

Bioenergia maa- ja metsätaloudessa

Helsinki 2008

Maa- ja metsätalousministeriön
bioenergiatuotannon työryhmä



Muistio

BIOENERGIA MAA- JA METSÄTALOUESSA

SISÄLLYS

Alkusanat	3
1. Johdanto	4
2. Eri hallinnonalojen ja viranomaisten roolit bioenergia-alalla	7
3. Metsäenergian tuotanto ja käyttö	10
3.1. Yleistä	10
3.1.1. Nykytilanne	10
3.1.2. Yleistä metsäenergian käytön lisäämisestä	11
3.2. Strategiat	13
3.3. Potentiaalit ja tavoitteet	14
3.3.1 Energiapuun korjuun potentiaalit ja tavoitteet	14
3.3.2. Metsähakkeen tuotannon ja käytön potentiaalit ja tavoitteet	15
3.3.3. Puupellettien ja brikettien tuotannon potentiaalit ja tavoitteet	18
3.3.4. Polttopuutuotannon potentiaalit ja tavoitteet	20
3.3.5. Puupohjaisten energianlähteiden käyttö metsäteollisuudessa	20
3.3.6. Puubiomassa liikennepolttonesteiden raaka-aineena	21
3.4 Keinot metsäenergian tuotannon ja käytön lisäämiseksi	22
3.4.1 Keinot metsäenergian tuotannon ja käytön lisäämiseksi	22
3.4.2 Kestävän metsätalouden rahoituslain mukainen tuki energiapuun korjuuseen ja haketukseen	23
3.4.3. Energia- ja investointituet metsäenergian käytön edistämiseksi	25
3.4.4. Energianeuvonta, tiedotus ja koulutus metsäsektorilla	26
3.4.5. Tutkimus- ja kehittämis- ja osaamiskeskustoiminta	26
3.4.6. Osaaminen ja yrittäjyys	27
3.5 Arvio metsäenergian tuotannon ja käytön lisäämisen vaikutuksista	27
4. Maatalousenergian tuotanto ja käyttö	30
4.1. Yleistä	30
4.1.1. Maatalousenergian markkinatilanne	30
4.2. Strategiat ja ohjelmat	31
4.3. Tavoitteet	32
4.3.1. Peltoenergian tuotanto	33
4.3.2. Liikenteen biopolttonesteet	33
4.3.3. Biokaasu	34
4.3.4. Energiayrittäjyys	36
4.4 Keinot maatalouspohjaisen bioenergian tuotannon ja käytön lisäämiseksi	36
4.4.1. Tuet ja verotukselliset keinot	37
4.4.2 Tutkimus-, kehittämis- ja osaamiskeskustoiminta	38
4.5. Analyysi maatalousbioenergian tuotannon ja käytön lisäämisen vaikutuksista	40
5. Valtakunnallisen koordinaation edistäminen	41
6. Energiatehokkuus	42
7. Seuranta	42

Alkusanat

Maa- ja metsätalousministeriössä on viime vuosina käsitelty eri bioenergiamuotojen tuotantoon, käyttöön sekä ympäristö-, ilmasto- ja terveysvaikutuksiin liittyviä asioita useissa eri työryhmämietinnöissä, ohjelmissa ja strategioissa. Koska bioenergiasektorin merkitys yhteiskunnassa on jatkuvasti kasvamassa ja alan kehittymistähti on samalla nopeutunut, on myös maa- ja metsätalousministeriön oman työn tiivistäminen bioenergian alalla tarpeellista.

Bioenergiaan liittyvät asiat koskevat maa- ja metsätalousministeriössä useampaa osastoa. Ministeriö asetti marraskuussa 2006 bioenergiantuotannon työryhmän, jonka toimikausi päättyy huhtikuussa 2011. Ryhmään kuuluu jäseniä lähes kaikilta MMM:n osastoilta sekä lisäksi asiantuntijajäsenet työ- ja elinkeinoministeriöstä ja ympäristöministeriöstä. Työryhmän puheenjohtajana toimii ylitarkastaja Birgitta Vainio-Mattila maatalousosastolta.

Tässä muistiossa on selostettu maa- ja metsätalousministeriön toimintaa bioenergiasektorilla ja sen vastuualueita toteutettaessa kansainvälisiä ja kansallisia bioenergia- ja ympäristötavoitteita sekä energiatehokkuuteen tähtääviä toimia. Ministeriö toimii ja vaikuttaa useilla bioenergiasektorin osa-alueilla, kuten maatalous- ja metsäpohjaisen bioenergian tuotannossa, sen tuki- ja edistämistoimenpiteissä sekä asiaan liittyvissä ympäristö- ja terveysvaikutuskysymyksissä. Toiminta-alueeseen kuuluu myös tulevien kansallisten energia- ja ilmasto-ohjelmien ja -suunnitelmien valmistelutyöhön osallistuminen yhdessä muiden ministeriöiden kanssa.

1. Johdanto

Energia- ja ilmastopoliittinen selonteko

Valtioneuvosto hyväksyi 24.11.2005 eduskunnalle annettavan selonteon siitä, minkälaisia toimenpiteitä se aikoo toteuttaa lähiaikoina energia- ja ilmastopolitiikassa. Selonteko perustuu vuonna 2001 annettuun kansalliseen ilmastostrategiaan ja siinä kerrotaan, miten hallitus aikoo toimeenpanna Suomea koskevat kansainväliset velvoitteet kasvihuonekaasujen rajoittamiseksi niin sanotulla Kioton sitoumuskaudella 2008–2012, ja minkälaisiin pitemmän aikavälin tavoitteisiin se tähtää kasvihuonekaasupäästöjen kehityksessä. Strategiassa on myös huomioitu uusiutuvien energialähteiden edistämishjelman (UEO)¹ tavoitteet ja keskeisimmät toimenpidealueet.

Strategian toimenpiteitä noudattaen kotimaisten energialähteiden määrän ja osuuden arvioidaan kasvavan vuosien 2005–2025 aikana huomattavasti nykytasoon verrattuna. Uusiutuvien energialähteiden osuus kasvaa selvästi ja myös bioenergian osuus on kokonaisuudessaan kasvussa. Tuontienergian osuus sen sijaan alenisi lähinnä kivihiilen ja öljyn tuonnin vähentyessä. Maakaasun tuonnin arvioidaan kasvavan.

Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian visio on:

Uusiutuvan bioenergian (metsäenergia, peltoenergia, biokaasu ja kierrätyspolttoaine) osalta tavoite on, että Suomi tulevaisuudessakin pysyy bioenergian käytössä johtavien teollisuusmaiden joukossa. Maaseudun ja alueellisen kehityksen turvaamisessa bioenergian tuotannolla on Suomessa huomattava merkitys.

Hallitusohjelman (15.4.2007) mukaisesti hallitus aikoo laatia pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian. Strategiassa tarkastellaan uusiutuvan energian lisäämismahdollisuuksia vuoteen 2020 mennessä. Strategia on määrä antaa valtioneuvoston selontekona eduskunnalle syyskaudella 2008. Strategiassa määritellään Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan keskeiset tavoitteet ja keinot osana Euroopan unionia ja sen tavoitteita

Hallitusohjelma

Vanhasen II hallituksen hallitusohjelmassa kiinnitetään paljon huomiota energia- ja ilmastoasioihin. Hallituksen tavoitteena on löytää toimivat keinot, joilla turvataan energian säästö, energiatehokkuuden parantamisen, energian saatavuus, energiaomavaraisuuden kohentaminen ja päästöjen, erityisesti kasvihuonekaasujen, vähentäminen.

Ohjelmassa pyritään edistämään uusiutuvien energialähteiden tuotantoa ja käyttöä. Tämä edellyttää merkittäviä tukitoimia bioenergian tuotantoketjun eri kohtiin sekä uusiutuvan energian markkinoille pääsyn varmistavia toimia.

Suurimmat mahdollisuudet uusiutuvan energian lisäkäytössä tarjoaa metsäpohjainen bioenergia. Se edellyttää tehostettuja toimia metsän kasvun lisäämiseksi kestäväällä tavalla. Samalla hallitus huolehtii siitä, että puun lisääntyvällä energiakäytöllä ei vaaranneta puun riittävyyttä korkeampiin jalostustarpeisiin. Puun energiakäytön lisääminen edellyttää myös turpeen käyttömahdollisuuksien turvaamista

¹ Ensimmäinen uusiutuvien energialähteiden edistämishjelma laadittiin vuonna 1999. Ohjelma päivitettiin ja Uusiutuvan energian edistämishjelma 2003–2006 ilmestyi vuonna 2002. Edistämisen keskeisimmät toimenpidealueet ovat uusiutuvien energialähteiden teknologian kehittäminen ja käyttöönotto sekä taloudelliset ohjaukeinot, etenkin energiaverotus, investointituet ja metsähakkeen tuotantoketjun tuet.

oheispolttoaineena. Metsäenergian käytön turvaamiseksi kustannustehokkaalla tavalla tarvitaan alan teknologian kehittämisen ja investointien julkisen tuen tuntuvaa lisäämistä ja kaiken biopohjaisen energian verottomuutta. Erityisen tärkeää on suosia yhdistetyn sähkön ja lämmöntuotannon yleistymistä. Sähkön hajautetun pientuotannon verkkoon pääsyä on edelleen parannettava.

Maatalouteen perustuvaa energiantuotantoa lisätään ja maatilojen biokaasuvoimaloita sekä maatilojen uusiutuvan energian investointeja tuetaan. Hallitus selvittää myös maatilakokoluokkaa suurempien keskitettyjen biokaasulaitosten (peltobiomassa, teurasjätteet, karjanlanta, yhdyskuntajätteet) tarpeen ja investointimahdollisuudet. Niiden perustamista edistetään mm. syöttötariffien ja/tai investointiavustuksien avulla. Sekä maatiloilla että suurissa jätteen käsittely-yksiköissä mahdollisuudet biokaasun tuotannon moninkertaistamiseen ovat suuret. Alan investointeja on tuettava, oman käytön verottomuus on turvattava ja lähiverkon mahdollisuudet on selvitettävä ja mahdollisuuksien mukaan turvattava.

Uusiutuvan ja biopohjaisen energian kotitalouskäyttö on Suomessa vähäistä. Pellettien, maalämmön ja muiden uusiutuvien ja biopohjaisten vaihtoehtojen energiakäyttö on moninkertaistettava.

Omalla tilalla tuotetun ja käytetyn biodieselin valmistevero poistetaan. Hallitus haluaa myös vahvistaa tutkimus- ja innovaatiotoimintaa luonnonvara-alalla sekä kehittää maatilayrittäjien liiketoimintaosamista. Nämä toimenpiteet vahvistavat osaltaan bioenergian tuotantoa ja käyttöä.

Uusi maaseudun kehittämisohjelma kehittää erityisesti hajautettua bioenergian tuotantoa. Hallitus aikoo luoda kattavan valtakunnallisen neuvontapalvelun sekä alueelliset infopisteet hajautetun bioenergian edistämiseksi. Maatalouden energiansäästöä tehostetaan maatilojen energiaohjelman avulla.

EU:n tavoitteet

Euroopan unioni (EU) on ottanut kantaa uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseen jo vuonna 1997², jolloin esitettiin toimintastrategia uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi sekä yleispiirteinen toimintasuunnitelma strategian ja sen tavoitteiden toteuttamiseksi. EU on myös ottanut kantaa energian säästöön ja uusiutuvien energialähteiden käytön kehittämiseen³.

EU on pyrkinyt edistämään yhteisön keskipitkän ja pitkän aikavälin energiastrategian toteutusta monivuotisen ohjelman⁴ avulla. Euroopan älykäs energiahuolto -ohjelma jatkuu osana Euroopan kilpailukyky ja innovaatiopuuteohjelmaa (CIP) 2007–2013.

Unionin edistämistoimista huolimatta, jäsenmaat eivät ole edistyneet toivotulla tavalla uusiutuvan energian käytössä⁵. EU:ssa asetettu tavoite siitä, että uusiutuvien energialähteiden osuus vuonna 2010 on 22 % sähkön kulutuksesta ja 12 % energian kokonaiskulutuksesta (EU 15)⁶, ei ole toteutunut. Vuosikymmenen alussa vastaavat osuudet olivat 14 % ja 6 %. Liikenteen polttoaineille asetettu tavoite on puolestaan 5,75 % biopolttoaineita vuonna 2010⁷. Myös tästä tavoitteesta ollaan jäljessä.

² "Tulevaisuuden energia: uusiutuvat energialähteet - Yhteisön strategiaa ja toimintasuunnitelmaa koskeva valkoinen kirja" KOM(97/599) lopullinen

³ "Energianhuoltostrategia Euroopalle" KOM(2000)769 lopullinen

⁴ "Euroopan älykäs energiahuolto" (2003 - 2006) KOM(2002)162 lopullinen

⁵ "Komission tiedonanto uusiutuvien energialähteiden osuudesta EU:ssa" KOM(2004)366 lopullinen

⁶ "Direktiivi sähköntuotannon edistämiseksi uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla" (2001/77/EY)

⁷ "Direktiivi liikenteen biopolttoaineiden ja muiden uusiutuvien polttoaineiden edistämiseksi" (2003/30/EY)

Komissio on kiinnittänyt huomiota myös biomassan energiankäytön lisäämiseen jäsenmaissa⁸. Uudessa, vuonna 2007 ilmestyneessä energiapolitiikan kokonaistarkastelussa⁹, komissio on asettanut entistä kunnianhimoisemmat tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiselle, uusiutuvan energian osuudelle energian kokonaiskulutuksesta, biopolttoaineille ja energiatehokkuudelle. Maaliskuussa 2007 EU:n päämiehet vahvistivat EU:n yksipuoliseksi tavoitteeksi kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen 20 prosentilla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Päämiehet hyväksyivät myös tavoitteen vähentää päästöjä 30 prosentilla vuoteen 2020 mennessä sillä edellytyksellä, että muut kehittyneet maat sitoutuvat vastaaviin päästövähennyksiin. Lisäksi vahvistettiin, että energian kokonaiskulutuksesta tulisi uusiutuvilla energialähteillä toteuttaa 20 % vuoteen 2020 mennessä. Biopolttoaineiden osalta tavoiteosuus on 10 % vuoteen 2020 mennessä. Energiatehokkuudessa tulisi myös tapahtua 20 % parannus vuoteen 2020 mennessä.

Euroopan komissio julkisti 23.1.2008 ilmasto- ja energiapaketin, johon sisältyy direktiiviehdotus uusiutuvien energialähteiden edistämiseksi. Samalla annettiin ehdotukset kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteiksi ja päästökauppajärjestelmän kehittämiseksi sekä tiedonanto hiilidioksidin talteenotosta ja varastoinnista.

Komission Suomelle esittämä velvoiteosuus uusiutuvan energian lisäämiseksi on 38 %. Suomen velvoite merkitsee 9,5 prosenttiyksikön lisäystä vuoden 2005 tilanteeseen, kun koko EU:n tasolla lisäystarve on keskimäärin 11,5 prosenttiyksikköä. Liikennepolttoaineista tulee tällöin olla vähintään 10 % tuotettu uusiutuvasta energiasta.

Suomelle esitetty velvoite merkitsee erityisesti metsäenergian, vesi- ja tuulivoiman sekä maalämmön hyvin suurta lisäystä. Se edellyttää myös mittavia energiansäästötoimia. Valmisteilla olevassa kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa hallitus tulee määrittelemään sen, miten ja millä keinoin eri energia vaihtoehtojen käyttöä tullaan edistämään. Samassa yhteydessä arvioidaan myös energia- ja ympäristötekniikan mahdollisuudet asiassa.

Direktiivi energian tehokkaasta loppukäytöstä ja energiapalveluista (Energiapalveludirektiivi) tuli voimaan 17.05.2006. Se koskee kaikkea myytyä/siirrettyä energiaa, pois lukien merenkulku, lentoliikenne ja päästökauppayritykset. Suomen kansallinen ohjeellinen energiansäästötavoite jaksolla 2008 - 2016 on 9 % energian loppukäytöstä. Direktiivi ei ota kantaa siihen, miten säästöosuudet eri sektoreille lasketaan.

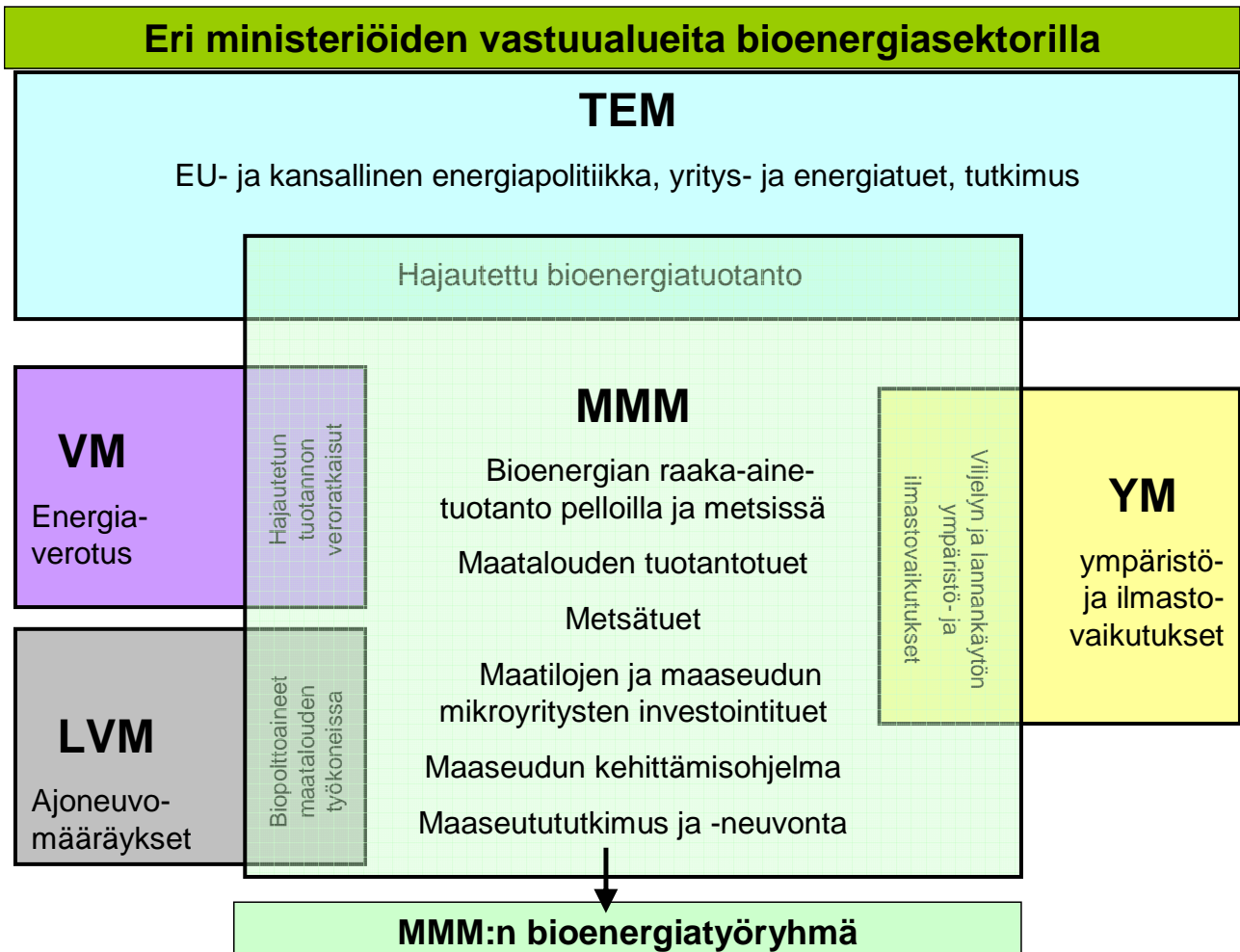
Vuoden 2008 aikana on tarkoitus käynnistää maatalojen energiaohjelma, jolla pyritään toteuttamaan EU:n Energiapalveludirektiivin energiansäästövelvoitteet sekä kansainvälisen energia- ja ilmastopimuksen tavoitteet maataloussektorilla muiden jo käynnissä olevien tuotantosektorien vastaavien ohjelmien tapaan. Maatalojen energiaohjelma tähtää energiatehokkuuden parantamiseen maatalojen lämmön ja sähkön käytössä sekä vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä edistämällä kotimaisten uusiutuvan energian ja biopolttoaineiden käyttöä ottaen huomioon myös metsähoidon tavoitteet.

⁸ "Biomassatoimintasuunnitelma" KOM(2005)628 lopullinen

⁹ "Uusiutuvan energian tiekartta" KOM(2006) 848 lopullinen

2. Eri hallinnonalojen ja viranomaisten roolit bioenergia-alalla

Työ- ja elinkeinoministeriöllä on yleisvastuu bioenergian tuotannon ja käytön edistämisestä osana koko energiapolitiikan valmistelua ja toteutusta Suomessa. Muilla ministeriöillä on merkittävät roolit omilla toiminta-alueillaan. Kuvassa 1 on esitetty joitakin esimerkkejä eri ministeriöiden vastuualueista bioenergiatuotannon ohjaamisessa ja edistämisessä.



