa ja testausta.*

### Ympäristövaikutukset

- *Suunnataan tutkimusta siten, että maatioilla tuotettavan bioenergian ja bioenergiaraaka-aineiden tuotannon ympäristövaikutukset (maaperä, vesistö, biodiversiteetti, ilmasto) saadaan selvitettyä kokonaisvaltaisesti.*

# ESO & UEO TOTEUTUS JA SEURANTA





## Liite 3

## SÄHKÖN JA ERÄIDEN POLTTOAINEIDEN KANSALLISET VEROTASOT

Tuote	Perusvero	Lisävero	Huolto- varmuus- maksu
Sähkö snt/kWh			
- veroluokka I	-	0,73	0,013
- veroluokka II	-	0,44	0,013
Kivihiili €/tonni	-	43,52	1,18
Polttoturve €/MWh	-	1,59	-
Maakaasu snt/nm <sup>3</sup>	-	1,82	0,084
Mäntyöljy snt/kg	5,68	-	-

## Liite 4

## ENERGIATUOTTEIDEN VEROKERTYMÄ 2003

	<b>miljoonaa euroa</b>
Moottoribensiini	1 462
Dieselöljy	736
Kevyt polttoöljy	139
Raskas polttoöljy	40
Yhteensä	<b>2 377</b>
Sähkö	
- veroluokka I (kotitaloudet)	281
- veroluokka II (teollisuus)	130
Sähkö yhteensä	<b>411</b>
Kivihiili	44
Polttoturve	10
Maakaasu	23
Yhteensä	<b>77</b>
Kaikki yhteensä	<b>2 865</b>

## Liite 5

**RUOKOHELVEN TUKITASOT (€/HA)  
ENERGIAKASVITUOTANNOSSA VUONNA 2004**

CAP-kesanto * (vapaaehtoinen)	TUKIALUE						
	A	B	C1	C2	C2p	C3	C4
CAP	214,2	176,4	176,4	144,9	144,9	144,9	144,9
LFA	150	200	200	210	210	210	210
Yl. hehtaarituki	0	0	0	34	34	50	101
Ympäristötuki **	0	0	0	0	0	0	0
<b>Energiakasvien tuki***</b>	45	45	45	45	45	45	45
<b>Yht. (max)</b>	409,2	421,4	421,4	433,9	433,9	449,9	500,9

Muu käyttö (M)	A	B	C1	C2	C2p	C3	C4
LFA	150	200	200	210	210	210	210
Yleinen hehtaarituki	0	0	0	34	34	50	101
Ympäristötuki **							
kasvinviljelytila	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9
kotieläintila	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4
Energiakasvien tuki***	45	45	45	45	45	45	45
<b>Yht. kasvinviljelytila (max)</b>	311,9	361,9	361,9	405,9	405,9	421,9	472,9
<b>Yht. kotieläintila (max)</b>	335,4	385,4	385,4	429,4	429,4	445,4	496,4

**REHUVILJAN ENIMMÄISTUKITASO (€/HA) VUONNA 2004**

	TUKIALUE						
	A	B	C1	C2	C2p	C3	C4
CAP-tuki	295,8	243,6	243,6	200,1	200,1	200,1	200,1
LFA	150	200	200	210	210	210	210
Yleinen hehtaarituki	0	0	0	34	34	50	101
Ympäristötuki **							
kasvinviljelytila	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9
kotieläintila	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4
Ympäristötuen kansallinen lisäosa	6	6	0	0	0	0	0
<b>Yht. kasvinviljelytila (max)</b>	568,7	566,5	560,5	561	561	577	628
<b>Yht. kotieläintila (max)</b>	592,2	590	584	584,5	584,5	600,5	651,5

\* Koskee vapaaehtoista CAP-kesantoa, velvoitekesannolle ei makseta energiakasvien tukea

\*\*Ympäristötuessa mukana perustoimenpiteet ja yksi lisätoimenpide

\*\*\* Jos energiakasvien tuelle varattu EU:n enimmäisala 1 500 000 ha ylittyy, tukea leikataan