Kuva 1. Esimerkkejä eri ministeriöiden rooleista bioenergiasektorilla

TEM

Työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalan käytössä olevia keskeisiä bioenergian edistämistoimia ovat energia-alan tutkimuksen, tuotekehityksen ja demonstraatiotoiminnan tukeminen, yritysten, kuntien ja muiden yhteisöjen bioenergiainvestointien tukeminen, lainsäädännön valmistelu sekä informaatiotoiminnan tukeminen. Myös vaikuttaminen EU-yhteistyössä on osa toimintaa.

MMM

Maa- ja metsätalousministeriön tärkein rooli bioenergiassa on raaka-aineen tuottamista koskevat asiat sekä hajautettujen bioenergiaratkaisujen (mm. lämpöryittäjyys, maaseudun pienet biokaasulaitokset) edistäminen. Pelloilla ja metsissä tuotetusta biomassasta ja jätteistä tuotetusta biokaasusta saadaan lämpö- ja sähköenergiaa sekä polttoaineita. Tiettyjen vaatimusten täytyessä voidaan edellä mainittujen prosessien lopputuotteista valmistaa myös lannoitevalmisteita.

Maa- ja metsätalousministeriöllä on myös käytössä tukitoimia, joilla voidaan edistää bioenergiaan tarvittavien raaka-aineiden tuottamista ja maaseudulla sijaitsevien bioenergia-alan yritysten syntymistä ja toimintaa. Bioenergiakasvien viljelyä voidaan edistää mm. energiakasvituen avulla ja bioenergiailaitosten perustamista Maaseutuohjelman ja kansallisten tukijärjestelmien kautta osarahoitettavilla kehittämis- ja investointituilla

Maataloutta ja maaseutua koskeva tutkimus mukaan lukien bioenergiaa koskeva tutkimus on myös yksi ministeriön toimialueista.

OPM

Opetusministeriön rooliin bioenergia-alalla kuuluu koulutuksen järjestäminen bioenergian tuotantoon, käyttöön ja näitä tukevien toimialojen kuten teknisen koulutuksen aloilla. Useissa keskiasteen ammatillisissa oppilaitoksissa sekä ammattikorkeakouluissa on käynnistynyt tai käynnistymässä bioenergiapainotteista koulutusta. Koulutustarjonnan kirjo on monipuolinen vaihdellen yksittäisistä aikuiskoulutuskursseista aina tutkintoon johtaviin koulutusohjelmiin asti.

YM

YM:n näkökulmasta biojätteet ovat hallinnonalan kannalta tärkein bioenergian hyödyntämismuoto. Yhdyskuntajätteistä biojätteiden osuus on suuri ja niiden sijoittamista rajoitetaan kaatopaikkadirektiivin aikataulun mukaisesti. Vuoteen 2016 mennessä kaatopaikoille saa sijoittaa Suomessa enää 700 000 t biohajoavaa jätettä. Biohajoava jäte tullaan käsittelemään poltto- ja kompostointilaitoksissa. Esilajiteltu jäte poltetaan jätteenpolttolaitoksissa, joita tulee Suomeen arviolta 5-10. Tällaisia hankkeita on tällä hetkellä suunnitteilla jopa 20, mutta kaikki hankkeet eivät toteudu. Ensimmäiset laitokset tulevat Kotkaan ja Riihimäelle. Kompostointilaitoksia on myös muutama, joista suurin on Ämmäsuon kaatopaikalla. YM:n tarkoituksena on lupien käsittelyn kautta varmistaa käsittelyn asianmukaisuus.

Jätteen mädätyslaitoksia on myös tulossa. Näissä voidaan hyödyntää biojätteitä eri muodoissaan ja esimerkiksi hevosen lantaa. Ympäristölupien avulla valvotaan laitoksien toiminnan asianmukaisuutta. Ensimmäisissä laitoksissa kuten Vehmaalla toiminnan taloutta ja ympäristövaikutuksia pyritään vielä kehittämään. Ympäristöluvissa pyritään asettamaan sellaiset ehdot, että toiminnan ja siitä syntyvien jätteiden ympäristövaikutukset olisivat mahdollisimman pienet.

Lannan ja haja-asutusalueiden jätevesilietteiden aineellisen hyödyntämisen ohella on kasvanut tarve hyödyntää näitä energiana. Eläinperäisten lantojen käytöstä maataloudessa aiheutuu paljon vesien rehevöitymistä. Siksi lantojen hyödyntäminen muulla tavoin kuten energiana on yhä tärkeämpää ympäristön kannalta. Viranomaisten yhteistyö asiassa on olennaista toiminnan asianmukaisuuden varmistamiseksi.

VM

Valtionvarainministeriö valmistelelee bioenergian tuotantoa ja käyttöä koskevaan verotukseen sekä EU:n säädösten kansalliseen soveltamiseen liittyvät asiat.

Polttoaineiden ja muiden energialähteiden verotusta koskevat yhteisötason säännökset sisältyvät energiatuotteiden ja sähkön verotusta koskevan yhteisön kehyksen uudistamisesta annettuun neuvoston direktiiviin (2003/96/EY, energiaverodirektiivi).

SYKE

SYKE selvittää erilaisten bioenergian hyödyntämismuotojen ympäristövaikutuksia ja kestävä kehityksen mukaisuutta muun muassa elinkaari- ja energiataseiden pohjalta. Selvityksiä asiasta on jo valmistunut. Tällä hetkellä on tekeillä biokaasuntuotannon BAT-selvitys (Best Available Techniques).

Maaseutuvirasto

Vuoden 2007 toukokuun alusta toimintansa aloittaneen maaseutuviraston (MAVI) tehtäviin kuuluu maaseudun kehittämissuunnitelman ja maatalouden tuotantotukien toimeenpanon valvonta ja ohjaus. Maaseutuviraston rooli maatalouden energiansäästösuunnitelman toimeenpanossa on toistaiseksi auki.

TE -keskukset

Suomessa on kaikkiaan 15 työvoima- ja elinkeinokeskusta (TE -keskus), jotka ohjaavat ja rahoittavat elinkeinotoiminnan kehittämistyötä alueellaan. Työvoimakeskukset jakaantuvat yritysosastoihin, työvoimaosastoihin sekä maaseutuosastoihin. TE -keskusten maaseutuosastot toimeenpanevat alueellaan maaseudun kehittämissuunnitelmaan kuuluvien investointi- ja kehittämishankkeiden haku- ja käsittely- ja maksatusprosessit. TE -keskukset osallistuvat alueellisten bioenergiastrategioiden laadintaan yhdessä muiden alueellisten organisaatioiden kanssa. TE -keskus noudattaa mahdollisuuksien mukaan alueellisia ja valtakunnallisia strategioita kehittämistyön rahoituksessa.

Keväällä 2008 bioenergia-alalle asetettiin oma toimialajohtaja, jonka toimipaikka on Varsinais-Suomen TE-keskus.

Evira

Eviralle kuuluu biokaasuntuotantoon sekä puhtaan puu- ja peltobiomassan polttoon ja niistä syntyvien lopputuotteiden (esimerkiksi lannoitevalmisteiden) valmistukseen, markkinoille saattamiseen ja käyttöön liittyvän lainsäädännön valvonta ja ohjaus.

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion tehtävänä on energiapuun käytön yleinen edistäminen, energiapuun -metsänhoitosuositusten laatiminen ja ylläpitäminen sekä korjuun ympäristövaikutuksiin liittyvä selvitys- ja kehittämistyö. Tapion koordinoimassa hankkeessa laadittiin vuonna 2007 sopimus energiapuun mittauksen järjestämisestä. Lisäksi Tapio on viime vuosina tuottanut useita energiapuuhun liittyviä oppaita ja esitteitä, joiden kohderyhmänä ovat olleet metsänomistajat ja -ammattilaiset. Yhteistyössä Metsäntutkimuslaitoksen kanssa on laadittu metsien kasvatus- ja harvennussuunnitelmaa, joihin liittyy energiapuun kasvattamista ja korjuuta eri vaiheissa. Tapio koordinoi valtakunnallista luonnonhoidon laadunseurantaa, jossa kerätään tietoa korjuun intensiteetistä ja korjuutyön laadusta. Lisäksi Tapio raportoi ja tiedottaa Metsäkeskusten tekemien energiapuuharvennusten korjuujälkitarkastusten tuloksista.

Metsäkeskukset

Metsäkeskuksissa on viime vuosina toiminut laaja bioenergianeuvonjaverkosto, joka on antanut neuvontaa ja koulutusta puuhun perustuvassa energiaraaka-ainetuotannossa ja energiayrittäjyydessä kuin myös puuta, haketta tai pellettiä käyttävien lämpölaitosten perustamisessa. Bioenergianeuvonjaverkosto on toiminut suurelta osin hankerahoituksen varassa, ja hankkeiden päättyessä toiminnan rahoitukseen on ollut vaikeaa löytää korvaavia lähteitä. Tästä syystä neuvonjien määrä on vähentynyt viime vuosina. Metsäkeskusten puuenergianeuvonjilla on tärkeä rooli toimeenpantaessa vuoden 2008 aikana käynnistytävää maatalouden energiaohjelmaa.

Maatalouden neuvontajärjestöt

ProAgria -neuvontayhtymässä ovat mukana mm. Maaseutukeskusten Liitto ja Svenska Lantbrukssällskapetens Förbund (SLF) sekä alueelliset Maaseutukeskukset ja Lantbrukssällskapetit. Yhtymän järjestöissä tarjottava bioenergia-alan neuvonta painottuu maatalouspohjaisen bioenergian tuotanto- ja käyttömahdollisuuksiin sekä pienimuotoiseen energiayrittäjyyteen liittyvään neuvontatyöhön. Maaseutukeskusten liitolla sekä SLF:llä on molemmilla meneillään vuonna 2006 alkaneet kehittämishankkeet, joiden avulla edistetään ja tehostetaan näissä järjestöissä tehtävää bioenergianeuvontaa. Myös maatalouden neuvonjilla on tärkeä rooli tulevassa maatalouden energiaohjelmassa.

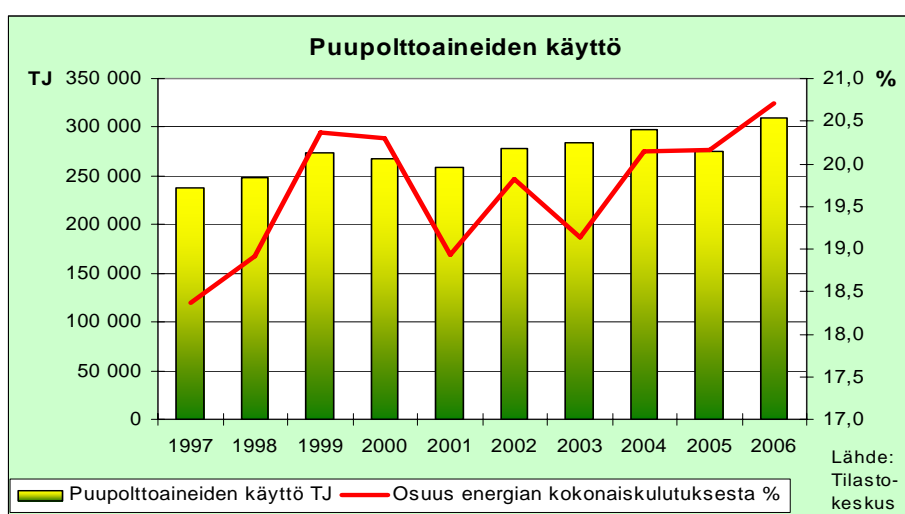
3. Metsäenergian tuotanto ja käyttö

3.1. Yleistä

3.1.1. Nykytilanne

Puu on merkittävin raaka-ainelähde bioenergian tuotannossa Suomessa. Vastaavasti suurimman mahdollisuuden uusiutuvan energian lisäkäytössä tarjoaa puupohjainen bioenergia.

Puupolttoaineiden käyttö on kasvanut viimeisen kymmenen vuoden aikana enemmän kuin energian kulutuksen kasvu, joten puupolttoaineiden suhteellinen osuus energian kokonaiskulutuksesta on noussut.



Kuva 2. Puupolttoaineiden käyttö ja niiden osuus energian kokonaiskulutuksesta on noussut vuodesta 2001 alkaen.

Puupolttoaineita ovat metsäteollisuuden bioliemet ja puutähteet kuten mustalipeä, kuori, puru ja prosessitähteet, metsähakkeet ja –murskeet, pientalokiinteistöjen polttopuu, pilke, pelletit, brikitit, kanto- ja juuripuu, puuhiili, puukaasu, energiapajut ja kierrätyspuu.

Puupohjaisesta energiasta lähes 80 % tuotetaan puunjalostusteollisuuden puupohjaisista bioliemistä ja muista puupohjaisista jäte- ja sivutuotteista.

Polttoainelaji	PJ	Osuus puuenergian kokonaiskulutuksesta
Metsäteollisuuden bioliemet (mustalipeä)	156,0	51 %
Muut metsäteollisuuden sivutuotteet (hake, puru, kuori)	78,1	25 %
Pientalokiinteistöjen polttopuu (ilman metsähaketta)	45,3	15 %
Metsähake	24,6	8 %
Muu ml. kierrätyspuu	3,3	1 %

Taulukko 1. Eri puupolttoainelajien osuus puuenergian kokonaiskulutuksesta vuonna 2006 (Metla 2007).

Puubiomassasta voidaan tuottaa sähköä, lämpöä ja nestemäisiä polttoaineita. Teknisesti yksinkertaisinta on tuottaa lämpöä tulisijoissa ja lämpölaitoksissa (kaukolämpö). Puupohjaisista polttoaineista tuotetaan Suomessa 20,6 % primäärienergian kulutuksesta ja 11,6 % sähköstä.

Metsäteollisuus on paitsi merkittävä puupohjaisen energian tuottaja, myös sen kuluttaja. Vuonna 2006 metsäteollisuuden jäteliemien ja muiden sivuaineiden osuus puupolttoaineiden kulutuksesta oli 52 %. Puupolttoaineiden kulutuksesta tapahtuu 16 % pientaloissa ja 32 % lämpö- ja voimalaitoksissa.

3.1.2. Yleistä metsäenergian käytön lisäämisestä

Metsäenergian käytön lisäämisen taustalla keskeisiä lähtökohtia ovat samat yleislinjaukset kuin on mainittu luvussa 1. Lisäksi Metsäsektorin tulevaisuuskatsauksessa (2006) ja Kansallinen metsäohjelma 2015:ssä on linjattu yksityiskohtaisia tavoitteita mm. metsähakkeen käytön lisäämiseksi ja puupohjaisen energian tutkimustarpeiksi.

Metsätalouden harjoittamisessa ensisijainen tavoite on korkealaatuisen ainespuun kasvattaminen, jolloin energiantuotantoon ohjautuu ensisijaisesti jalostukseen sopimaton puuaines, kuten pieniläpimitäinen harvennuspuu, hakkuutähteet (latvusmassa), kannot sekä teollisuuden puupohjaiset sivutuotteet. Ensisijaisena tavoitteena on raaka-aineen jalostaminen mahdollisimman pitkälle ja mahdollisimman paljon lisäarvoa tuottavasti. Puun käyttö jalostukseen tuottaa bioenergiakäyttöön verrattuna arviolta keskimäärin 8-kertaisen kokonaistaloudellisen hyödyn ja 13-kertaisen työllisyysyödyn.

Metsäenergian tuotannon ja käytön osalta yleisiä tavoitteita ovat

- Metsien tuotantokyvyn ylläpitäminen ja parantaminen, ts. biomassan saatavuus ylipäänsä;
- Energiapuun ja teollisen puun käytön välinen hallittu tasapaino, jolloin jalostukseen kelpaamaton puu ohjautuu energiakäyttöön;
- Puupolttoaineen tuotannon ja korjuu- ja kuljetusteknologian kehittäminen;
- Energiapuumarkkinoiden kehittäminen ja niiden toimivuuden turvaaminen

Samalla

- Edistetään alueiden monipuolisia elinkeino- ja työllisyysmahdollisuuksia, yrittäjyyttä ja toimeentuloa;
- Luodaan teknologiavienti- ja liiketoimintamahdollisuuksia;
- Lisätään energiaomavaraisuutta;
- Hillitään ilmastonmuutosta.

Metsäteollisuuden sivutuotteet ovat jo täyskäytössä, joten arviot puun energiakäytön lisäämiseen Suomessa perustuvat metsähakkeen, pellettien tai polttopuun käytön lisäämiseen sekä sellutehtaiden biojalostamokonseptin kehittämiseen.

Metsähakkeen osalta tavoitteeksi on asetettu käytön nostaminen nykyisestä noin 3 milj. kuutiometrillä vähintään 8-12 milj. kuutiometriin vuodessa vuoteen 2015 mennessä. Tavoitteena on lisätä metsähakkeen käyttöä lämpölaitoksissa. Puupellettien tuotannon osalta valtakunnallisia tavoitteita ei ole asetettu, mutta pellettien käytön kasvupotentiaali on merkittävä. Puupellettien tuotanto oli vuonna 2007 noin 326 000 tonnia. Pellettituotannosta vain noin viidennes on käytetty kotimaassa.

Pienkiinteistöissä käytetään nykytasolla 6 milj. kuutiometriä polttopuuta ja määrä on ollut viime vuosina kasvava. Puuta käytetään etenkin entistä enemmän lisälämmönlähteenä sähkölämmitystaloissa. Maaseudulla luonnollinen valinta päälämmönlähteeksi on ollut puu, joko klapeina tai hakkeena. Tavoitteena on puupolttoaineen pienasiakkaiden raaka-aineen hankinnan turvaaminen edistämällä tarjontaa ja puupolttoaineen kilpailukykyä.

Teollisuudessa puupohjaisen energian käytön lisääminen tapahtuu markkinaehtoisesti. Metsäteollisuusprosesseissa syntyvien sivutuotteiden ollessa jo täyskäytössä näiden energiakäytön kasvunäkymät ovat vähäiset. Sen sijaan metsäteollisuudella, kuten muullakin teollisuudella, on potentiaalia korvata

ostosähköä ja öljyä esim. metsähakkeella tai muilla biopolttoaineilla. Metsäteollisuuden lisäksi muita teollisuudenaloja, joissa olisi potentiaalia puupohjaisen energian nykyistä suurempaan käyttöön, ovat mm. elintarviketeollisuus ja rakennusaineteollisuus.

Metsäenergian tuotannon ja käytön lisäämiseen tähtääviä ohjauskeinoja ovat esimerkiksi

- Kestävän metsätalouden rahoituslain (Kamera) mukaiset tuet
- Manner-Suomen maaseutuohjelman kautta saatava hankerahoitus
- TEM:n ja MMM:n energia- ja investointituet
- Verotus
- Metsäenergianeuvonta
- Viestintä
- Tutkimus- ja kehitystyö sekä tulosten vieminen käytäntöön

Keskeinen haaste on hallittu tasapaino puun teollisuus- ja energiakäytön välillä, sillä puupohjaisen energiatuotannon kasvun ja energiapuumarkkinoiden kehittymisen ennakoidaan lisäävän kilpailua puusta. Puuraaka-aineen kysyntä puunjalostusteollisuudessa riippuu useista seikoista, kuten esim. lopputuotteiden markkinatilanteesta. Viime aikoina kotimaisen puuhun on kohdistunut kasvava kysyntä johtuen mm. Venäjän puutulleista ja puun tuonnin vähenemisestä. Lisäksi lisääntyvät suojele- ja virkistyskäyttötarpeet tulevat rajoittamaan metsien talouskäyttöä tai poistamaan metsäalueita kokonaan talouskäytöstä.

Metsäenergian tuotannon lisäämisessä kriittisiksi ja rajoittaviksi tekijöiksi ovat jo jossain määrin muodostuneet tai voivat tulevaisuudessa muodostua myös:

- Hakkeen ja pellettien alhainen hinta suhteessa tuotantokustannuksiin
- Hakkuutähteiden ja pienpuun korjuun heikko kannattavuus
- Päästökaupan ja -oikeuksien hinnan vaihtelut
- Metsänomistajien yleinen aktiivisuus, ts. metsänhoitotöiden ja päätehakuiden määrien kehitys
- Energiapuun keräämiseen ja kuljetukseen tarvittavan työvoiman ja korjuukaluston saatavuus
- Puun korjaamiseen ja kuljettamiseen vaadittavan infrastruktuurin kunnan (tiet, rataverkko, sillat jne.) heikkeneminen
- Mittausmenetelmien kirjavuus; mittaustekniikan ja laadun kehittämiseen tulee kiinnittää edelleen huomiota.

Edellä mainitut seikat ennakoivat kiristyvää kilpailua sekä raaka-aineesta että korjuuseen tarvittavasta työvoimasta ja -kalustosta. Toistaiseksi Suomessa ei ole ollut merkittävässä määrin kilpailua energia- ja ainespuun käytön välillä eikä ainespuumittaista puuta juurikaan hankita energiakäyttöön, sillä kuivattavan ja mekaanisen puunjalostusteollisuuden puustamaksukyky on ollut suurempi verrattuna sähkön ja lämmöntuotannon puustamaksukykyyn. Poikkeuksen tästä muodostavat nuorten metsien hoitokohteet, joilta kertyy jonkin verran myös ainespuumittaista puutavaraa, mutta jonka erillinen korjuu ei ole pienen kertymän vuoksi järkevää tai kannattavaa puunjalostusteollisuuden tarpeisiin.

Keski-Euroopassa metsäteollisuudelle sopivaa raaka-ainespuuta ohjautuu jo nykytilanteessa jalostuksen sijasta polttoon. Teollisuus on ennakoanut, että Suomessa vastaava tilanne on mahdollinen levyteollisuuden ja laminaattipaperin tuotannon osalta. Eräänä uhkakuvana on myös päästöoikeuksien korkea hinta, mikä lisäisi energiasektorin puustamaksukykyä ja vääristäisi puumarkkinoita ohjaamalla teollisuuden raaka-aineeksi kelpaavaa puuta polttoon. Tulevaisuudessa on ennakoitavissa, että metsäteollisuus, paikalliset ja aluekaukolämpölaitokset sekä liikenne ryhtyvät keskenään kilpailemaan energiapuusta. Myös alueelliset erot korostunevat tulevaisuudessa; esim. metsähakkeen osalta suurimmat lähteet ovat Keski-Suomi, Kaakkois-Suomi ja Etelä-Savo eli samat alueet, joihin metsäteollisuus on asettunut. Muun kuin teollisuuden sähkön ja lämmön tarve olisi suurin toisaalla, Etelä-

Suomessa. Lisättäessä puun käyttöä energian tuotannossa tulee huolehtia siitä, ettei puun saatavuus vaarannu ja sen hinta nouse kohtuuttomasti raakapuun ensisijaisessa käyttökohteessa eli puunjalostusteollisuudessa.

Tässä muistiossa keskitytään vain metsäenergian tuotannon lisäämisen tarkasteluun, sen sijaan puupolttoaineiden käytön lisäämistä mahdollisesti rajoittavia tekijöitä ei analysoida tarkemmin.

3.2. Strategiat

Uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmassa (2003) asetettiin tavoitteeksi lisätä puupolttoaineiden käyttöä pienessä kokoluokassa vuoden 2001 tasosta vähintään 1,2-kertaiseksi vuoteen 2010 mennessä. Tavoitteeseen ei sisällynyt metsähakkeen käyttöä. Vuonna 2005 valmistuneessa energia- ja ympäristöstrategiassa, joka korvasi edistämishjelman, ei ole annettu määrällisiä tavoitteita, mutta siinä on mainittu useita toimenpiteitä puun energiakäytön edistämiseksi.

Matti Vanhasen II hallituksen hallitusohjelmassa (2007) todetaan, että metsäenergian käytön turvaamiseksi kustannustehokkaalla tavalla tarvitaan alan teknologian kehittämisen ja investointien julkisen tuen tuntuvaa lisäämistä ja kaiken biopohjaisen energian verottomuutta. Erityisen tärkeää on suosia yhdistetyn sähkön ja lämmöntuotannon yleistymistä. Sähkön hajautetun pientuotannon verkkoon pääsyä on edelleen parannettava. Hallitusohjelmassa todetaan että uusiutuvan ja biopohjaisen energian kotitalouskäyttö on Suomessa vähäistä, minkä yhteydessä todetaan, että pellettien, maalämmön ja muiden uusiutuvien ja biopohjaisten vaihtoehtojen energiakäyttö on moninkertaistettava.

Kansallisessa metsäohjelmassa 2010 (1999) asetettiin tavoitteeksi lisätä vuotuista energiapuun käyttöä 5 miljoonalla m³:llä vuoteen 2010 mennessä. Keväällä 2008 hyväksytyssä Kansallisessa metsäohjelmassa 2015 on asetettu tavoitetasoksi metsähakkeen vuotuiseksi käytöksi 8-12 miljoonaa kuutiometriä (3,4 milj. m³ v. 2006). Kansallisen metsäohjelman tavoitteena on myös ohjata kehitystä kohti metsäenergian ja teollisen puun käytön välistä hallittua tasapainoa. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi Kansallisessa metsäohjelmassa 2015 on linjattu seuraavat toimenpiteet:

- a) Kansallisessa energia- ja ilmastopoliittisessa strategiassa ja sen pohjalta laadittavassa kansallisessa bioenergiaohjelmassa edistetään puuenergian käyttöä ja otetaan huomioon metsäteollisuuden toimintaedellytykset, määritetään kanta turpeen käyttöön ja keinot hajautetun puupohjaiseen sähkön ja lämmön tuotannon yleistymiseksi
- b) Puupohjaisen energian tuotannon tehostamiseksi ja laajentamiseksi toteutetaan uuden teknologian kokeilu-, demonstrointi- ja kaupallistamishankkeita sekä kehitetään energiapuun kasvatusmenetelmiä
- c) Tuetaan pienpuun korjuuta ja haketusta energiakäyttöön sekä edistetään lämpöyrittäjyyttä
- d) Organisoidaan valtakunnallisesti kattava bioenergianeuvonta ja tehostetaan energia- ja investointitukien neuvontaa ja käyttöä puuenergian tuotannon ja käytön lisäämiseksi varmistuen, etteivät tuet aiheuta kilpailun vääristymiä
- e) Jatketaan energia-avustuskäytäntöä, jolla tuetaan sähkö- ja öljylämmitteisten pientalojen siirtymistä puun ja muiden uusiutuvien lämmitysenergiamuotojen käyttöön
- f) Selvitetään energiapuun korjuun laajentamisen ja korjuumenetelmien vaikutukset metsien monimuotoisuuteen, vesistöihin ja maaperän ravinnetaseisiin ja tarkennetaan tarvittaessa lainsäädäntöä ja ohjeistusta

Valmisteilla olevassa Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa tarkastellaan uusiutuvan energian lisäämismahdollisuuksia vuoteen 2020 mennessä. Strategia on määrä antaa valtioneuvoston selontekona eduskunnalle syyskaudella 2008. Strategiassa määritellään Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan keskeiset tavoitteet ja keinot osana Euroopan unionia ja sen tavoitteita. Puupohjaisen energian osalta strategiassa asetettaneen tavoitteita erityisesti metsähakkeen tuotannolle ja käytölle.

3.3. Potentiaalit ja tavoitteet

3.3.1 Energiapuun korjuun potentiaalit ja tavoitteet

Energiapuun korjuulla tarkoitetaan oksien, latvusten, pienrunkopuun, kantopuun, lahojen sekä muun teollisuuden raaka-aineeksi kelpaamattoman pienpuun korjaamista metsistä.

Energiapuuta korjataan taimikonhoidon, energiaharvennusten ja päätehakkuiden yhteydessä. Pääosa Suomen energiapuusta kerätään päätehakkualojen hakkuutähteistä, joka koostuu latvusmassasta ja hukkarunkopuusta. Uudistusalojen hakkuutähteiden määrä vaihtelee puulajeittain huomattavasti. Parhaita korjuukohteita ovat rehevät kuusivaltaiset päätehakkualat. Männyn ja koivun osuus hakkuutähteiden korjuussa on melko pieni.

Viime vuosina ilmestyneet arviot ns. teknistaloudellisesta korjuukelpoisesta energiapuun määrästä vaihtelevat n. 12- 16 milj. m³ välillä. Helynen ym. (2007) arvioivat vuoden 2004 markkinahakkuumääriin perustuen energiapuun potentiaaliseksi kertymäksi noin 16 milj. m³ vuodessa. Lähes vastaavaan arvioon, 15 milj. m³ vuodessa, päädyttiin myös maa- ja metsätalousministeriön teettämässä selvityksessä (Metsäenergian tuotannon ..., 2006). On arvioitu, että tulevaisuudessa harvennusköiden ja -koivikoiden hakkuumahdollisuuden kasvavat koko maassa. Energiapuun hankinnalle tämä on sekä haaste että mahdollisuus.

Energiapuuta on mm.

*- nuorten metsien kunnostuskohteilta korjattava pieniläpimittainen kokopuu tai karsittu ranka,
- ainespuun korjuun yhteydessä metsään jäävä hukkarunkopuu ja latvusmassa sekä
-päätehakkukohteilta korjattavissa oleva kanto- ja juuripuu.*

Hukkarunkopuun ja latvusbiomassan korjuu keskittyy korjuuteknisistä syistä päätehakuuleimikoille, joilla latvusmassahakkeen kertymä on moninkertainen normaaleihin ainespuuharvennuksiin verrattuna, ja joilla jäävä puusto ei häiritse työskentelyä. Talteenotto rajoittuu lähinnä kuusen ja toissijaisesti männyn uudistusaloille, sillä kuusikoilla latvusmassan kertymä on kaksinkertainen männiköihin verrattuna. Kantoja juuripuu korjataan lähes pelkästään kuusen päätehakkukohteilta, koska kuusella on maanpinnan myötäinen juuristo ja puuaineksen kertymä hehtaaria kohden on korkea. Männyllä kannonnostoa vaikeuttaa syvä paalujuuri ja nostossa kannon mukana nousevat kivet ja muut epäpuhtaudet. Tyypillinen harvennusten energiapuun korjuukohte on hoitamaton, usein lehtipuuvaltainen nuori kasvatusmetsä, jossa valtaosa poistettavasta puusta on alle ainespuumittaista.

(Kuusinen, M., Ilvesniemi, H. (toim.) 2008.

Keinot, joilla on vaikutettu energiapuun korjuun lisäämiseen

- Kansallisista tuista maksetaan ns. energiapuun korjuutukea eli kestävän metsätalouden rahoituslain (Kemera) mukaista tukea. Tukea saa energiakäyttöön luovutetun puun kasaukseen ja metsäkuljetukseen nuoren metsän hoitokohteilla. Harvennuksilta ja päätehakuilta kerättävään energiapuuhun ei ole tukimuotoja.
- EU -osarahoittamilla kehittämishankkeilla on rahoitettu puuenergianeuvontaa ja lämpöyrittäjyyden kehittämistä.

Energiapuun korjuutukea (Kemera) saa, kun puuta kertyy nuoren metsän hoitokohteelta vähintään 20 kiintokuutiometriä ja se luovutetaan energiakäyttöön. Metsäkeskukselle on annettava vakuutus puun luovutuksesta energiakäyttöön. Metsänomistajan kannattaa harkita energiapuuharvennusta kohteissa, joissa kuitupuukertymä on alle 20 kuutiometriä hehtaarilla. Jos kuitupuuta on enemmän, kannattava vaihtoehto voi olla harvennuksen viivästyttäminen ja ainespuun korjuuseen tähtääminen, lukuun ottamatta metsänhoidollisesti kiireellisesti hoidettavia kohteita.

Korkeat korjuukustannukset ovat olleet yksi selittäjä vaatimattomiin aines- ja energiapuun korjuuvo-lyymeihin nuorista metsistä. Energiapuun talteenoton kannattavuus nuorista metsistä on ollut pitkälti

valtion tukien varassa. Mikäli korjuumäärät nousevat merkittävästi, korjuun ulottaminen yhä kaukaisemmille ja tuotantokustannuksiltaan epäedullisemmille kohteille johtanee korjuukustannusten suhteellisen osuuden kasvuun.

Kaupallisten hakkuiden yhteydessä energiapuun talteenotto on pitkälti keskittynyt päätehakkuiden hakkuutähteen paalaukseen. Hakkuutähteen ja kantojen korjuu ovat suuressa mittakaavassa luonteva osa metsäteollisuuden ainespuun hankintaa, sen sijaan pienpuun korjuulla on usein metsänhoidollinen lähtökohta. Toisin kuin muun energiapuun korjuussa, pienpuun korjuussa käytetään toistaiseksi myös miestyövaltaisia hakkuumenetelmiä. Puhtaissa energiapuukorjuukohteissa työ suoritetaan usein kokopuukorjuuna nuorenmetsänhoidon yhteydessä. Ensiharvennusten yhteydessä tehtävä energiapuun talteenotto on ollut vähäisempää ja se on suoritettu joko karsimattomien tai karsittujen latvojen keräämisinä. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio on laatinut korjuusuositukset, joissa on määritelty energiapuun korjuuseen soveltuvat kasvupaikat ja korjuukohteissa toteutettavat luonnonhoitotoimenpiteet.

Kuitu- ja energiapuun integroitua hankintaa, jossa erottelu kuitu- ja energiaositteeseen tapahtuisi vasta massatehtaan kuorimarumussa, puoltaisivat mm. kasvanut kilpailu ensiharvennuspuusta (vrt. Venäjän puutullit jne). Integroinnilla tavoitellaan pienempiä kokonaishankintakustannuksia kuin aines- ja energiapuuajakeiden erillishankinnassa. Vakiintuneita ja kustannustehokkaita toimintamalleja ja korjuutekniikoita aines- ja energiapuun integroituun hankintaan ensiharvennuksille ei ole kuitenkaan vielä löydetty, ei ainakaan sellaisia että ne olisivat kustannustehokkaita myös pitkällä kaukukuljetusmatkoilla.

Alalla on ollut pulaa metsäkone- ja kuljetusyrittäjistä, mihin on ollut yhtenä syynä alan heikko kannattavuus. Kehittämistarvetta on yrittäjien näkökulmasta myös energiapuukorjuukohteiden saatavuuden helpottamisessa. Kysymys liittyy mm. leimikkotietojen saatavuuteen ja tietojen välittämiseen. Energiapuun korjuumenetelmien osalta eniten kehitystarvetta on nuoriin metsiin tarkoitetuissa kevyissä koneissa sekä kantojen korjuussa. Energiapuun korjuun entistä tiukempi kytkentä metsänhoidollisiin toimenpiteisiin, kuten metsän muokkaukseen ja istutukseen, saattaisi tuoda kustannussäästöjä. Energiapuun saatavuuden lisäämiseksi on esitetty myös vaihtoehtoisia metsänkasvatusmalleja, kuten esim. toimintamalla, jossa energiapuuharvennus olisi suunnitelmallinen osa metsänkasvatusketjua.

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio on laatinut korjuusuositukset, joissa on määritelty energiapuun korjuuseen soveltuvat kasvupaikat ja korjuukohteissa toteutettavat luonnonhoitotoimenpiteet. Myös energiapuun mittaukseen on pyritty viime vuosina kehittämään yhteisesti sovittuja ja hyväksytyjä menettelytapoja. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion ja Metsäntutkimuslaitoksen hankkeen tuloksena vuonna 2007 laadittiin alan sidosryhmien kanssa energiapuun mittauksen sopimus.

3.3.2. Metsähakkeen tuotannon ja käytön potentiaalit ja tavoitteet

Metsähakkeella tarkoitetaan energiantuotantoon valmistettua, haketettua tai murskattua puutavaraa. Yleisnimitystä metsähake käytetään hakkuutähteistä, pienpuusta ja kannoista haketetusta hakkeesta. Metsähakkeesta puhuttaessa tulisi kuitenkin tehdä selkeä ero päätehakkuiden hakkuutähdehakkeen (latvat, oksat, kannot) ja pienpuuhakkeen (kokopuu) välillä.

Metsähakkeen merkittävin raaka-aine ovat hakkuutähteet. Teollisuuden hankkimasta raakapuusta noin 70% tulee päätehakkuaaloilta ja vastaavasti myös metsähakkeesta pääosa valmistetaan avohakkuaaloilta kerättävistä oksista, latvuksista ja kannoista. Viime vuosina myös ensiharvennuksilta peräisin olevan karsimattoman pienpuun sekä kantojen ja juurakoiden käyttö on kasvanut. Ulkomaista alkupe-
rää olevan metsähakkeen tai sen raaka-aineen osuus ei ole merkittävä; esim. vuonna 2006 arvioitiin, että metsähakkeesta tai sen raaka-aineesta oli ulkomaista alkuperää 3 prosenttia.

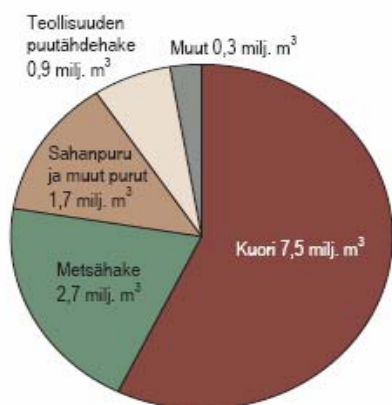
Metsähakkeen käyttö energiantuotannossa on kasvanut voimakkaasti 2000-luvulla. Vuosina 2000-2004 hakkeen käytön kasvu oli likimain 30% vuodessa. Hakkeen käytön voimakkaan kasvun mahdollistivat 2000-luvun alussa muutamat isot laitosinvestoinnit, jollaisia viime vuosina ei ole ollut.

Metsähakkeen käyttö oli vuonna 2006 yhteensä 3,4 milj.m³ ja vuonna 2007 3,0 milj.m³. Metsähakkeesta suurin osa poltetaan kaupallisessa energiantuotannossa lämpö- ja voimalaitoksissa. Käytännössä 30 suurinta energialaitosta käyttää 75 prosenttia kaikesta metsähakkeesta. Kotitalouksissa metsähakkeesta on poltettu viime vuosina vajaa 0,4 milj. m³/v ja määrä on pysynyt useamman vuoden samalla tasolla.

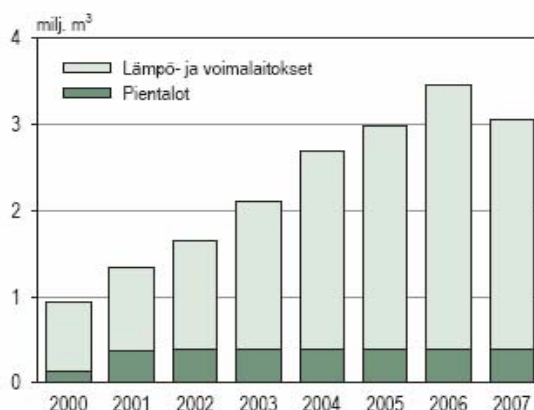
<i>Metsähakkeen kokonaiskäyttö Suomessa, milj. m³</i>			
Vuosi	Lämpö- ja voimalaitokset	Pientalokiinteistöt	Yhteensä
2000	0,794	0,142	0,936
2001	0,958	0,381	1,339
2002	1,270	0,387	1,657
2003	1,722	0,387	2,109
2004	2,308	0,387	2,695
2005	2,606	0,387	2,993
2006	3,061	0,387	3,448
2007	n. 2,7	< 0,4	n.3,0

Taulukko 2. Metsähakkeen kokonaiskäyttö

Lämpö- ja voimalaitosten käyttämä metsähakkeen määrä on 2000-luvun aikana lähes nelinkertaistunut. Mikäli tarkastellaan metsähakkeen osuutta kiinteiden puupolttoaineiden käytöstä lämpö- ja voimalaitoksissa, hakkeen osuus oli 20,7 %. Näistä laitoksista suurin osa kuuluu päästökaupan piiriin. Vuonna 2007 koko 2000-luvun kestänyt riipeä metsähakkeen käytön kasvu notkahti ensimmäistä kertaa alaspäin. Metsähaketta poltettiin vuonna 2007 lämpö- ja voimalaitoksissa 13 prosenttia vähemmän kuin edellisvuonna. Pääsyy tähän oli päästöoikeuksien hintojen voimakas lasku vuonna 2007. Vastavasti väheni muidenkin kiinteiden puupolttoaineiden käyttö.



Kuva 1. Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa 2007



Kuva 2. Metsähakkeen kokonaiskäyttö 2000-2007

Kuva 3. Kiinteitä puupolttoaineita käytettiin lämpö- ja voimalaitoksissa vuonna 2007 kaikkiaan 13,0 milj. m³, josta metsähakkeen osuus viidennes. (Metla, 2008)

Pohjautuen viime vuosina ilmestyneisiin arvioihin energiapuun teknistaloudellisesti korjuukelpoisesta määrästä, on arvioitu, että metsähakkeen vuosittainen käyttö voitaisiin nostaa Suomessa 4–5-kertaiseksi nykyisestä eli 15 miljoonaan kuutiometriin. Kansallisessa metsäohjelmassa 2015 tavoitellaan, että metsähakkeen vuotuinen käyttö olisi 8-12 miljoonaa kuutiometriä vuoteen 2015 mennessä. Tämä merkitsisi metsähakkeen korjuumäärän ja -alan kolminkertaistumista kahdeksassa vuodessa. Metsähakkeen käyttöä voidaan lisätä nykyisissä lämpö- ja voimalaitoksissa, mutta vasta uudet investoinnit sähköä ja lämpöä tuottaviin laitoksiin yhdyskunnissa ja teollisuudessa mahdollistavat asetettujen käyttötavoitteiden saavuttamisen. Pidemmällä aikavälillä hakkeen käyttöä lisännevät teollisuussmittakaavan nestemäisen polttoaineen jalostuslaitokset, joista ensimmäisten koelaitosten odotetaan käynnistyvän lähivuosina.