## Liite 6

**RUOKOHELVEN TUKITASOT (€/HA)  
ENERGIAKASVITUOTANNOSSA  
VUONNA 2006 (alustava arvio)**

Muu käyttö (M)	TUKIALUE						
	A	B	C1	C2	C2p	C3	C4
CAP-tilatuki (alustava arvio)	253	203	203	177	177	177	177
LFA	150	200	200	210	210	210	210
LFA:n kansallinen lisäosa****	15	15	10	10	10	10	10
Yleinen hehtaarituki	0	0	0	34	34	50	101
Ympäristötuki ** (muuttuu 2007)							
kasvinviljelytila	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9
kotieläintila	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4
Energiakasvien tuki***	45	45	45	45	45	45	45
<b>Yht. kasvinviljelytila (max)</b>	<b>579,9</b>	<b>579,9</b>	<b>574,9</b>	<b>592,9</b>	<b>592,9</b>	<b>608,9</b>	<b>659,9</b>
<b>Yht. kotieläintila (max)</b>	<b>603,4</b>	<b>603,4</b>	<b>598,4</b>	<b>616,4</b>	<b>616,4</b>	<b>632,4</b>	<b>683,4</b>

**REHUVILJAN TUKITASOT (€/HA) VUONNA 2006 (alustava arvio)**

	TUKIALUE						
	A	B	C1	C2	C2p	C3	C4
CAP-tilatuki (alustava arvio)	253	203	203	177	177	177	177
LFA	150	200	200	210	210	210	210
LFA:n kansallinen lisäosa****	15	15	10	10	10	10	10
Yleinen hehtaarituki	0	0	0	34	34	50	101
Ympäristötuki ** (muuttuu 2007)							
kasvinviljelytila	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9	116,9
kotieläintila	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4
Ympäristötuen kansallinen lisäosa	6	6	0	0	0	0	0
<b>Yht. kasvinviljelytila (max)</b>	<b>540,9</b>	<b>540,9</b>	<b>529,9</b>	<b>547,9</b>	<b>547,9</b>	<b>563,9</b>	<b>614,9</b>
<b>Yht.kotieläintila (max)</b>	<b>564,4</b>	<b>564,4</b>	<b>553,4</b>	<b>571,4</b>	<b>571,4</b>	<b>587,4</b>	<b>638,4</b>

\*\*Ympäristötuessa mukana perustoimenpiteet ja yksi lisätoimenpide. Taulukon tukitasot vuoden 2004 mukaisia, ja ne saattavat muuttua vuosina 2005 tai 2006 tehtävissä ohjelmanmuutoksissa. Uusi ohjelmakausi alkaa vuonna 2007.

\*\*\* Jos energiakasvien tuelle varattu EU:n enimmäisala 1 500 000 ha ylittyy, tukea leikataan

\*\*\*\* Suomen esitys komissiolle LFA:n kansallisen lisäosan suuruudesta kasvinviljelytiloilla. Kotieläintiloilla tuki saattaa olla korkeampi.

**KAIKKI TÄLLÄ SIVULLA ESITETYT TUKIEN KOHDENTAMISET JA  
TUKITASOT SAATTAVAT MUUTTUA VALMISTELUN EDESSÄ!**

## Ruokohelven ja rehuviljan viljelyn kannattavuus vuonna 2004

<b>Ruokohelvi C2-tukialueella</b> (satotaso 6 tonnia kuiva-ainetta/ha)		<b>Rehuohra C2-tukialueella</b> (satotaso 3,5 tn/ha)	
<i>Kulut:</i>	€/ha	<i>Kulut:</i>	€/ha
muuttuvat kustannukset*	165	muuttuvat kustannukset*	234
työkustannus	27	työkustannus	60
kiinteät konekustannukset	46	kiinteät konekustannukset	192
viljelymaan pääomakustannus	150	viljelymaan pääomakustannus	135
kulut yhteensä	388	kulut yhteensä	621
<i>Tuotot:</i>		<i>Tuotot:</i>	
sadon myyntihinta**	102	sadon myyntihinta (110 €/tn)	385
tuot (M-käyttö, kasvinviljelytila)	405,9	tuot	561
tuotot yhteensä	473,9	tuotot yhteensä	946
Taloudellinen tulos	119,9	Taloudellinen tulos	325

\* Muuttuvat kustannukset sisältävät mm. lannoitteet, muut tarvikkeet, konekustannukset, ruokohelven paalauksen urakoitsijan tekemänä sekä liikepääoman vaihtoehtoiskustannukset (paalauksen hintataso perustuu saatuihin urakointitarjouksiin).

\*\* Paalien hinta pellonreunassa, enintään 60 km etäisyydellä voimalaitoksesta.

Laskelman tekijä: Mika Isolahti / MTT Pohjois-Pohjanmaa (2004)

Kirjallisuuslähde: Klemola, E., Laine, A., Maunu, T., Palonen, J. 2000. Ruokohelven ja oljen tuotantokustannus, saatavuus ja korjuuvarmuus. In: Salo, Riitta (toim.). Biomassan tuottaminen kuidun ja energian raaka-aineeksi. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 85: p. 112-139.