Keinot ja tukimuodot, joilla on vaikutettu metsähakkeen tuotannon ja käytön lisäämiseen

- Energiapuun korjuutuki (ks. 3.3.1 ja .)
- Haketustuki: Edellä mainittujen kohteiden energiapuun haketuksen tuki on 1,70 €/ hakettu irto-m³. Tuki maksetaan haketta toimittavalle sen jälkeen, kun hakkeen käyttäjä on vastaanottanut energiakäyttöön ostamansa hakkeen.
- Yritys- ja hanketuet: EU:n rahoittamien alueellisten maaseudun kehittämissuunnitelmien kautta on tuettu sekä puuenergiayrittäjyyttä, puuenergiainvestointeja (kattilat), koulutusta sekä puuenergianeuvontaa koko maassa.
- Muut investointi- ja tuotantotuet: Lämpökeskusinvestoinnit ja erikoiskalusto
- Metsähakkeen käyttöä on tuettu veroratkaisuilla: CO₂-pohjainen valmistevero kilpaileville polttoaineille paitsi turpeelle. Metsähakkeelle tuotetulle sähkölle maksetaan 6,9 e/MWh

Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman 2007–2013 toimintalinjasta 1 voidaan tukea: toimenpiteistä 111 metsänomistajien koulutus, 121 maatilan omiin energia raaka-aineisiin perustuvan bioenergian tuotantoon liittyvät investoinnit, 123 puusta lämpöä tuottavien sekä puuta energiakäyttöön jalostavien mikroyritysten perustamisen ja laajentamisen vaatimia investointi- ja kehittämissuunnitelmia ja markkinoille pääsyä parantavia toimenpiteitä, toimenpiteistä 124 alan kehittämiseen tähtäviä yhteishankkeita puun tuottajien, yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa ja toimenpiteistä 311 ja 312 viljelijöiden siirtymistä energiantuotantoon ja muiden alle 10 henkeä työllistävien energiayrittäjien investointi- ja kehittämishankkeet.

Metsähakkeen haketus voi tapahtua metsässä, terminaalissa, käyttöpaikalla tai ns. välivarastohaketuksessa, jossa materiaali haketetaan suoraan vieressä odottavan hakeauton kuormatilaan. Viime vuosina yleisin menetelmä on ollut välivarastohaketus. Metsäteho on kuitenkin arvioinut että käyttöpaikalla tai terminaalissa tuotetun metsähakkeen suhteellinen osuus tulee kasvamaan ja välivarastohaketusmenetelmän valta-asema pienenevään (Kärhä, 2007).

Vaikka metsähakkeen tuotantoketjuja on viime vuosina kehitetty, on korjuun ja kuljetuksen kannattavuus edelleen ongelma. Pienpuuhakkeen (kokopuu- ja rankahake) tuotantokustannukset ilman korjuu- ja haketustukea ovat huomattavasti korkeammat kuin hakkuutähdehakkeen tuotantokustannukset. Korjuun kompastuskivenä on pieniläpimittaisen puun korkea hakkuukustannus. Nykyisellä energian hinnalla pienpuun korjuuta pidetäänkin mahdollisena vain valtion Kemera-tukien turvin. Tehokkaiden korjuumenetelmien kehittäminen on avainasemassa, kun pienpuuhakkeen kilpailukykyä pyritään parantamaan. Metsähakeyrittäjien osalta tarvittaisiin edelleen panostusta myös liiketoiminnan ja sen rahoituksen kehittämiseen, koulutukseen, neuvontaan ja tiedotukseen.

Tuotantoprosessin kehittämismahdollisuuksia on edelleen myös metsähakkeen kuivauksen ja lämpöarvon nostamisen osalta. Hakkeen energiasisältö laskee kosteana varastoitaessa nopeasti. Vastaavasti mitä kosteampaa hake on, sitä enemmän kuiva-aineen sisältämästä energiasta kuluu hakkeessa olevan

veden höyryttämiseen ja sitä vähemmän siitä saadaan energiaa. Pelletteihin ja briketteihin verrattuna hake poltetaan yleensä selvästi kosteampana. Polttolaitoksen koko ja tyyppi vaikuttavat siihen, kuinka kostea haketta voidaan polttaa.

Tarkasteltaessa hakkeen käytön lisäämismahdollisuuksia tulee lisäksi huomioida, että hakkuutähteistä ja pienpuusta oksineen ja neulasineen tehty hake soveltuu huonosti pienen kokoluokan lämpökeskusten, maatilojen ja yksittäisten rakennusten käyttöön. Etenkin neulasia ja ohuita oksia sisältävässä metsähakkeessa on tuhkan sulamispistettä laskevia ja korroosiota aiheuttavia ainesosia. Tällainen hake soveltuu parhaiten käytettäväksi voimalaitoskokoluokassa yhdessä turpeen kanssa sekä kaukolämmön tuotannossa että teollisuudessa. Pienempiin kohteisiin, kuten maataloille, muihin erillisiin rakennuksiin sekä yhdyskuntien lämpökeskusten lämmöntuotantoon soveltuu lähinnä vain karsituista rangoista tehty hyvälaatuinen hake. Tällöinkin tulee varautua hakkeen kosteuden vaihteluun, huipputehojen turvaamiseen pakkasilla sekä mahdollisiin hakkeen toimituskatkoksiin käyttämällä lisäksi esim. palaturvetta ja pellettejä.

Tulevaisuudessa metsähakkeesta arvioidaan käytettävän entistä suurempi osuus kaukolämmön tuotannossa. Metsähakkeen käyttö nykyisissä voimalaitoskattiloissa on mahdollista seospolttoaineena yhdessä turpeen tai kivihiilen kanssa. Metsähakkeen laajamittainen käyttö ja sen kehittäminen vaatii käytännössä turpeen yhteiskäyttöä mm. polttoteknisten etujen saavuttamiseksi, hankintateknisten ongelmien ratkaisemiseksi sekä biopolttoaineita käyttävien energialaitosinvestointien taloudellisen järkevyyden varmistamiseksi.

Metsähakkeen suurin käytön lisäysmahdollisuus on teollisuuden ja kaukolämmön sähköä ja lämpöä tuottavissa laitoksissa (CHP -laitokset). Vuonna 2005 arvioitiin, että pieniä, 3 - 10 MW:n lämpökuormille rakennettavia CHP -laitoksia on mahdollista rakentaa sekä teollisuuteen että yhdyskuntiin 10 vuoden sisällä 50 – 100 kappaletta. Suurten CHP -laitosten merkittävin kehittämiskohde on rakennusasteen nostaminen, joka mahdollistaisi karkeasti sähköntuotannon kaksinkertaistamisen biopolttoaineilla nykylämpökuormilla. Tärkeä merkitys laitoksen rakentamiseen ja mitoittamiseen on sillä, miten CHP -laitosten kilpailevien polttoaineiden käyttöä ohjataan verotuksella ja muilla ohjaukeinoilla. Turve ja kivihiili soveltuvat tukipolttoaineiksi suuriin laitoksiin sekä polttoteknisten ominaisuuksiensa että hyvän saatavuutensa ansiosta. CHP -laitoksiin voidaan yhdistää lauhdetuotantoa. Laitoksiin on mahdollista yhdistää myös biopolttojalosteiden valmistusta, mistä saadaan synergiaetuja etenkin metsäteollisuudessa.

3.3.3. Puupellettien ja brikettien tuotannon potentiaalit ja tavoitteet

Puupelletit ja briketit ovat lähinnä sahanpurusta, hiontapölystä ja kutterinlastusta eri muotoon puristamalla valmistetut puupolttoainelasteet.

Puupellettejä tuotettiin Suomessa noin 259 000 tonnia vuonna 2006 ja 326 000 tonnia vuonna 2007. Viime vuosina Suomeen on rakennettu runsaasti lisää tuotantokapasiteettia. Kun kaikki uusi kapasiteetti on käytössä, tuotannon on arvioitu nousevan Suomessa runsaaseen 700 000 tonniin.

Puupellettien raaka-aineina käytetään mekaanisen puunjalostusteollisuuden puhtaita puusivutuotteita. Pääasialliset raaka-aineet ovat kuusen ja männyn kuiva kutteri, sahanpuru tai hiontapöly. Erilaisia kokeita on myös tehty muilla puulajeilla. Pellettien käsittelykestävyyden parantamiseksi valmistuksessa käytetään puun omien sideaineiden lisäksi myös muita luonnon sideaineita, kuten peruna- tai maissitärkkelystä. Tarvittavien sideaineiden määrä on vähäinen ja niillä ei ole vaikutusta palamistulokseen. Pellettien raaka-aineena voidaan lisäksi käyttää mm. peltobiomassoja ja turvetta.

Puupellettien valmistusprosessi kuluttaa vain noin 1-3 prosenttia pellettien energiasisällöstä, jos käytettävä raaka-aine on kuivaa (kosteus alle 20 %). Jos valmistusprosessissa käytettävää raaka-ainetta joudutaan kuivaamaan ennen pelletöintiä, kuluttaa pellettien valmistusprosessi energiaa noin 10 prosenttia valmiiden pellettien energiasisällöstä. Koska mekaanisen puunjalostusteollisuuden kuivat sivutuotteet ovat jo käytössä, on kuivan raaka-aineen saatavuus potentiaalinen puupellettien tuotannon kasvua rajoittava tekijä. Märän purun käyttö on mahdollista kuivauksen myötä. Kuoren ja metsähakkeen käyttämistä pellettien raaka-aineena on kokeiltu pilottihankkeissa. Hakkuutähteistä ei kuitenkaan voida tuottaa korkealaatuisia pellettejä, sillä niiden tuhkapitoisuus nousee liian korkeaksi.

Suomessa pellettien käytössä rakennusten lämmityksessä ollaan ottamassa vasta ensi askeleita useisiin muihin maihin verrattuna. Suurin osa maamme pellettituotannosta menee nykyisin vientiin mm. Ruotsiin, jossa pellettien kilpailukyky on parempi kuin Suomessa lähinnä polttoöljyn korkeamman verotuksen vuoksi. Pellettien ohjautuessa vientiin menetetään myös päästövähennemahdollisuus.

Pellettien kotimainen kokonaiskäyttö vuonna 2006 oli vain 87 000 tonnia. Tästä pienkulutuksessa arvioitiin käytetyn 65 % ja keskisuuressa tai suurkanalutuksessa 35 %¹⁰. Tulevaisuuden kannalta olennaista on ohjata pellettien kulutusta enenevässä määrin kotimaan markkinoille. Positiivista on, että vuonna 2007 puupellettien kotimainen kulutus lisääntyi jo yli 30 prosenttia edellisvuodesta.

<i>Puupellettien käyttö Suomessa, GWh ja tn</i>		
<i>Vuosi</i>	<i>GWh</i>	<i>tn</i>
2001	71	15 000
2002	114	24 000
2003	183	39 000
2004	221	47 000
2005	257	55 000
2006		87 000
2007		n. 115 000

Taulukko 3. Puupellettien käyttö Suomessa

Pellettien kotimaisen käytön lisääminen edellyttää, että jatkossa kiinnitetään edelleen huomiota sekä pellettijärjestelmien että niiden asennuspalvelujen kehittämiseen. Kehittämistarpeita on myös pellettien markkinoissa ja verkkopalvelussa. Olennainen vaikutus on niillä ohjauskeinoilla, joilla kannustetaan muuttamaan kiinteistöjen lämmitysjärjestelmiä öljystä uusiutuviin. Pellettien toinen merkittävä käyttökohde Suomessa on polttoaineseoksen laadun parantaminen ja tasaus. Pienellä pelletti- tai brikketiosuudella voidaan parantaa kovan pääpolttoaineen palamista ja päästä täyteen mitoitusasteeseen. Pelletit soveltuvat myös hiilipölykattiloiden seospolttoaineeksi. Pelletit, joissa on puupolttolaitteiden lisäksi peltobiomassoja, sopivat parhaiten lämpö- ja voimalaitoskäyttöön, missä suurempi tuhkamäärä ja alhaisempi tuhkan sulamispiste ovat helpommin hallittavissa kuin pienkäytössä.

Keinot, joilla pyritään edistämään puupellettien tuotantoa: Puupellettien käytön kannustimet:

- Suomessa puupellettijärjestelmien rakentamiseen voi hakea energiainvestointitukea. Vuonna 2007 tuen saajia oli noin tuhat keskimääräisen tuen ollessa 1 108 euroa.

¹⁰ Pellettien kotimaisessa kulutuksessa pienkulutuksella tarkoitetaan polttoa laitoksissa, joiden kattilateho on alle 25kW ja keskisuurella ja suurkanalutuksella kattilateho yli 25 kW.

3.3.4. Polttopuutuotannon potentiaalit ja tavoitteet

Metsäntutkimuslaitoksen määrävuosin keräämien tietojen mukaan perinteisen kotitarvepuun käyttö lähinnä lämmitykseen on ollut vuosittain 6,1 milj. m³. Tarkasteltaessa puupohjaisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa, pientalojen osuus kulutuksesta oli 15,7 prosenttia vuonna 2006 (48 PJ, 13,3 TWh)¹¹

Pientalojen polttopuusta noin puolet käytetään puulämmitteisissä pientaloissa, kolmannes sähkö- tai öljylämmitteisten talojen lisälämmönlähteenä ja loput vapaa-ajan rakennuksissa. Valtakunnallista tavoitetta polttopuun käytön lisäämiseksi kotitalouksissa ei ole asetettu.

Suurin osa polttopuusta saadaan edelleen omista metsistä tai muuten omatoimisesti ja vain noin 15 % on ostopuuta. Maatilojen määrän vähenemisen ja tilojen suurenemisen on arvioitu vähentävän niiden polttopuun käyttöä. Toisaalta sähkön ja öljyn hinnannousu on ohjannut maatilojakin etsimään uusia lämmitysratkaisuja. Polttopuun hankintamahdollisuudet ja käyttötottumukset eivät myöskään välttämättä muutu, vaikka maataloustuotanto loppuu ja tila siirtyy asuutilaksi. Polttopuun omatoimiseen hankintaan, valmistamiseen ja käyttöön tottuneen väestön ikääntyminen ja muuttoliike kuitenkin vähentää sen käyttöä maataloilla ja haja-asutusalueella.

Puun pienkäyttöä päälämmönlähteenä voitaisiin lisätä merkittävästi sekä uudisrakentamisessa että saneerauskohteissa kaukolämpöalueen ulkopuolella korvaten öljyn ja sähkön käyttöä. Kustannustehokkaana edistämistoimenpiteenä on esitetty mm. edullisia lainoja lämmitysjärjestelmän investointiin sekä alemmaa arvonlisäveroprosenttia puupolttokauppaan. Tämä vähentäisi etenkin klapien harmaata kauppaa, ja lisäisi siten verotuloja merkittävästi ja edistäisi uusien työpaikkojen syntymistä.

Asetettaessa mahdollisia lisäämistavoitteita puun pienkäytölle tulee kuitenkin huomioida poltosta syntyvät haitalliset kaasu- ja pienhiukkaspäästöt. Mahdolliset normit voivat tulevaisuudessa vähentää polttopuun käyttöä mm. kaupunkialueilla. Puun ja muun biomassan pienpoltto on toistaiseksi säätelemätöntä lähes koko Euroopassa. Niinpä siitä syntyvät päästöt ovat monien terveydelle haitallisten epäpuhtauksien osalta merkittävät verrattuna lämpöenergiana saatavaan hyötyyn. Monissa maissa, ml. Suomessa, kehitettyjä uusia vähäpäästöisiä tulisijaratkaisuja ei oteta tällä hetkellä laajasti käyttöön, koska asuntojen puulämmityssavujen ilmanlaatuongelmat ja terveysriskit tunnetaan huonosti. Samasta syystä polttoaineen valinta ja polttotavatkaan eivät ole parhaita mahdollisia.

3.3.5. Puupohjaisten energianlähteiden käyttö metsäteollisuudessa

Metsäteollisuusprosesseissa syntyy runsaasti puupohjaisia jäteliemiä ja muita puujäte- ja sivutuotteita. Energiantuotannon osalta tärkeimmät ovat mustalipeä, kuori ja puru. Se, kuinka paljon sivutuotteita syntyy, on suoraan verrannollinen metsäteollisuuden tuotannon määrään. Metsäteollisuuden sivutuotteiden pääkäyttökohteet Suomessa ovat energiantuotanto ja metsäteollisuuden jalostuskäyttö. Näiden lisäksi sivutuotteita käytetään vähäisiä määriä mm. maisemointiin, kuivikkeena ja pakkaustäytteenä. Metsäteollisuuden sivutuotteista hake ja puru ohjautuvat ensisijaisesti jatkojalostuskohteisiin, joissa tuotteiden arvoa nostetaan jalostuksen kautta. Kuoren käyttö on keskittynyt energiantuotantoon.

Nykytasolla metsäteollisuuden sivutuotteet muodostavat merkittävimmän osan Suomen uusiutuvasta energiasta ja 80 % Suomessa käytetystä puupolttokaupasta. Metsäteollisuusprosessien sivutuotteena syntyvä energiapotentiaali on täysin käytössä, joten tältä osin kasvunäkymät ovat vaatimattomat.

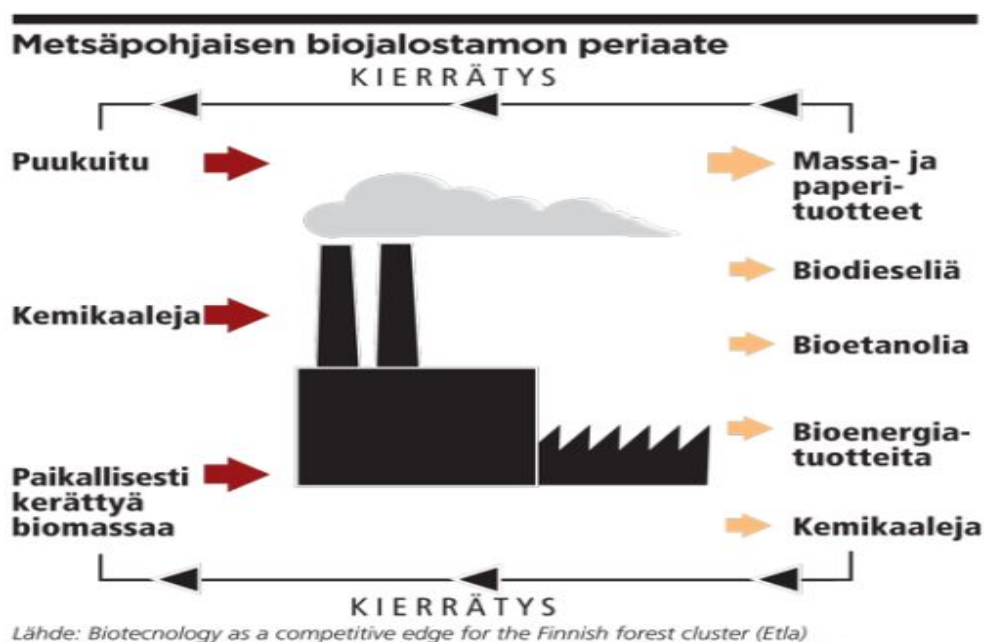
¹¹ Pientalojen polttopuu vuonna 2006; Metsähake 2,8 PJ ja muu polttopuu 45,3 PJ; yhteensä 48,1 PJ

Kaiken kaikkiaan tehtaille raaka-aineeksi tulevasta puusta noin 40 prosenttia käytetään energiaksi eri prosessivaiheissa. Sellunvalmistuksessa syntyvä mustalipeä ohjautuu lähes kokonaan energian tuotantoon. Myöskään puun kuorelle ei energiakäytön lisäksi ole juuri muuta käyttöä. Sen sijaan purulla, kutterin lastulla ja eräillä muilla sivutuotteilla on jalostusarvoltaan arvokkaampaa käyttöä kuin poltto- lämpölaitoksella. Purusta käytetään yli 40 % selluntuotantoon ja lastulevyn valmistukseen. Mikäli energiasektorin puustamaksukyky nousisi merkittävästi, mm. sellu- ja lastulevyteollisuudella on perustellut syyt olla huolissaan raaka-aineen saannista ja raaka-ainekustannusten noususta sekä niiden vaikutuksesta kilpailukykyyn.

Metsäteollisuuden näkökulmasta puuenergialla on teollisuuden kannattavuuden ja toimintavarmuuden kannalta olennainen merkitys, sillä metsäteollisuuden omasta polttoaineiden käytöstä 75 % perustuu puupohjaisiin polttoaineisiin. Metsäteollisuus ei ole energian suhteen omavarainen, vaan se käyttää ostopolttoaineita ja ostosähköä merkittäviä määriä. Muiden energianlähteiden, kuten maakaasun ja raskaan polttoöljyn, korvaaminen esim. metsähakkeella ei kuitenkaan ole nykyprosesseissa mahdollista. Muita teollisuudenaloja, joissa saattaisi olla potentiaalia puupohjaisen energian nykyistä suurempaan käyttöön, ovat esim. elintarviketeollisuus ja rakennusaineteollisuus. Teollisuuden puupohjaisen energian käytön lisääminen tapahtuu kuitenkin markkinaehtoisesti. Julkista tutkimusrahoitusta (TEM, OPM) voidaan suunnata yksityisen rahoituksen rinnalla tuotantoprosessin kehittämisen, energiatehokkuuden parantamisen sekä tuotantoprosessista saatavien uusien raaka-aineiden (ml. liikenteen biopolttoaineet) tutkimiseen (MMM/TEM).

3.3.6. Puubiomassa liikennepolttonesteiden raaka-aineena

Puubiomassasta, kuten puun kuoresta, sahanpurusta, metsähakkeesta, sahojen tasauspätkähakkeesta ja kutterilastusta tai paperin- ja sellunvalmistusprosesseissa syntyvästä jätebiomassasta voidaan valmistaa liikennepolttonesteitä kaasuttamalla ja Fischer- Tropsch synteesin kautta. Edellä mainitut tekniikat itsessään eivät ole uusia, sillä kaasutus on 200 vuotta vanhaa teknologiaa ja Fischer-Tropsch-synteesi kehitettiin 1920-luvulla. Tekniikoiden houkuttelevuutta on lisännyt mm viimeaikainen öljyn hinnan nousu sekä biopolttoneiden käytölle asetetut tavoitteet. EU-velvoitteiden mukaisesti vuonna 2020 moottoribensiinin ja dieselöljyn kokonaismäärästä vähintään 10% tulee kattaa biopohjaisilla polttoaineilla. Aikaisemmin on jo päätetty, että tämä velvoite on 5,75 % vuonna 2010.



Kuva 4. Metsäpohjaisen biojalostamon periaate (Lähde Etna)

Biomassan kaasuttamista ja Fischer-Tropsch-synteesin yhdistämistä pidetään lupaavana reittinä uusiutuvan, "vihreän" liikennepolttoaineen tuottamiseksi. Kehitteillä olevilla toisen sukupolven biopolttoaineilla mahdollista vähentää merkittävästi (jopa 85 %) kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin. Suomessa kehitystyötä on tehty mm. TEM:n Liikenteen toisen sukupolven biopolttoaineiden kehitysohjelmassa (2007-2008), Tekesin BioRefine - uudet biomassatuotteet - ohjelmassa (2007-2012) sekä metsäteollisuuden toimesta. UPM on ilmoittanut suunnitelmista tuottaa biodieseliä Fischer-Tropsch-menetelmällä jätebiomassaa paperin- ja sellunvalmistusprosesseista eurooppalaisten tehtaidensa yhteydessä. VTT ja Neste Oil ovat julkistaneet yhteistyöhankkeen, jossa puupohjaisesta raaka-aineesta valmistetaan kaasutusmenetelmällä polttoainetta. Projekti liittyy Neste Oilin ja Stora Enson biopolttoaineyhteistyöhön, minkä yhteydessä rakennetaan koelaitos Stora Enson Varkauden tehtaan yhteyteen. Pitkällä aikavälillä tehdasmittakaavan bioliikennepolttoaineiden tuotannon voidaan ennakoida lisäävän myös metsähakkeen käyttöä.

3.4 Keinot metsäenergian tuotannon ja käytön lisäämiseksi

3.4.1 Keinot metsäenergian tuotannon ja käytön lisäämiseksi

Biopolttoaineiden ja metsäenergian käyttö on Suomessa korkealla tasolla jo nykyään. Näin ollen kasvun aikaansaaminen erittäin haastavaa. Tämä merkitsee, että ohjauskeinojen tulisi olla merkittävästi ohjaavia.

Läpileikkaavia keinoja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi ovat teknologian ja innovaatioiden kehittäminen sekä koulutukseen, neuvontaan ja viestintään liittyvät toimenpiteet. Erityisesti metsäenergian tuotantoon liittyviä keinoja ovat Kestävän metsätalouden rahoituslain mukainen tuki energiapuun korjuuseen ja haketukseen, Manner-Suomen maaseutuohjelman kautta saatava hankerahoitus, TEM:n ja MMM:n energia- ja investointituet, metsäverotukseen liittyvät keinot sekä metsäenergianeuvonta. Lisäksi viime aikoina on noussut keskusteluun mahdollinen syöttötariffi sekä vihreiden sertifikaattien ostovelvoitejärjestelmä.

Merkittävimmät metsäenergian käyttöön suunnatut valtion tuet ovat viime vuosina olleet:

- Kestävän metsätalouden rahoituslain mukainen tuki energiapuun korjuuseen ja haketukseen; tukea myönnettiin yhteensä 5,7 milj.€vuonna 2007.
- Valtion energiatuki lämpö- ja voimalaitoksille; puun energiakäyttöä tuettiin 18 milj.€lla vuonna 2006
- Pientalojen energia-avustus ja kotitalousvähennys, jota myönnetään esim. siirtymisestä pelletti- tai muuhun puulämmitysjärjestelmään
- Maatalouden inventointiavustus maatalojen lämpökeskuksiin

Tulevaisuudessa myös tukijärjestelmistä tiedottamiseen tulee kiinnittää lisää huomiota. Myös komission uusiutuvien energialähteiden edistämistä koskevassa ns. RES -direktiiviehdotuksessa¹² asetetaan jäsenvaltiolle velvoite varmistaa, että kuluttajat, rakentajat, laiteasentajat, arkkitehdit sekä laitteiden myyjät ja biopolttoaineita käyttävien autojen myyjät saavat tiedon tukijärjestelmistä sekä uusiutuvan energian kustannuksista ja hyödyistä (artikla 13).

¹² Ehdotus direktiiviksi uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi (KOM 2008) 19 lopullinen

3.4.2 Kestävän metsätalouden rahoituslain mukainen tuki energiapuun korjuuseen ja haketukseen

Keskeinen instrumentti metsäenergian käytön lisäämisessä on Kestävän metsätalouden rahoituslailla (1094/1996) (Kemera -laki). Kemera -lain nojalla myönnetään energiapuun korjuutukea ja haketustukea seuraavasti:

Energiapuun korjuutuki

- Korjuutukea maksetaan valtion talousarvion momentilta (30.60.44) osana Nuoren metsän hoito ja energiapuu-osuutta
- Korjuutukea myönnetään kasaukseen 3,5 €/k-m³ ja metsäkuljetukseen 3,5 €/k-m³ eli yhteensä 7 €/k-m³. Työllisyystyönä tehtyyn korjuuseen myönnetään tukea 1,7 €/k-m³.
- Korjuutukea saa, kun puuta kertyy nuoren metsän hoitokohteelta vähintään 20 k-m³ ja se luovutetaan energiakäyttöön.
- Korjuutuen maksaminen edellyttää jälkikäteen toimitettavaa toteutusselvitystä. Tuki toteutusselvityksen laatimiseen on 4,21 €/ha.

Energiapuun haketustuki

- Haketustukea maksetaan valtion talousarvion momentilta (30.60.44) osana Nuoren metsän hoito ja energiapuu-osuutta. Haketustukea myönnetään 1,7 €/i-m³ (noin 4,25 €/k-m³).
- Haketettava energiapuu tulee olla peräisin kestävän metsätalouden rahoituslain mukaisesta nuoren metsän hoidosta.
- Haketustuen maksaminen edellyttää jälkikäteen toimitettavaa toteutusselvitystä. Tuki toteutusselvityksen laatimiseen on suuruudeltaan 0,09 €/i-m³ (noin 0,2 €/k-m³).

Nuoren metsän hoitotuki, joka ei riipu siitä otetaanko energiapuu talteen vai ei:

- Metsänhoitotuen määrään vaikuttavat leimikon maantieteellinen sijainti, poistettavan puuston tiheys sekä se, tekeekö metsänomistaja työn omatoimisesti vai ulkopuolista työvoimaa käyttäen.
- Esimerkiksi Etelä-Suomen tukivyöhykkeellä korvaus nuoren kasvatusmetsän harvennuksesta on ulkopuolista työvoimaa käytettäessä 210,5 €/ha.
- Metsänhoitotuen maksaminen edellyttää toteutusselvitystä. Tuki toteutusselvityksen laatimiseen on noin 4,2 €/ha. Tämä ei myöskään edellytä energiapuun talteenottoa.

Tulee kuitenkin pitää mielessä, että Kemera -tukien ensisijainen tarkoitus on metsien hoito, jossa nuoren metsän hoitokohteilta saadaan sivutuotteena energiapuuta. Mikäli metsikön kehitykselle välttämättömät hoitotoimenpiteet ovat jääneet rästiin, päädytään nuorena metsikössä laiminlyöntien seurauksena ylitihyteen ja ainespuuleimikolle epätaloudelliseen poistumarakenteeseen. Tällöin saattaa olla kannattavaa ohjata koko ensiharvennuspoistuma energiapuuksi. Tällaista nuoren metsän kunnostusta, jossa poistuma korjataan energiapuuksi, kutsutaan energiapuuharvennukseksi

Jos kohde täyttää kestävän metsätalouden rahoituslain asettamat edellytykset, metsänomistaja on oikeutettu nuoren metsän hoidon tukeen sekä energiantuotantoon luovutetun pienpuun korjuutukeen. Tavallisesti metsänomistaja luovuttaa valtakirjalla työn toteuttajalle oikeuden korjuutukeen. Tukioikeus voidaan siirtää esimerkiksi metsänhoitoyhdistykselle, lämpöyrittäjälle, paikalliselle hakeyrittäjälle tai suurelle puupolttoaineen toimittajalle. Haketustuki maksetaan tavallisesti hakkeen tuottajalle.

<i>Energiapuun tuotannon tuet Suomessa vuosina 2005-2007 (k-m³ ja €)</i>						
	Vuonna 2005		Vuonna 2006		Vuonna 2007	
	k-m ³	milj.€	k-m ³	milj. €	k-m ³	milj.€
Pienpuun korjuutukea	609 000	4,3	629 144	4,4	614 259	4,3
Haketustukea	206 000	0,9	263 280	1,1	334 299	1,4
Tuet yhteensä energia- puun tuotantoon		5,1		5,5		5,7
vrt. Nuoren metsän hoi- toon myönnetty tuki		21,5		20,2		20,0

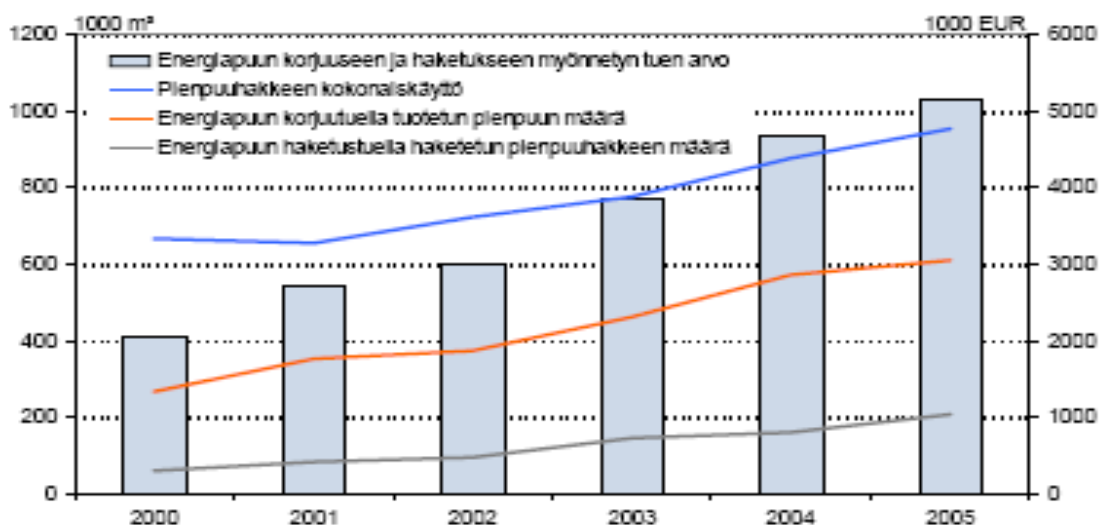
Taulukko 4. Energiapuun tuotannon tuet Suomessa vuosina 2005-2007 (Lähde MMM)

Haketustuen kokonaismäärät ovat olleet huomattavasti pienempiä kuin korjuutuen. Tämä selittyy osittain sillä, että osa tuen avulla korjatusta energiapuusta on käytetty polttopuuna ilman haketusta. Toisaalta kaikkiin hakettaviin määriin ei välttämättä ole haettu haketustukea, jos määrä on pieni. Maksettujen tukien määrä on vuosittain riippuvainen käytettävissä olevan puuntuotannon kestävyden turvaamiseen osoitetun tuen kokonaismäärästä.

Haketustuen osuuden on jatkossa arvioitu nousevan nykyisestä viidenneksestä kolmannekseen korjuu- ja haketustuen yhteenlasketusta määrästä, sillä rankapuun käytöstä siirrytään hakkeeseen ja korjattava energiapuumäärä kasvaa.

Kemera-tukien osuutta metsähakkeen tuotannossa on arvioitu maa- ja metsätalousministeriön Pöyry Consulting Oy:lta tilaamassa selvityksessä vuodelta 2006 (kuva 5). Selvityksen mukaan vuonna 2005 kaupallisessa energiantuotannossa käytettiin pienpuuta 570 000 k-m³, ja tämän lisäksi pientaloissa poltettiin metsähaketta noin 400 000 k-m³, joka oletettavasti koostuu lähes yksinomaan pienpuuhakkeesta. Mikäli suurin osa energiapuun korjuutuesta kohdistuu hakettamattomalle polttopuulle (609 000 k-m³ – 206 000 k-m³ = 403 000 km³), oli KEMERA -tuen osuus noin 20 % pienpuuhakkeen ja noin 7 % metsähakkeen kokonaiskäytöstä. Vuoden 2007 on arvioitu, että metsähakkeen tuotannosta noin 10 % tuotettiin valtion varoin Kemera-lain puitteissa.

Kuva 2-1
Energiapuun korjuuseen ja haketukseen myönnetyn tuen arvo ja osuudet pienpuuhakkeen käytön kokonaismäärästä



Kuva 5. Energiapuun korjuu- ja haketustuen arvo sekä osuus kokonaismäärästä

Kemera -laki on uudistettu ja tulee voimaan EU:n komission hyväksymisen jälkeen 1.1.2009. Energiapuun korjuulla ja haketuksella on oma lukunsa laissa. Tukitaso ja tuen piiri säilyy nykyisellään, lukuun ottamatta sitä, että tukea ei jatkossa voida käyttää kantojen nostoon.

Energiapuun korjuulle ja haketukselle maksetaan tukea ainoastaan Kemera -lain mukaisessa nuoren metsän hoidon yhteydessä, joten energiapuun tuki on riippuvainen nuoren metsän hoidon tukiehdosta. Tämä voi joissain tapauksissa rajoittaa energiapuun korjuuta.

Nuoren metsän hoidon ja energiapuun tuki myönnetään jälkikäteen pääasiassa jäävän puuston koon ja poistuvan puuston runkoluvun perusteella. Tuen toteutumista on joissain tapauksissa vaikea arvioida etukäteen. Näin ollen nuoren metsän hoidon yhteydessä syntyvän energiapuun korjuu ei ole houkutteleva toimenpide, jos energiapuun korjuuseen liittyy riski ennakoimattomista kustannuksista (Pöyry, 2006). Lain uudistamisella ei valitettavasti ole voitu poistaa em. epävarmuutta, koska hankkeiden hyväksyminen etukäteen lisäisi huomattavasti toiminnan hallinnollisia kustannuksia metsäkeskuksissa.

Nykyistä korjuu- ja haketustukijärjestelmää on mahdollista käyttää vuoteen 2013 saakka. Mikäli korjuu ja haketustuen kohdevalikoimaa haluttaisiin laajentaa, se vaatii keskustelua EU:n tasolla tuen myöntämisen periaatteista.

3.4.3. Energia- ja investointituet metsäenergian käytön edistämiseksi

Valtio tukee lämpö- ja voimalaitosten, pientalojen ja maatilojen siirtymistä hakkeen tai pellettien käyttöön.

Suurille ja pienille lämpö- ja voimalaitoksille sekä polttoaineen tuottamiseen ja käsittelyyn tarvittaviin laitteisiin myönnetään investointiavustuksia. Valtion energiatukea voivat saada yritykset ja yhteisöt, mutta sitä ei myönnetä asuinkiinteistöille, maataloille eikä yksityishenkilöille. Pienet, alle kahden milj. euron avustukset on myönnetty TE -keskusten kautta ja suuremmat kauppa- ja teollisuusministeriön energiaosaston kautta. Vuonna 2006 energiatukea myönnettiin yhteensä 34,1 milj. euroa, mistä suurin osa, 18 milj. euroa, oli puun energiakäytön tukea. Puunenergiakäytön tuesta kaksi kolmasosaa ohjattiin voimalaitosten uuteen teknologiaan ja lämpökeskuksiin. Loppuosa käytettiin puupolttoaineiden tuotantoon liittyviin hankkeisiin.

Pientaloille myönnetään valtion energia-avustusta kasvihuonepäästöjä vähentävään lämmitysjärjestelmän muutokseen, myös pelletti- tai muun puulämmitysjärjestelmän rakentamiseen. Enintään kahdenhuoneiston asuinkiinteistössä energia-avustusta voi saada suurimmillaan 10-15 prosenttia kustannuksista. Valtio on varannut pientalojen energia-avustuksiin kaikkiaan 14 milj. euroa vuosille 2006 - 2008. Avustuksen myöntävät kunnat.

TEM:n ja MMM:n energia- ja investointituilla on mahdollista tukea kehittämishankkeita, yritysten kehittämis- aloittamis- ja investointihankkeita sekä maatilojen energiainvestointeja. Rahoitus tapahtuu MMM:n osalta paljolti Maaseudun kehittämisohjelman kautta. Rahoituskaudella 2007–2013 tavoitteena on, että metsäenergiainvestointeihin varataan rahoitusta vähintään samassa suhteessa kuin edelliselläkin rahoituskaudella.

Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman 2007–2013 toimintalinjasta 1 voidaan tukea: toimenpiteestä 111 metsänomistajien koulutus, 121 maatilan omiin energiaraaka-aineisiin perustuvan bioenergian tuotantoon liittyvät investoinnit, 123 puusta lämpöä tuottavien sekä puuta energiakäyt-

töön jalostavien mikroyritysten perustamisen ja laajentamisen vaatimia investointi- ja kehittämis- ja markkinoille pääsyä parantavia toimenpiteitä, toimenpiteistä 124 alan kehittämiseen tähtäviä yhteishankkeita puun tuottajien, yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa ja toimenpiteistä 311 ja 312 viljelijöiden siirtymistä energiantuotantoon ja muiden alle 10 henkeä työllistävien energiayrittäjien investointi- ja kehittämishankkeet.

Maatilan investointituki on toimivan, tuki- ja elinkelpoisen maatilan kansallinen tukimuoto, jolla voidaan tukea maatilan lämpökeskusrakennuksen, kattila- ja syöttötilojen, hake ym. varaston sekä lämpökanaalien rakentamista. Hakelämmitystä edistäneen tuen edellinen rahoituskausi kattoi vuodet 2000–2006 ja nykyinen vuodet 2007–2013. Myönnettävä tuki vaihtelee lämmitettävän rakennuskannan mukaan. Tyypillisin, sekä asuin- että tuotantorakennuksia lämmitävä lämpökeskus saa kustannuksiin 20 prosenttia avustusta ja 70 prosenttia korkotukilainaa. Tuettavat hankkeet käyttävät valtaosin puupohjaisia polttoaineita, joissa hakkeen rinnalla myös pellettien käyttö on lisääntynyt. Maa- ja metsätalousministeriö myönsi esimerkiksi vuonna 2006 noin 370 lämpökeskushankkeelle kokonaan kansallista investointitukea yhteensä 3 miljoonaa euroa ja korkotukilainaa noin 8,4 miljoonaa euroa. Lisäksi lämpökeskuksia tuettiin muiden hankkeiden yhteydessä ja EU:n osarahoittamalla tuella, niin että tukea sai yhteensä noin 600 hanketta.

3.4.4. Energianeuvonta, tiedotus ja koulutus metsäsektorilla

Metsäenergianeuvontaa on hoidettu EU-osarahoitteisten hankkeiden puitteissa pääasiassa metsäkeskuksissa. Edellisen ohjelmakauden päätyttyä vuoden 2006 lopussa metsäkeskusten resurssit metsäenergianeuvontaan ovat kuitenkin huomattavasti heikentyneet. Metsäenergianeuvonnan jatkuvuuden turvaamiseksi neuvonta tulisi jatkossa sisällyttää metsäkeskusten valtionaputoimintaan. Metsäenergianeuvonnan turvaaminen on kirjattu myös Kansallinen metsäohjelma 2015:n toimenpiteeksi.

3.4.5. Tutkimus- ja kehittämis- ja osaamiskeskustoiminta

Maa- ja metsätalousministeriön alaisessa hallinnossa metsäenergiaan liittyvää tutkimus- ja kehitystoimintaa tehdään Metsäntutkimuslaitoksessa ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiossa.

Metsäntutkimuslaitoksen **Bioenergiaa metsistä -tutkimusohjelma** on energiapuun ja muiden metsistä ja soilta saatavien biopolttoaineeksi soveltuvien raaka-aineiden korjuun ja käytön ekologisia, ekonomisia, teknologisia ja sosiaalisia vaikutuksia sekä puupohjaisen biomassan uusia käyttömahdollisuuksia selvittävä tutkimus- ja kehittämisohjelma, joka kattaa kaikki Metlan painoalat. Ohjelma käynnistyi vuoden 2007 alussa ja se päättyi vuoden 2011 lopussa.

Ohjelman tavoitteena on analysoida bioenergian korjuun ja käytön vaikutukset metsäekosysteemin toiminnalle, niin että bioenergiaan liittyvä metsätalous voidaan toteuttaa kestävänsä metsätalouden periaatteiden mukaisesti, selvittää eri kasvupaikkojen bioenergiaksi soveltuvien raaka-aineiden tuotantopotentiaali, tarkastella erilaisten tuotantovaihtoehtojen taloudellisuutta ja bioenergian tuottamisessa käytettävien teknologisten ja logististen ratkaisujen toimivuutta sekä tutkia puun ja muun metsäkasvillisuuden kemiallisia ominaisuuksia ja käyttömahdollisuuksia esim. liikennepolttoaineiden raaka-aineena.