Laskelmassa on käytetty Pohjolan Voima Oy:n antamia tietoja ja ennusteita kustannus- sekä hintatasoista.

## Ruokohelven ja rehuviljan viljelyn kannattavuus vuonna 2006 (alustava arvio)

### Ruokohelvi C2-tukialueella

(satotaso 6 tonnia kuiva-ainetta/ha)

<i>Kulut:</i>	€/ha
muuttuvat kustannukset	165
työkustannus	27
kiinteät konekustannukset	46
viljelymaan pääomakustannus	150
yhteensä	388

<i>Tuotot:</i>	
sadon myyntihinta**	102
tuet (alustava arvio)	592,9
yhteensä	694,9

Taloudellinen tulos	306,9
CO <sub>2</sub> -lisä ***	42-90 €/ha

### Rehuvilja C2-tukialueella

(satotaso 3,5 tn/ha)

<i>Kulut:</i>	€/ha
muuttuvat kustannukset	234
työkustannus	60
kiinteät konekustannukset	192
viljelymaan pääomakustannus	135
yhteensä	621

<i>Tuotot:</i>	
sadon myyntihinta (110 €/tn)	385
tuet (alustava arvio)	547,9
yhteensä	932,9

Taloudellinen tulos	311,9
---------------------	-------

\* Muuttuvat kustannukset sisältävät mm. lannoitteet, muut tarvikkeet, konekustannukset, ruokohelven paalauksen urakoitsijan tekemänä sekä liikepääoman vaihtoehtois-kustannukset (paalauksen hintataso perustuu saatuihin urakointitarjouksiin).

\*\* Paalien hinta pellonreunassa, enintään 60 km etäisyydellä voimalaitoksesta.

\*\*\* CO<sub>2</sub>-lisä on päästökauppaan liittyvä lisämaksu, jota maksetaan tietty määrä säästettyä CO<sub>2</sub>-päästötonnia kohti (Pohjolan Voima Oy:n arvio 5-10 €/tn). Säästö syntyy, kun fossiilisten polttoaineiden sijasta käytetään uusiutuvaa energiaa. Voimalat alkavat maksaa tätä lisämaksua viljelijöille vuonna 2005.

Laskelman tekijä: Mika Isolahti / MTT Pohjois-Pohjanmaa (2004)

Kirjallisuuslähde: Klemola, E., Laine, A., Maunu, T., Palonen, J. 2000. Ruokohelven ja oljen tuotantokustannus, saatavuus ja korjuuvarmuus. In: Salo, Riitta (toim.). Biomassan tuottaminen kuidun ja energian raaka-aineeksi. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 85: p. 112-139.

Laskelmassa on käytetty Pohjolan Voima Oy:n antamia tietoja ja ennusteita kustannus- sekä hintatasoista

## MMM:n vuonna 2004 julkaisemat työryhmämuistiot

- 2004:1 Maaseutuelinkeinohallinnon muutoksenhakusäännösten uudistamistyöryhmän muistio  
ISBN 952-453-154-2
- 2004:2 Ehdotus lantaisten eläinten käsittelyn suositussopimukseksi, Helsinki 2003  
ISBN 952-453-158-5
- 2004:3 Maa- ja metsätalousministeriön aluekehitysstrategia 2005 - 2008 ja siihen liittyvä taustamuistio  
ISBN 952-453-174-7
- 2004:4 MMM:n ja Tiken verkkopalvelustrategia 2004 - 2008  
ISBN 952-453-166-6
- 2004:5 Suomen zoonosistrategia 2004 - 2008, Helsinki 2004  
ISBN 952-453-167-4
- 2004:5a Finnish Strategy on Zoonoses in 2004-2008, Helsinki 2004  
ISBN 952-453-193-3
- 2004:6 Kalaistutusten kehittämistyöryhmä  
ISBN 952-453-173-9
- 2004:7 Metsätalouden rahoituslakityöryhmän muistio  
ISBN 952-453-177-1
- 2004:8 Tukitehtävälain uudistamistyöryhmän muistio  
ISBN 952-453-182-8
- 2004:9 Kalataloudellisten kunnostusten kehittämistyöryhmän raportti  
ISBN 952-453-184-4
- 2004:10 Kansallinen rehustrategia ja toimenpideohjelma 2004 - 2010  
ISBN 952-453-188-7

ISBN 952-453-194-1  
ISSN 0781-6723