Bioenergiaa metsistä -tutkimusohjelmassa olevat hankkeet toteutetaan kiinteässä yhteistyössä Metlan muiden tutkimusohjelmien yhteydessä toimivien ja ohjelmiin kuulumattomien hankkeiden kanssa. Jo ennen nykyistä tutkimusohjelmaa Metlassa on tehty runsaasti bioenergian korjuuteknologista ja taloudellista tutkimusta. Itse ohjelmaan kuuluu yli 20 tutkimushanketta ja sen laajuus on noin 30 htv/vuosi.

Tapiossa on viime vuosina toteutettu erilaisia energiapuun kestävän korjuun ja käytön edistämiseen liittyviä hankkeita. Tapiolla ja Viron metsähallituksella oli vuonna 2007 Energiapuun käytön edistäminen ja ympäristövaikutukset -yhteistyöhanke. Suomen osalta hankkeessa koottiin ajantasainen tutkimustieto energiapuun talteenoton ekologisista, taloudellisista ja sosiaalisista vaikutuksista. Samalla selvitettiin, oliko ristiriitoja nykyisin käytössä oleviin energiapuun korjuusuosituksiin. Korjuusuositukset päivitetään kerätyn tutkimustiedon ja kokemusten perusteella. Yhteistyössä Metsäntutkimuslaitoksen kanssa on laadittu metsien kasvatus- ja harvennusmalleja, joihin liittyy energiapuun kasvattamista ja korjuuta eri vaiheissa. Tapio koordinoi valtakunnallista luonnonhoidon laadunseurantaa, jossa kerätään tietoa korjuun intensiteetistä ja korjuutyön laadusta.

Energiatutkimuksen rahoituksen osuus MMM:n metsäosaston yhteistutkimusvaroista vuosina 2000–2007 on ollut n. 2 %. Energiatutkimushankkeita on rahoitettu keskimäärin kaksi vuodessa vuosina 2000–2007.

- Metsäenergian tuotannon, korjuun ja käytön kustannustehokkuus sekä tukijärjestelmien vaikuttavuus päästökaupan olosuhteissa
- Energiapuuharvennus osaksi kasvatusketjua
- Metsäenergiapuun mittausta koskeva selvitys

Bioenergian käytön ja tuotannon merkittävä lisääminen edellyttää resurssien lisäämistä myös tutkimus- ja koulutustoimintaan. Tutkimus- ja kehittämisohjelmia, jotka kattavat metsähakkeen ja muun puupohjaisen polttoaineen korjuun, kuljetuksen, varastoinnin, jakelun, mittausten menetelmät, laatuksiteerit, korjuuteknologian, polttoaineiden jalostuksen, polttotekniikan ja prosessit sekä energiapuun korjuun vaikutukset metsien monimuotoisuuteen ja ravinnetalouteen tulee edelleen tutkia. Riittävän rahoituksen varaaminen tähän toimintaan samoin kuin siihen kiinteästi liittyvään TEM:n, Teke-sin ja OPM:n tutkimus- ja kehittämistoimintaan on tärkeää. Lokakuussa 2006 valmistunut metsäklusterin tutkimusstrategia on hyvä työkalu tutkimustoiminnan koordinoimiseksi ja myös EU:n tutkimusrahoituksen hyödyntämiseksi.

3.4.6. Osaaminen ja yrittäjäyys

Metsäenergian lisääntyvä tuotanto ja käyttö tulee ottaa huomioon koulutusohjelmien sisällössä kaikilla koulutustasoilla. Energiayrittäjäyyskoulutusta on toteutettu kolmessa metsäoppilaitoksessa koeluon-toisesti ja toiminta tullaan vakinaistamaan. Tämä vahvistaa energiayrittäjäyden laajentamista maakunnissa.

3.5 Arvio metsäenergian tuotannon ja käytön lisäämisen vaikutuksista

Lisääntyvän metsäenergian tuotannon ja käytön positiivisia ja negatiivisia vaikutuksia ovat esim:

- Lisäraaka-ainemahdollisuus lisää metsätalouden kannattavuutta, on "uusi tulonlähde" ja akti-voi metsänomistajia metsätalouden harjoittamisessa
- Energiapuun käytön lisääminen edistää metsänhoitoa ts. metsänhoidolliset työt tulevat nykyistä paremmin ja halvemmin tehtyä energiapuun korjuun myötä.
- Hakkuutähteiden korjuu helpottaa metsänuudistamista
- Energiapuun käytön lisääminen luo kysyntää mm. pieniläpimittaiselle harvennuspuulle
- Ainespuun hankintaan integroitu energiapuun hankinta on tehokasta

- Metsävarojen korkeampi hyödyntämistä tukee sekä metsäsektoria että energiasektoria
- Kantojen nosto keskittyy Etelä-Suomen kuusivaltaisiiin kohteisiin, millä torjutaan samalla osaltaan kuusen maannousemasiienen leviämistä Etelä-Suomessa. Toisaalta kantojen nostoalueilla tulevaisuuden taimikonhoitotyöt tulevat vaatimaan nykyistä enemmän työvoimaa.
- Puuston latvus- ja kantobiomassan talteenotto vähentää merkittävästi maaperään päätyvää karke- ja ravinnemäärää. Tutkimukset antavat viitteitä siitä, että pääte- tai harvennushakkuiisiin yhdistetty latvusmassaan korjuu alentaa viiveellä kasvamaan jätetyn puuston kasvua. Tappiota kuitenkin kompensoivat metsänhoidolliset hyödyt.
- Metsien ekologian kannalta energiapuun korjuun suorat vaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea kasvi- ja lahoppulajeihin sekä maaperäeliöihin.
- Metsien terveyden ja virkistyskäytön kannalta voidaan osoittaa etuja, mutta epävarmuustekijöitä ovat esimerkiksi tienvarsivarastointiin liittyvät hyönteis- ja sienituhoriskit
- Puuston poisto, erityisesti kantojen nosto, lisää valumia vesistöön. Kantojen nosto on samalla maanmuokkausta, joka lisää hajoavan juuriston ravinteita ja kiintoainetta valumavesien huuhtottavaksi. Vesien hyvän tilan tavoitteen saavuttamiseksi on tärkeää, että hakkuut ja kantojen poistot tehdään suunnitelmaperusteisesti. Suunnittelu tulee tehdä alueittain niin, että asianmukaiset vesiensuojelutoimet tehdään ennen kantojen poistoa.
- Puun pienkäytön lisääminen lisää pienhiukkaspäästöjä
- Puhtaan puun poltossa syntyvän tuhkan¹³ loppusijoitus tulee ratkaista. Silloin kun tuhka täyttää maa- ja metsätalousministeriön asetuksen (12/07) lannoitevalmisteista mukaiset vaatimukset, sitä voidaan Suomessa käyttää lannoitevalmisteena. Virallisen lannoitevalvonnan mukaan ongelmana puun tuhkien lannoitekäytössä erityisesti maa- ja puutarhataloudessa sekä maisemoinnissa ja viherrakentamisessa on tuhkien korkeat raskasmetallipitoisuudet verrattuna muihin kotimaisilla markkinoilla oleviin lannoitevalmisteisiin. Suomessa tuhkaa voidaan saattaa markkinoille vain lannoitevalmistelain mukaisina tyyppiniminä peltotuhka ja metsätuhka. Metsätuhkassa sallitaan korkeammat raskasmetallipitoisuudet, koska metsiä lannoitetaan tuhalla tavallisesti kerran kasvun aikana.
- Puun, turpeen ja peltobiomassa seassa voidaan polttaa myös muita mahdollisia raaka-aineita kuten puhdistamolietteitä, eläinperäisiä sivutuotteita. Tällöin poltto tulee tapahtua jätteenpoltoasetuksen mukaisesti, eikä syntyneitä tuhkaa voi käyttää lannoitevalmisteena. Jos poltossa syntyvä tuhka täyttää valtioneuvoston asetuksen (591/2006) eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa vaatimukset, voidaan tuhkaa käyttää maanrakentamisessa esim teiden, pysäköintialueiden, urheilukenttien, ratapihojen maanrakentamiskohteissa. Jos tuhka ei käytä kummankaan edellä mainitun lainsäädännön vaikutuksia tulee se toimittaa hyväksytylle kaato- paikalle tai muulle hyväksytylle suljetulle alueelle.

Metsäenergian lisäämisen vaikutuksista tarvitaan edelleen lisää tutkimustietoa sekä jo saatujen tutkimustulosten analyysiä. Esimerkkejä ovat metsäenergian korjuun vaikutukset:

- metsien kehitykseen
- metsälajiston monimuotoisuuteen
- metsien ravinnetaseeseen
- puuston hiilinieluun ja metsien kasvihuonekaasutaseeseen
- maaperän hiilivarastoon: hakkuutähteiden korjuu vähentää maaperän hiilivarastoa ja tästä aiheutuvat khk -päästöt kasvavat
- metsien terveyteen
- metsämaisemien laatuun

¹³ Puun, turpeen ja peltobiomassan tuhalla tarkoitetaan sivutuotetta, joka on eroteltu turpeen, puuhakkeen, kuorijätteen, ensiomassan tuotannon tai massasta valmistettavan paperin tuotannon yhteydessä syntyvän kuituainetta sisältävän kasviperäisen jätteen, käsittelemättömän puujätteen tai muun näihin verrattavan puhtaan puuperäisen aineksen tai peltobiomassojen poltossa syntyvistä savukaasuista mekaanisesti tai sähköisesti tai jo on poistettu polttolaitoksen polttokammion pohjalta.

- metsien virkistyskäyttöön (esim. marjastus ja sienestys)
- metsätuhkan ja muiden epäorgaanisten ja orgaanisten lannoitevalmisteiden (raskasmetallit ja muut haitalliset aineet, eliöt, taudinaiheuttajat sekä ravinteet) käytön mahdollisen lisääntymisen vaikutukset metsän maaperän mikrobiologiaan ja huuhtoutumiseen ja vesistöjen tilaan
- Em. vaikutukset tulee ottaa huomioon metsäenergian lisäämisen elinkaariarvioissa.

Viimeisimpiä tutkimustuloksia on julkaistu esim. Metsäntutkimuslaitos ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion tutkimusraportissa Energiapuun korjuun ympäristövaikutukset (2008).

- Energiapuun korjuun on arvioitu lisäävän puunkorjuun ja -kuljetuksen työpaikkoja noin kolmanneksella nykytasoon verrattuna jos koko metsäenergiapotentiaali otetaan käyttöön.
- Ammattiryhmistä työllisyysvaikutukset kohdistuisivat mm. metsureihin metsäkonekuljettajiin ja metsäkoneyrittäjiin. Lisäksi energiapuun korjuu ja kuljetus edistää myös uuden pienimuotoisen yritystoiminnan syntymistä, kuten esim. lämpöyrittäjyyttä.
- Puupohjaisten energialähteiden korvautessa nykyisiä hiilidioksidipäästöt vähenisivät
- Biopolttoaineiden kasvava käyttö tarkoittaa pitkien kuljetusmatkojen lisääntymistä. Jotta kuljetus ei söisi hiilidioksidin vähennystavoitetta, tulisi maantielikenteen sijaan panostaa raide- ja vesiliikenteeseen.
- Alan teknologiateollisuudessa Suomi on saavuttanut globaalin teknologiajohtajan aseman sekä korjuukone- että laitosteknologioissa sähkön ja lämmön tuotannon osalta
- Suomalaisilla laitetoimittajilla on hallussaan oin kaksi kolmasosaa teollisuuspuun korjuukoneiden markkinoista. Koska bioenergia korjataan käytännössä samoilla peruskoneilla vain varustelua muuttaen, voidaan realistiseksi tavoitteeksi asettaa noin 70 % markkinaosuus myös polttohakkeen korjuukoneissa. Kun tämä muutetaan vuotuiseksi konemyynniksi, voidaan tavoitella noin 600 milj. euron tuloja
- Mahdollistaa metsäteollisuuden kannattavuuden paranemisen mm. uusien tuotteiden ja palveluiden kehittämisen sekä energiatehokkuuden parantamisen myötä.

4. Maatalousenergian tuotanto ja käyttö

4.1. Yleistä

Maatalouspohjaisen bioenergian tuotanto on Suomessa lähtenyt laajemmassa mitassa käyntiin vasta 2000-luvulla. Tuotannon alkamiseen ovat vaikuttaneet mm. kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ja bioenergian käytön lisäämiseksi asetetut kansainväliset ja kansalliset tavoitteet sekä niiden saavuttamiseksi luodut kannustimet. Myös fossiilisten energialähteiden hinnannousu on lisännyt tuotannon kannattavuutta ja luonut markkinoita energiapuun lisäksi myös maatalouspohjaisille biopolttoaineille.

Maatalouspohjaisen bioenergian tuotanto jakautuu raaka-aineen ja käyttötavan mukaan kolmeen päätyyppiin: suoraan energiantuotannossa poltettaviin kasvimassoihin, nestemäisiksi polttonesteiksi ja -lostettaviin kasvi- ja eläintuotteisiin sekä biokaasuksi prosessoitaviin eläin- tai kasvipärisiin biomassoihin.

Suoraan kasvimassan polttoon voidaan käyttää esimerkiksi ruokohelpeä, muita korsimateriaaleja sekä viljan jyviä. Nestemäisistä polttoaineista biodieseliä voidaan jalostaa mm. öljykasvien siemenistä tai eläinrasvoista (teurasjätteet, perkuujätteet) joko perinteisellä RME -esteröintiteknikalla tai uudella vetykrakkausmenetelmällä, ja myös puhtaita kasviöljyjä voidaan joissain tapauksissa käyttää polttoaineina. Tärkkelyspitoisista kasveista kuten viljasta tai sokerijuurikkaasta voidaan puolestaan jalostaa bioetanolia. Kehitteillä olevilla toisen sukupolven tekniikoilla voidaan nestemäisiä polttoaineita tulevaisuudessa jalostaa lähes kaikesta kasvimassasta. Maatiloilla ja maaseutuyrityksissä tuotettavan biokaasun tavallisin raaka-aine Suomessa on tällä hetkellä lanta, erilaiset eläimistä saatavat sivutuotteet sekä muut orgaaniset jättemateriaalit, mutta myös kiinnostus erilaisten kasvimassojen käyttöön biokaasun tuotannossa on kasvamassa.

MMM:n asettama "Peltoviljelyn tulevaisuuden linjaukset Suomessa" -työryhmä arvioi raportissaan, että Suomen noin 2,3 miljoonasta peltohehtaaria tarvittaisiin ruoan ja rehun tuottamiseen noin 1,7 milj. hehtaaria. Noin 500 000 ha voitaisiin näin ollen käyttää tarvittaessa muuhun tuotantoon, esimerkiksi bioenergian tuotantoon¹⁴. Maatalouden bioenergiapotentialia arvioitaessa tulee käytettävissä olevan peltoalan lisäksi huomioida lannan, kasvijätteiden ym. jättemateriaalien bioenergiamahdollisuudet sekä eri biopolttoaineiden jalostuksessa saavutettavat erilaiset hyötysuhteet sekä tuotantotekniikoiden kehittymisnäköymät. Taloudellisen tarkastelun lisäksi tulee huomioida valittavien toimenpiteiden ympäristö- ja ilmastovaikutukset.

4.1.1. Maatalousenergian markkinatilanne

Paikallisesti ja tilatasolla bioenergian tuottaminen mistä tahansa viljelykasvista voi olla järkevää ja kannattavaa toimintaa, etenkin jos raaka-aineelle ei löydy mitään vaihtoehtoisia käyttöä. Suurissa, päästökaupan piirissä olevissa energialaitoksissa käytetään kiinteänä polttoaineena tällä hetkellä pääasiassa ruokohelpeä. Sen viljelypinta-alojen kasvu on rehu- ja leipäviljan hinnan nousun myötä ainakin väliaikaisesti hidastunut, ja samasta syystä viljan kiinnostavuus polttolaitosten raaka-aineena on vähentynyt. Kehitysnäkymiä on sen sijaan olkien energiakäytössä. Suomessa viljeltävistä öljykasveista saatavan kasviöljyn käyttö varsinkin työkonepolttoaineena tai lämmitykseen voi myös lähiaikoina toteutua nykyistä suuremmassa mittakaavassa, jos tuotanto osoittautuu kannattavaksi. Viljan hinnan ja investointikustannusten nousun myötä Suomeen suunniteltujen suurten, pääosin viljaa käyttävien bioetanolitehtaiden rakentamispäätökset ovat sen sijaan toistaiseksi lykkääntyneet tai peruuntuneet. Bio-

¹⁴ Peltoviljelyn tulevaisuuden linjaukset Suomessa; MMM työryhmäraportti 15/2005, http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut/tyoryhmamuistiot/aikaisemmat_muistiot.html

kaasun tuotanto ja energiakäyttö sähkön ja lämmön lähteenä etenkin maatilatasolla kamppailee edelleen kannattavuusongelmien kanssa, ja liikennekäyttöä rajoittavat etenkin jakeluun liittyvät ongelmat.

Viljelijän tuotteestaan saama hinta ratkaisee viime kädessä sen, mihin käyttöön raaka-ainetta halutaan tuottaa. Ruokohelven ja öljykasvien viljelylle bioenergiatarkoituksiin on kuitenkin tämän lisäksi useita reunaehtoja. Esimerkiksi ruokohelven kevätkorjuuseen perustuvassa viljelyssä on sopeuduttava varsin suuriin satotappioihin, joita ei nykyisellä viljelytekniikalla voi juurikaan alentaa. Ruokohelven viljelyn laajenemisen edellytyksenä on myös se, että nykyistä useampi ruokohelven polttoon soveltuvasta suurista polttolaitoksista alkaisi käyttää yhtenä polttoaineenaan ruokohelpeä. Tällaisia laitoksia on Suomessa nykyisin yli sata.

Öljykasvipohjaisten polttoaineiden osalta taas kannattava tuotanto kotimaisesta raaka-aineesta edellyttää etenkin pienemmän mittakaavan RME -tuotannossa mahdollisuutta käyttää tai markkinoida sivutuotteena saatu rypsirouhe eläinten rehuksi. Viljelykasveina rypsi ja rapsi ovat öljysadoltaan (kg/ha) yliveritaiset muihin meillä viljeltäväksi sopiviin öljykasveihin verrattuna. Oleellisen reunaehdon öljykasvituotannon suureen lisäämiseen muodostaa kuitenkin ristikukkaisten öljykasvien ehdoton viljelykiertovaatimus. Ristikukkaisia kasveja ei saisi viljellä samalla pellolla kuin joka viides vuosi, jotta estettäisiin möhöjuuren ja muiden ristikukkaisten kasvien kasvitautilien leviäminen.

Maatalouden tutkimuskeskuksen tekemän tuotantopotentiaaliarvion mukaan Suomen 2,27 miljoonasta peltohehtaarista voisi maalaji- ja viljelyaluerajoitukset huomioiden olla vuosittain öljykasvituotannossa enintään 200 000 hehtaaria¹⁵. Arviossa on huomioitu mukaan kierrossa olevaan viljelyalaan nykyisen öljykasvialan lisäksi kaikki viljelyssä oleva viljan ja sokerijuurikkaan ala Uudenmaan, Varsinais-Suomen, Satakunnan, Hämeen, Pirkanmaan, Kaakkois-Suomen, Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Ahvenanmaan TE-keskusten alueella. Teoreettinen enimmäispinta-ala saattaa tulevaisuudessa jonkin verran kasvaa esimerkiksi mahdollisten ilmasto-olojen muutoksen tai nurmiviljelyn vähenemisen myötä. Lisääntyvä siirtyminen rypsin viljelystä rapsin viljelyyn lisäisi taas hehtaarisatoja edullisimmilla kasvuaalueilla. Vuonna 2007 öljykasveja viljeltiin Suomessa yhteensä noin 92 000 hehtaarilla, josta noin 79 000 hehtaaria oli rypsiä ja noin 11 000 ha rapsia.

Arvioidulla 200 000 hehtaarin vuosittaisella öljykasvien enimmäisviljelyalalla, 1 500 kg/ha satotasolla ja 34 % öljysaannolla laskettuna olisi kasviöljytuotannon vuosittainen maksimipotentiaali Suomessa noin 100 000 miljoonaa kiloa, josta osa tarvittaisiin jatkossakin elintarviketeollisuuden tarpeisiin. Esimerkiksi vuonna 2004 Suomessa käytettiin yhteensä 2013 miljoonaa kiloa dieselöljyä ja 2062 miljoonaa kiloa kevyttä polttoöljyä.

4.2. Strategiat ja ohjelmat

Syksyllä 2005 valmistuneessa *maatalouspoliittisessa selonteossa*¹⁶ todetaan, että bioenergian tuotanto voi tulevaisuudessa olla merkittävä maatalouden tuotantosunta ja kannattava vaihtoehto elintarviketuotannolle esimerkiksi elintarvike- tai energia-alan markkinatilanteen näkökulmasta Asetettujen maatalouspoliittisten tavoitteiden osalta bioenergia tulee esille maatalouden kehittämisen lähivuosien painopisteissä.

*Suomen maaseudun kehittämissstrategiassa*¹⁷ ja sen pohjalta laaditussa *Maaseudun kehittämissohjelmassa vuosille 2007-2013*¹⁸ on maatalous- ja metsäpohjaisen bioenergian edistämistoimenpiteillä kes-

¹⁵ MTT selvityksiä 115: Rypsi biodieselin (RME) maatilatuotannon kannattavuus. MTT 2006.

¹⁶ Valtioneuvoston Maatalouspoliittinen selonteko eduskunnalle, Valtioneuvosto 2005,

http://www.mmm.fi/tiedoteliitteet/051020_SELONTEKO.pdf

¹⁷ Suomen maaseudun kehittämissstrategia, MMM 2006,

http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maaseutu_rakentaminen/ohjelmakausi20072013/strategia.html

keinen rooli. Ohjelman toimenpiteissä on runsaasti mahdollisuuksia maaseudun bioenergiatuotantoa kehittävien hankkeiden sekä bioenergiatuotantoa harjoittavien yritysten toiminnan rahoittamiseen¹⁹.

Hallitusohjelman tavoitteena on maatalouteen perustuvan energiatuotannon lisääminen. Erityisesti hallitusohjelmassa nostetaan esille biokaasutuotannon kehittäminen. Keinoina maatalouden bioenergiatuotannon lisäämiseen mainitaan mm. syöttötariffijärjestelmän luominen alle 20 MW biokaasulaitoksille, laitosten toimintaa säätelevän lainsäädännön yksinkertaistaminen EU- ja kansallisella tasolla sekä selvitys paikallisten jakeluverkkojen perustamismahdollisuuksista.

Hallitusohjelmassa linjatut toimenpiteet luovat toteutuessaan uuden tilanteen, joka saattaa muuttaa merkittävästi bioenergialaitosten toimintaympäristöä. Muuttuneessa tilanteessa tulee tehdä uusi arviointi esimerkiksi investointitukien kohdentamisesta ja tarpeellisuudesta. Tämä arviointi tehtäneen vuoden 2008 kuluessa.

Myös maa- ja metsätalousministeriön asettama ja valtiosihteeri Raimo Sailaksen johtama Maaseutupolitiikan vaihtoehdot -ryhmä esitti mietinnössään erilaisia toimia bioenergian kehittämiseksi. Esi-merkkeinä näistä toimista ovat mm. bioenergia-alan kehittämistoimien riskirahoituksen lisääminen ja kokonaisvaltaisen bioenergian toteutettavuuskartoituksen teko²⁰. Vaikka ryhmän esityksiä ei sinällään ole suoraan kirjattu MMM:n virallisiin strategioihin, on ne otettu vaihtoehtoina huomioon bioenergian edistämistoimenpiteiden toteutuksen suunnittelussa.

4.3. Tavoitteet

Hallitusohjelman tavoitteena on maatalouteen perustuvan energiatuotannon lisääminen.

Maatalouspohjaisen bioenergian tuotannossa asetettavia tavoitteita tulee tarkastella kokonaisuuksina, sillä useassa tapauksessa erilaiset bioenergian käyttömuodot ovat toisilleen vaihtoehtoisia tai jopa kilpailevat keskenään samasta peltoalasta. Sopivinta bioenergian tuotantomuotoa valittaessa tulee huomioida kunkin tuotantopaikan erityisedellytykset, mm. mahdollisuudet sadon energiakäyttöön tai jatkojalostukseen biopolttoaineeksi, kuljetusmatkat, vallitseva hintataso, prosessien energiataloudellinen kannattavuus sekä ympäristöystävällisyys. Lisäksi tulee huomioida mahdollinen valintatilanne hajautetun, pienimuotoisen energiatuotannon ja keskitetyn, suurissa laitoksissa tehtävän tuotannon välillä.

Eri tuotantomuotojen keskinäiset kannattavuussuhteet saattavat muuttua nopeastikin mm. markkinahintojen tai poliittisten linjausten (esim. verotus) myötä. Näiden muutoksien ennakoiminen ja nopeiden kannattavuutta muuttavien vaikutusten loiventaminen ovat tärkeä osa bioenergia-alan pitkäjänteistä kehittämissuunnitelmaa.

¹⁸ Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelma vuosille 2007-2013, MMM 2007,

http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maaseutu_rakentaminen/ohjelmakausi20072013/mannersuomi.html

¹⁹ Bioenergia Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmassa 2007-2013, MMM 2007, MMM:n bioenergiatuotannon työryhmä 2007, http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut/maat_julkaisut.html

²⁰ Maatalouspolitiikan vaihtoehdot -työryhmän mietintö, MMM:n työryhmäraportti 2007:1 <http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut/tyoryhmamuistiot.html>

4.3.1. Peltoenergian tuotanto

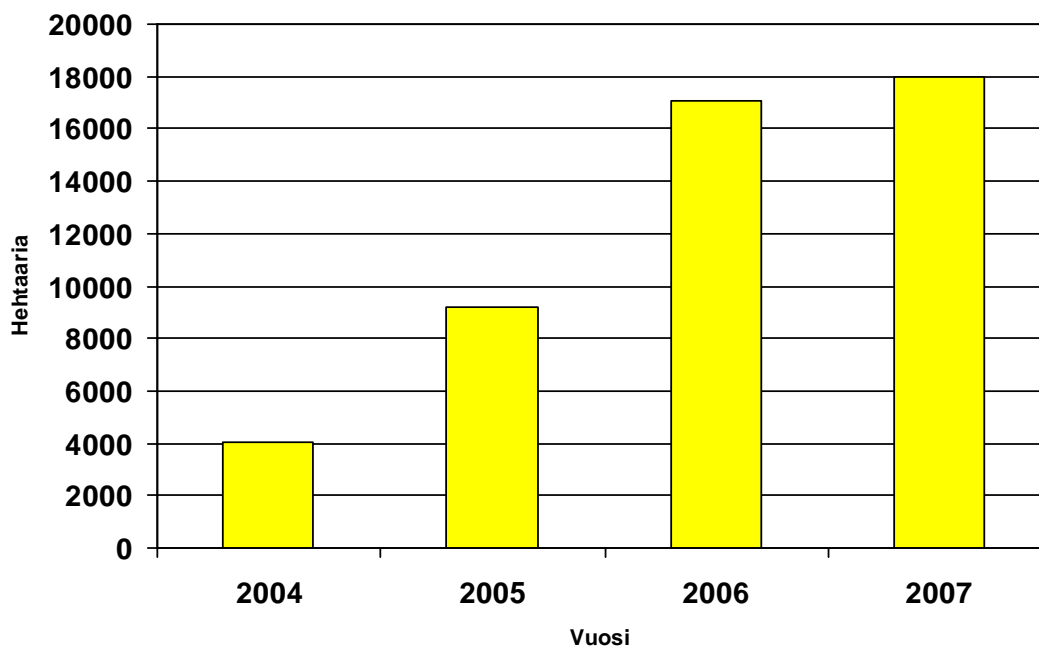
Tavoitteet

Peltoenergian tuotannon päätavoitteina on lisätä merkittävästi peltoenergiakasvien tuotantopinta-alaa, monipuolistaa kasvivalikoimaa ja lisätä peltoenergiakasveja vastaanottavien laitosten lukumäärää. Lisäksi tulisi löytää keinoja ravintokäyttöön tarkoitettujen peltokasvituotannon jätteiden ja sivutuotteiden (korret, lajittelujätteet jne.) hyötykäytön lisäämiseen. Vuoden 2007 aikana voimakkaasti nousseet viljojen sekä öljy- ja valkuaiskasvien tuottajahinnat ovat hidastaneet peltoenergiakasvien tuotantoalojen kasvua. Etenkin ruukohelven tuotantoalojen kasvunäkymiin vaikuttaa voimakkaasti se, miten energiatuotteista maksettavat hinnat sekä tuotannon ja käytön tukitoimet kehittyvät jatkossa.

Kuvassa 2 on esitetty EU:n energiakasvituen piirissä ollut pinta-ala Suomessa vuosina 2004-2007. Pääosa energiakasvien viljelyalasta on ruukohelpeä, esimerkiksi vuoden 2007 kokonaisalasta noin 1000 hehtaarin alalla viljeltiin muita energiakasveja kuin ruukohelpeä.

Yksityiskohtaiset tavoitteet peltobioenergiatuotannon kehittämiseksi:

- Ruukohelven pinta-ala 100 000 hehtaariin vuoteen 2015 mennessä
- Uusia viljelykasveja ja korsimateriaaleja käyttöön
- Korsimateriaalit sähköveron palautuksen piiriin
- Ruukohelpeä koskevat rajoitukset tilatuessa poistetaan



Kuva 6. EU:n energiakasvien tukeen oikeuttavat viljelyalat Suomessa 2004-2007

4.3.2. Liikenteen biopoltonesteet

Liikennebiopoltonaineista tärkeimpiä ovat kasvimateriaaleista valmistettu etanoli, kasvi- tai eläinrasvoista valmistettu biodiesel sekä biokaasu. Näistä kahta jälkimmäistä voi käyttää myös lämmityspoltonaineena. Bioetanolilla ja biodiesellä voidaan tietyin edellytyksin käyttää seospoltonaineena nykyisessä

ajoneuvokannassa ja jakelujärjestelmissä, kun taas biokaasu vaatii kaasukäyttöön rakennetun ajoneuvokaluston ja erillisen jakelujärjestelmän.

Vuoden 2008 alusta voimaan tulevassa polttoaineverolain uudistuksessa annetaan alle 100 000 litraa biopolttoöljyä vuodessa tuottaville pienvalmistajille helpotuksia laitoksiin tarvittaviin lupaprosesseihin ja vaadittaviin takuusummiin. Samalla myönnettiin bioöljyille vapautus polttoaineverosta silloin, kun niitä käytetään työkone- tai lämmityskäytössä. Biokaasulla on ollut jo aiemmin polttoaineverovapaus, joka koskee työkone- ja lämmityskäytön lisäksi myös biokaasun liikennekäyttöä.

Tavoitteet

- 1) Mahdollisimman suuri osa liikennebiopolttoaineesta on kotimaassa tuotettua
- 2) Suomessa toimivissa suurissa biopolttoaineen tuotantoyksiköissä käytetään mahdollisimman paljon kotimaisia raaka-aineita
- 3) Suurimittaisen biodieselin tuotannon rinnalla on myös hajautettua RME -tuotantoa työkone-, lämmitys- ja liikennekäyttöön. Tätä tuotantoa edistetään mm. maaseudun kehittämissuunnitelman toimin.
- 4) Koska moottorikäyttöön myytävän biodieselin tulee täyttää EU:n standardin EN 14214 vaatimukset, Suomeen tulee kehittää kustannuksiltaan kohtuullinen ja myös pienille valmistajille sopiva järjestelmä RME -biodieselin laadun tarkkailemiseen.
- 5) Toisen sukupolven biopolttoaineiden kehitystyön rinnalla on tärkeää jatkaa nykyisin tuotannossa olevien liikennebiopolttoaineiden ympäristö- ja terveysvaikutusten selvittämistä sekä ensimmäisen sukupolven biopolttoaineiden tuotantoketjujen kehittämistä.
- 6) Maatilojen lämmityksessä ja työkoneissa käytettävä polttoaine korvataan mahdollisimman suurelta osin bioöljyillä

(tavoitteet 1-5: Peltobiomassa, liikenteen biopoltonesteet ja biokaasu- jaosto, tavoite 6: hallitusohjelma)

4.3.3. Biokaasu

Biokaasua voidaan tuottaa sekä maatilamittakaavan laitoksessa että maatilakokoluokkaa isommissa laitoksissa (prosessikaavio biokaasutuksesta liite 2, kuva 1). Maatilakokoluokan biokaasun tuotannon tavoitteena on ensisijaisesti sähkön ja lämmön tuotanto tilan omaan käyttöön, myyntiin tarkoitettun energian tuotanto on toistaiseksi toissijaista. Liikennekäyttöön soveltuvaa biokaasua jalostetaan tällä hetkellä vain yhdellä tilalla, joskin kiinnostusta tuotannon aloittamiseen on yleisemminkin.

Lantaan perustuvan biokaasun tuotannon on arvioitu oleva kannattavaa tuotantoyksiköissä, joissa on yli 100 nautaa tai yli 1000 lihasikaa. Suomessa oli vuonna 2005 yli 75 naudan tuotantoyksiköitä 63 kpl ja yli 1000 lihasian tuotantoyksiköitä 47 kpl (Maatilarekisteri). Tehokkaimpia olisivat monen tilan yhteislaitokset, joissa käytettäisiin lannan lisäksi raaka-aineena vihreitä kasvimassoja, lantaa tai muita lisämateriaaleja²¹. Suurempien yhteislaitosten perustamiselle asettavat rajoitukset tilojen väliset suuret välimatkat ja lannan tai muun raaka-aineen kuljetuskustannukset sekä eräiden raaka-aineiden ja/tai niiden koostumuksen aiheuttamat lopputuotteen käytön rajoitukset. Nämä tekijät vähentävät tuotannon kannattavuutta.

²¹ Biokaasun maatilatuotannon kannattavuusselvitys. Gaia Group Oy 2006. Peltobiomassa, liikenteen biopoltonesteet ja biokaasu-jaoston II väliraportti, MMM:n työryhmäraportteja 1/2006, http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut/tyoryhmuistiit/aikaisemmat_muistiit.html

Tuotannon kannattavuuden varmistamiseksi on prosessissa useimmissa tapauksissa käytettävä kaa-suntuotantoa lisääviä kasvimateriaaleja ja/tai tilan ulkopuolisia jätemateriaaleja, joiden käsittelystä tila saa maksua (ns. porttimaksu, esim. ruokateollisuuden luokan 3 eläinperäiset sivutuotteet ja kasvipe-räiset jätteet). Viimeaikaisten tutkimusten valossa biokaasutuotantoa ei nykytilanteessa saa kannatta-vaksi ilman porttimaksujen tuomaa lisätuloa²². Toisaalta tilan ulkopuolisten lisämateriaalien käyttö saattaa johtaa tiukentuneisiin käsittelyvaatimuksiin ja lisäinvestointitarpeisiin, joka saattaa vähentää porttimaksuista saatavaa hyötyä. Mahdollisesti tulossa oleva syöttötariffi pienissä biokaasulaitoksissa tuotetulle sähkölle saattaa parantaa toteutuessaan laitosten kannattavuutta.

Biokaasutuotannon sekä puhtaana puu- ja peltobiomassan poltossa syntyneet lopputuotteet voivat lan-noitevalmistelain vaatimukset täytettyään olla sellaisenaan lannoitevalmisteita, lannoitevalmisteina käytettäviä sivutuotteita tai lannoitevalmisteiden raaka-aineita.

Kun biokaasutuksen lopputuotteena on lannoitevalmiste, esitetään liitteessä 2 biokaasutuksessa käy-tyille erilaisille käsittelyprosesseille ja raaka-aineille asetettavat vaatimukset, prosessista saatavat lan-noitevalmistetyypinimet sekä niiden käytön rajoitukset.

Tavoitteet

Parhaassa tapauksessa maatilalaitoksista voisi kehittyä tärkeitä monialalaitoksia, joissa käsiteltäisiin esim. tilan ja haja-asutusalueella olevan kylän talojen sako- ja umpikaivolietettä ja toisaalta toimitet-täisiin energiaa kylän taloihin paikallisen putkistoverkon kautta²³.

Viimeaikaisissa ohjelmissa ja strategioissa (mm. hallitusohjelmassa) on asetettu tavoitteeksi kokonaan tai osin maatilaperäisiä raaka-aineita käyttävien biokaasulaitosten lukumäärän merkittävä lisääminen. MMM:n ja Eviran arvioiden mukaan Suomessa on tällä hetkellä toiminnassa noin kymmenen maati-loilla tai maatilojen yhteisyrittäksenä toimivaa biokaasulaitosta. Tarkkoja lukuja etenkin maati-loilla toimivien biokaasulaitosten määrästä ei ole, koska keskitettyä viranomaisrekisteriä laitoksista ei tois-taiseksi ole luotu. Ajantasaisten lukumäärä- ja kapasiteettitietojen saamiseksi tämän tyyppisen rekiste-rin perustamista tulisi harkita.

Hallitusohjelmassa on linjattu, että maatilojen ja suurempien jätteentuottoyksiköiden biokaasun tuo-tannon investointeja tuetaan, oman käytön verottomuus turvataan ja lähiverkon mahdollisuudet selvi-tetään ja turvataan mahdollisuuksien mukaan. Uusiutuvan ja biopohjaisen energian lisäkäytön varmis-tamiseksi tarvitaan erillisiä toimia. Joulukuussa 2007 valmistui työryhmämuistio ”Biokaasulla tuotet-tavan sähkön syöttötariffi Suomessa – Perusteita järjestelmän toteuttamiselle”.

Työryhmän käsityksen mukaan biokaasulla tuotettu sähkö lienee sähkönsyöttötariffijärjestelmän kan-nalta kaikkein monimutkaisimpia ja siihen sisältyy vielä epävarmuuksia ja selvitystarpeita. Työryhmä pitääkin tärkeänä, että uusiutuvan energian edistämistä tarkasteltaisiin kokonaisuutena. Biokaasulla tuotettavan sähkön syöttötariffi on yksi erillinen ohjauskeino. Valmisteilla olevassa pit-kän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa tehdään linjaukset kaikkien uusiutuvien energialähteiden osalta ja, mikäli strategiassa tullaan esittämään sähkönsyöttötariffeja tai muita tukijärjestelmiä muille uusiutuville energialähteille, tulisi biokaasulla tuotettavan sähkön syöttötariffin olla yhteensopiva nii-den kanssa.

Hallitusohjelma linjaa myös, että maatilojen biokaasulaitoksille tulee luoda sellaiset toimintaedelly-tykset, että niiden kannattava toiminta ja lukumäärän lisääntyminen on mahdollista. Tavoite koskee sekä isoja (mahdollisesti useiden tilojen omistamia) että pieniä laitoksia. Lisäksi hallitusohjelmassa on

²² BIOAGRE raportti

²³ Peltobiomassa, liikenteen biopoltonesteet ja biokaasu –jaoston loppuraportti. MMM työryhmämuistio 2/2007. <http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut/tyoryhmamuistiot.html>

tuotu esiin muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveystään-
nöistä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) 1774/2002 muuttaminen sekä puh-
distamolietedirektiivin uudistaminen. Asiaa koskevassa valmistelussa tulisi huomioida myös biokaasulaitosten toimintamahdollisuudet näiden sivutuotteiden ja jätteiden käsittelyssä.

Edistämiskeinot, biokaasu

Biokaasulaitosten lisääntymisen edellytyksenä on niiden toiminnan kannattavuus. Kannattavuuteen liittyvät ongelmat ovat suurimpia pienillä maatilakokoluokan yksiköillä. Koska maatiloilla tai maa-
seudulla toimivien biokaasulaitosten määrän halutaan lisääntyvän, tulee tehtyjen investointien ja toi-
minnan kannattavuus olla turvattu. Myydyn ja maatilalla/laitoksella säästetyn energian kautta saavu-
tettava tuotto ei nykytilanteessa useimmiten ole riittävä, joten laitoksille tulee suunnata tukitoimia
kuten investointitukia ja/tai tuotetun energian hintakompensaatiota (esim. syöttötariffi).

Koska myös ihmis-, eläin- ja kasviperäisten jätteiden ja jäteliätteiden käsittelystä voidaan saada lai-
toksille lisätuloa, tulee viranomaistiedotuksen niiden käsittelyssä sallituista raaka-aineista sekä käsit-
telyn aiheuttamista vaatimuksista, käytetyille laitteille, prosesseille ja lopputuotteille sekä laitosten
sijoittamiselle tiloilla olla selkeää ja yksiselitteistä.

4.3.4. Energiayrittäjäisyys

Tyypillisin ja yleisin maaseudun bioenergiayrittäjyyden muoto on yhden tai useamman osakkaan
omistama ja voimin toimiva yritys, joka toimittaa asiakkailleen joko biopolttoaineita (tavallisimmin
haketta) tai itse tuottamaansa lämpöenergiaa. Vaikka puuhake onkin käytettävistä bioenergiatuotan-
non polttoaineista yleisin, on sen rinnalle tullut ja tulossa muita vaihtoehtoja. Yleisin näistä on nykyi-
sin puu- tai peltobiomassoista tehdyt pelletit, mutta tulevaisuudessa yhä enemmän myös muut kasvi-
biomassat, biopoltonesteet ja biokaasu.

4.4 Keinot maatalouspohjaisen bioenergian tuotannon ja käytön lisäämiseksi

Edistämiskeinot

Kannustin energiakasvien viljelylle tulisi ensisijaisesti löytyä markkinoilta kilpailukykyisen raaka-
aineen hinnan muodossa. Tehokkain tapa peltopohjaisen bioenergian tuotannon ja käytön lisäämiseen
onkin sen markkinakysynnän vahvistaminen. Laitoskohtainen päästökauppa on jo lisännyt bioenergi-
an kysyntää. Valtiovallan toimin peltoenergian kysynnän vahvistumista voitaisiin edistää myös esi-
merkiksi investointi- ja kehittämistuin sekä verohelpotuksin. Investointitukia tulisi suunnata esimer-
kiksi ruokohelven ja muiden korsimateriaalien murskaus- ja sekoituslaitteisiin voimalaitoksissa ja
kehittämistukia uusien poltto- ja jalostusmenetelmien demoinvestointeihin. Lisäksi hajautetun bio-
energiatuotannon tuotanto-, jalostus- ja markkinointiketjujen investointirahoitus tulisi turvata. Ver-
tuksellisista keinoista voidaan esimerkkinä mainita sähköveron vapautus oljella ja muilla korsimateri-
aaleilla tuotetulle sähkölle sekä verohelpotukset liikennebiopolttoaineille. Valmistella olevan biokaasun
syöttötariffijärjestelmän kaltaisten järjestelmien käyttöönotto kaikelle hajautetussa bioenergiatuot-
annossa tuotetulle sähkölle edistäisi myös osaltaan bioenergiatuotannon lisäämistä.

Maatalouden tukipolitiikan osalta on tehtävissä olevat edistämistoimenpiteet jo pitkälti tehty. Euroo-
pan unionissa pääosa viljelijöille maksettavista tuista on irrotettu tuotannosta (tilatukijärjestelmä). Se,
mitä pelloilla tuotetaan, riippuu markkinoiden kysynnästä. Tilatuki maksetaan pellolle samansuurui-
sena riippumatta siitä mitä pellolla viljellään vai viljelläänkö mitään. Energiakasvien tuotanto on yksi

vaihtoehto peltoalalle, jolla ei muuten tuotettaisi mitään. Maatalouspuolella ainoa erityisesti energia-kasvien tuotantoon tarkoitettu tuki on EU:n kokonaan maksama energiakasvituki, joka on suuruudeltaan 45 €/ha ja, jota maksetaan 27 EU-jäsenmaassa tämän suuruisuena enintään 2 miljoonalle hehtaarille. Rajoitteen ylittymisen vuoksi viljelijälle vuonna 2007 maksettava tuki leikkautunee noin 30 prosenttia. EU:n tilatukijärjestelmän väliarvioinnissa eli niin kutsutussa terveystarkastuksessa komissio on esittänyt tukimuodon lakkauttamista. Suomi on esittänyt vaatimuksen, että välitarkastelun yhteydessä on poistettava ruokohelpiviljelmillä nykyisin olevat kasvuston ikärajoitukset tilatuen saannille.

Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmassa 2007–2013 toimenpiteiden kautta on mahdollista saada tukea bioenergiaan liittyviin yritys- ja kehittämishankkeisiin. Näitä keinoja on käsitelty tarkemmin bioenergiatyöryhmän keväällä 2007 valmistuneessa raportissa²⁴

Maaseutupolitiikan vaihtoehdot -työryhmä esitti uusien ja innovatiivisten bioenergian pilot-kohteiden rahoitusta valtion riskirahoituksella tiedon ja kokemusten kerryttämiseksi. Tätä hallitusohjelmassa vahvistettua esitystä lähdetään toteuttamaan vuoden 2008 aikana käyttämällä kyseiseen rahoitukseen osa vuoden 2008 talousarviossa olevasta 5 miljoonan määrärahasta momentilla 30.01.40 bioenergiatuotannon avustukset. Tältä momentilta rahaa voidaan kohdentaa muun muassa bioenergiaa tuottavien laitosten perustamista edistäviin soveltaviin tutkimus-, selvitys-, koulutus- ja tiedotushankkeisiin ja uutta tutkimustietoa ja teknologiaa soveltaviin pilottihankkeisiin. Avustuksen tavoitteena on lisätä maatilapohjaisten bioenergian raaka-aineiden, elintarviketeollisuuden eloperäisten jätteiden ja sivutuotteiden sekä haja-asutuksesta peräisin olevien lietteiden sekä yhdyskuntalietteiden käyttöä bioenergian tuotannossa. Bioenergian tuottamisen ja käytön edistämiseksi pyritään käynnistämään pilottihankkeita, joiden tuloksena lähivuosina syntyy 6-10 suurehkoa biokaasulaitosta erityisesti alueille, joissa on kotieläinkestittymiä. Lisäksi määrärahaa saa käyttää EU:n energiapalveludirektiivin toteuttamiseen maatilasektorilla.

4.4.1. Tuet ja verotukselliset keinot

Energia- ja investointituet

TEM:n ja MMM:n energia- ja investointituilla on mahdollista tukea kehittämishankkeita, yritysten kehittämis- aloittamis- ja investointihankkeita sekä maatilojen energiainvestointeja. Rahoitus kanavoituu MMM:n osalta paljolti EU-osarahoitteen Maaseudun kehittämissuunnitelman kautta, mutta osaa maatilojen bioenergiainvestoinneista rahoitetaan myös kokonaan kansallisilla investointituilla.

Tehtyjen kannattavuusselvitysten tuloksia on käytetty suunniteltaessa rakennettavien maatalalaitosten saamia MMM:n investointitukia. Toukokuussa 2007 käynnistyneessä Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmassa maatilojen biokaasulaitosten investointeja ja toiminnan kehittämistä voidaan rahoittaa yritysrahoituksen kautta, vuoden 2008 aikana todennäköisesti myös maatalan investointituen kautta.

Suuria, maatalousperäisiä materiaaleja yhtenä raaka-aineenaan käyttäviä yhteislaitoksia voidaan rahoittaa myös TEM:n energia- tai yritysrahoituksen kautta, jos ne ovat esimerkiksi ylittävät kustannusarvioltaan MMM:n rahoituksen ylärajat. Energiatuki kohdistuu tällöin laitosten energiantuotantosuuteen.

Bioenergian tuotannon ja käytön lisäämiseksi on vuoden 2008 talousarvioesityksessä MMM:lle osoitettu viiden miljoonan euron määräraha.

²⁴ Bioenergia Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmassa 2007-2013, MMM 2007, MMM:n bioenergiatuotannon työryhmä 2007, http://www.mmm.fi/fi/index/julkaisut/muut_julkaisut.html

Hallitusohjelman mukaan omalla tilalla tuotetun ja käytetyn biodieselin valmistevero poistetaan vaalikauden alussa. Tällä hetkellä biokaasusta valmistettu sähkö ja lämpö ovat vapautettu veroista. Liikenteen biopolttoaineiden tuotannon ja käytön kannustamiseksi tulisi tutkia mahdollisuuksia nykyistä laajempiin verohelpotuksiin.

4.4.2. Energianeuvonta, tiedotus ja koulutus maataloussektorilla

Bioenergian tuotantoa ja käyttöä koskevan neuvonnan ja yrityksille suunnattujen asiantuntijapalveluiden tarve on ilmeinen. Aihepiiriä koskevaa valtakunnallista neuvontaa ja sen rahoitusta tulee vahvistaa ja saada kestävämmälle pohjalle. Uutena elementtinä energianeuvonnassa on myös vuonna 2008 käynnistyvän maatalouden energiaohjelman toimeenpano ja siihen liittyvät maatilojen energiasuunnitelmat ja -katselmuksat. Tämä ja maatiloilla lisääntyvä peltopohjaisen bioenergian tuotanto ja käyttö vaatii neuvonnalta laaja-alaista otetta. Maatiloille tuleekin tarjota energianeuvontaa, jossa otettaisiin huomioon tila ja siellä harjoitettava maa- ja metsätalous kokonaisuutena. Vuoden 2008 aikana käynnistyvä maatilojen energiaohjelma vastaa osaltaan näihin neuvontatarpeisiin (ks. luku 7).

Energianeuvonnan ja yritysten asiantuntijapalveluiden tehostamisen tavoitteena on tehostaa maa- ja metsätalouden hallinnonalan toimijoiden energiankäyttöä ja -säästöä mm. avustamalla ja neuvomalla tiloja energiakatselmusten teossa sekä tilakohtaisten bioenergian tuotantoon ja käyttöön liittyvien kysymysten ratkaisemisessa. Neuvonta kattaisi myös pienimuotoisen uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön liittyvän yrittäjyyden kehittämisessä maaseudulla.

4.4.3 Tutkimus-, kehittämis- ja osaamiskeskustoiminta

MMM:n tutkimus- ja kehitystoiminta tukee uusiutuvien luonnonvarojen kestävästä käytöstä, edistää elinkeinotoiminnan kilpailukykyä sekä turvaa ihmisen ja luonnon hyvinvointia. Se tuottaa tietoa ja osaamista päätöksenteon tueksi sekä innovaatioita elinkeinojen kehittämiseksi. Bioenergiatutkimuksen osalta merkittävimmät aihealueet ovat luonnonvarojen kestävästä käytöstä tutkimus, maatalous- ja elintarviketutkimus, metsätalouden tutkimus sekä valtakunnalliset maaseudun tutkimus- ja kehittämishankkeet.

Valtion sektoritutkimuksen rakennetta uudistetaan vuoden 2009 alusta. Tarkoituksena on ottaa käyttöön sektoritutkimuksen neuvottelukunnalle rakentuva ministeriöiden yhteisen sektoritutkimuksen toimintamalli. Opetusministeriön yhteydessä toimiva neuvottelukunta arvioi yhteiskunnan tutkimustarpeen sekä hyväksyy ministeriöiden esittämät, yhteisten tutkimustehtävien pohjalta laaditut tutkimusohjelmakokonaisuudet. Ohjelmakokonaisuuksien sisältämä tutkimustoiminta kilpailutetaan tarpeen mukaan tai ministeriöt voivat tulohajauksen avulla ohjata hallinnonalaansa tutkimusorganisaatioita tutkimusohjelmakokonaisuuden mukaisesti.

Suomessa toimii 21 eri alojen osaamiskeskusta, joiden tehtävänä on kansainvälisesti korkeatasoisen tiedon ja osaamisen hyödyntäminen yritystoiminnan, työpaikkojen luomisen ja aluekehityksen voimavarana. Tavoitteen toteuttamiseksi osaamiskeskukset hyödyntävät ja välittävät huippuosaamista, luovat innovaatiostrategioita ja edistävät luovien innovaatioympäristöjen, lisäävät yritysten yhteistyötä tutkimuksen, koulutuksen ja muiden julkisten toimijoiden kanssa, valmistelevat yrityslähtöisiä public-private -hankkeita ja aktivoivat yrityksiä kasvuun ja kansainvälisyyteen.

Osaamiskeskusohjelma (OSKE) on valtioneuvoston määräaikainen erityisohjelma, jonka avulla suunnataan toimenpiteitä kansallisesti tärkeille painopistealoille. Ohjelma perustuu alueiden kansainväli-

sesti korkeatasoisen osaamisen hyödyntämiseen. Ohjelman toimintamalli uudistettiin klusteriperusteiseksi kaudelle 2007–2013 ja sen yhtenä tavoitteena on terävöittää alueiden välistä erikoistumista ja vahvistaa osaamiskeskusten välistä yhteistyötä. Bioenergia-alan kehittämisen kannalta merkittävin on energiateknologian osaamisklusteri, jota toteutetaan Vaasan, Porin, Tampereen, Jyväskylän ja Joensuuun osaamiskeskuksissa²⁵.

Maatalous- ja elintarviketutkimuksen rahoitus

Maatalous- ja elintarviketutkimuksen avulla tuotetaan tietoa politiikkavalmistelun ja toimeenpanon tueksi mm. maatalouden tulo- ja tukipolitiikan, ympäristöpolitiikan, eläinten terveyden ja hyvinvoinnin sekä elintarviketurvallisuuden osalta. Näiden lisäksi tuetaan tutkimusta, jonka avulla voidaan lisätä maatalous- ja elintarviketuotannon kilpailukykyä ja yhteiskunnallista hyväksyttävyyttä.

Bioenergian ja biopolttoaineiden tuotannon sekä muun non food- tuotannon katsotaan olevan merkittävä uusi mahdollisuus maataloudelle. Tästä syystä maatalous- ja elintarvikealan yhteistutkimusvaroista sekä Makeran varoista on viime vuosina rahoitettu useita bioenergia-alan tutkimus- ja selvityshankkeita (liite 1).

Non-food -tuotannosta ja biopolttoaineiden tuotannosta on käynnissä Tekesin teknologiaohjelma BioRefine - Uudet biomassatuotteet 2007–2012. Aihepiiriin kohdistuvaa alkutuotannon tutkimusta pyritään jatkossa mahdollisuuksien mukaan kytkemään tähän teknologiaohjelmaan.

Valtakunnallisten maaseudun tutkimus- ja kehittämishankkeiden rahoitus

MMM rahoittaa valtakunnallisia maaseudun kehittämiseen liittyviä tutkimus- ja kehittämishankkeita, joiden tulee tukea kansallista maaseutupolitiikkaa ja kansallisten maaseutupoliittisten ohjelmien toteuttamista. Hankkeiden rahoituskriteereissä korostetaan uuden toimintatavan etsimistä, kokeilua tai edelleen kehittämistä sekä sitä, että toimintatapaa voidaan soveltaa tuen päättymisen jälkeen laajemmin maaseudun kehitystyössä.

Valtakunnallisista maaseudun tutkimus- ja kehittämishankevaroista on rahoitettu useita bioenergian edistämiseen liittyviä tutkimus- ja kehittämishankkeita (liite 1).

Valtion rahoitusta saavien tutkimuslaitosten bioenergia- ja ilmastotutkimus

Bioenergia (erityisesti biokaasun tuotanto) on eräs Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitoksen (MTT) painopistealueista. MTT on viime vuosina toteuttanut useita bioenergian tuotantoa sekä sen taloudellisia ja poliittisia vaikutuksia selvittäviä tutkimushankkeita.

Tulevia tutkimustarpeita

Maatila- ja yritystasolla hajautetussa energian tuotannossa tarvitaan erityisen paljon panostusta tutkimukseen ja kehitykseen, sillä toisen sukupolven tekniikat eivät sovellu pienen mittakaavan tuotantoon. Toisaalta tulee lisätä toimintaa, jossa kehitetään ja yhdistetään ensimmäisen sukupolven biopolttoaineiden tuotannon tuotanto- ja jalostustekniikoita niiden energia- ja elinkaaritaseiden parantamiseksi. Bioenergia-alan tutkimusklusteria kehitettävä ja tutkimustulosten saatavuutta, keräämismenetelmiä sekä koordinaatiota on parannettava.

²⁵ Internet-sivu: www.oske.net

4.5. Analyysi maatalousbioenergian tuotannon ja käytön lisäämisen vaikutuksista

Ympäristövaikutukset:

Peltoenergian ja biokaasun tuotannon ja käytön ympäristövaikutukset ovat monelta osin positiivisia. Ympäristövaikutusten arviointiin vaikuttaa tosin myös vaihtoehto, johon vaikutuksia verrataan; esimerkiksi tulee pohtia, mikä olisi pellon tai biokaasutusmateriaalin vaihtoehtoinen käyttötapa, jos sitä ei käytettäisi energian tuotantoon ja huomioida myös epäsuorat vaikutukset

Ympäristövaikutusten kannalta kannattavinta olisi kasvin- ja eläintuotannon sivutuotteiden, kuten kasvinjätteiden ja lannan, hyödyntäminen energiakäyttöön, sillä silloin ei vallata alaa elintarviketuotannolta. Samalla voidaan tehostaa lannan ja orgaanisen jätteen käsittelyä ja pienentää niiden aiheuttamia ympäristöongelmia. Energiakasvien kasvatusta ei välttämättä ole vaihtoehto ruoan tuotannolle; energiakasvien viljelyyn voidaan joissain tapauksissa käyttää hoidettua viljelemätöntä peltoa ja elintarviketuotannosta, ainakin väliaikaisesti, poistuneita peltoja.

Peltoenergiakasveista ruokohelpi on monessa suhteessa sopivin kasvi peltobiomassan tuotantoon Suomessa. Monivuotisena kasvina sen vaikutukset maaperälle ja vesistöille ovat suotuisat verrattuna yksivuotisiin kasveihin, kuten viljoihin. Oljen etuna on, että se on viljan tuotannon sivutuote, joten suurin osa ympäristövaikutuksista kohdistuu jyville. Kauran ja muiden viljojen jyväsadon energiakäyttöä puoltaa puolestaan sadon helppo varastoitavuus ja käsiteltävyys. Jyviä voidaan esimerkiksi polttaa suoraan myös pienemmissä pellettipolttimissa.

Biokaasu on monessa suhteessa parempi vaihtoehto peltoenergiaan verrattuna. Suurin etu on biokaasutuksesta jäävä jäännösmateriaali (noin 70- 80 % prosessiin syötetystä massasta), joka voidaan käyttää lannoitevalmisteena. Biokaasutus ei kuitenkaan sanottavasti vähennä raaka-aineena käytettävän lietteen määrää, joten se ei yksinään ratkaise lieteongelmaa siellä, missä se jo nyt on ongelma. Biokaasutuksen yhteydessä onkin syytä myös maatilatasolla kehittää ja tukea ratkaisuja, jotka esimerkiksi vähentävät lannan nestepitoisuutta ennen sen biokaasuprosessiin käyttämistä. Tämä mahdollistaisi myös lannan kuljettamista kauemmaksi käsittelemään taloudellisesti kannattavasti.

Biokaasulaitokset tarjoavat kuitenkin hyvän mahdollisuuden palauttaa yhdyskuntien orgaanisten kasvipäristöjen ja ihmisperäisten jätteiden ja eläimistä saatavien sivutuotteiden ravinteet takaisin pelloille, jolloin voidaan tehostaa ravinteiden kierrätystä. Mitä paremmin ravinteet saadaan kierrätettyä, sitä vähemmän niitä pääsee rehevöittämään vesistöjä. Myös paljon energiaa vaativien epäorgaanisten lannoitteiden tarve vähenee. Biokaasun etuna on myös sen soveltuvuus liikennepolttoaineeksi.

Liikenteen biopolttoaineiden valmistus energia-, kasvihuonekaasu- sekä ravinnetaseiden kannalta, olisi kannattavinta ensisijaisesti sellaisilla tekniikoilla, jotka hyödyntävät erityisesti maatalouden, elintarviketeollisuuden ja yhdyskuntien orgaanisia jätteitä ja sivutuotteita. Biokaasuteknologia tarjoaa tähän hyvän mahdollisuuden, sillä biokaasua voidaan valmistaa kaikesta orgaanisesta aineksestä (tilan kasvintuotannon jätteet ja eläinperäiset sivutuotteet ml. lanta, elintarviketeollisuuden eläin- ja kasvipäristöjätteet, eläinperäiset sivutuotteet ja kasvijätteet sekä lainsäädännön mahdollistamassa määrin myös yhdyskuntien erilliskerätty biojäte ja puhdistamoliete sekä haja-asutusalueiden sako- ja umpikaivolietteet). Biokaasun raaka-aineeksi voi käyttää kasvimateriaalia (esimerkiksi puutarhajäte) myös muualta kuin pelloilta, millä on muita positiivisia ympäristövaikutuksia.

Elintarviketuotannosta ylijäävillä pelloilla voisi tuottaa myös bioenergiakasveja, joiden tuotannon ympäristövaikutukset ovat vähäiset ja hehtaarikohtainen energiasaanto korkea. Tällaisia ovat etenkin heinäkasvit.

Ohraetanolin ja RME:n tuotannon ympäristöhaitat vähenevät, mikäli rankki tai puristejäännös käytetään rehuksi tai biokaasun raaka-aineeksi, osa oljista tai korsista käytetään polttolaitoksissa korvaamaan turvetta tai fossiilisia polttoaineita, ravinteet palautetaan pellolle lantana tai biokaasutuksesta saatuna mädätteenä ja lannoitukseen käytetään orgaanisia lannoitevalmisteita. Oljen tai poltto ei kuitenkaan aina ole mahdollista, mikäli riittävän lähellä ei ole sopivaa polttolaitosta.

Peltobiomassojen viljelyn ja käytön lisääntymisen työllisyys- ja aluepoliittiset vaikutukset

Energiakäyttöön viljeltävän ja käytettävän peltobiomassan vaikutuksia

- uusi tulonlähde maatiloilla ja maaseudulla, lisää maatalouden ja maaseutuelinkeinojen monimuotoisuutta ja mahdollisesti kannattavuuttakin
- uudet innovaatiot, tuotteet ja teknologian kehittäminen (potentiaalia kansainvälisiin hankkeisiin ja vientiin)
- toiminnan energiatehokkuus paranee
- tarjoaa uuden käyttötavan prosessien sivuvirroille
- pelto- ja eläinresurssit saadaan tehokkaaseen käyttöön
- positiiviset työllisyysvaikutukset, edistää pienimuotoista yritystoimintaa

5. Valtakunnallisen koordinaation edistäminen

Maaseudun kehittämissuunnitelman bioenergiaa koskevien sekä muiden kansallisesti rahoitettavien bioenergiaprojektien tehokkaan hallinnoinnin mahdollistamiseksi ja varmistamiseksi tulee ensi tilassa käynnistää valtakunnallinen koordinaatiohanke. Valtakunnallisen koordinaation avulla estetään toiminnan päällekkäisyyttä ja lisätään eri hankkeiden ja eri alueiden välistä yhteistyötä ja synergiaa. Koordinaatiohankkeen avulla koottuja ja analysoituja kokemuksia ja tietoja voidaan käyttää apuna alueellisia hankehakemuksia käsiteltäessä.

Valtakunnallisen koordinaatiohankkeen tehtäviä ovat mm.:

1. Ylläpitää ajantasaista rekisteriä koko maassa käynnissä ja suunnitteilla olevista maaseudun kehittämissuunnitelman kautta rahoitettavista sekä muista kansallisista bioenergiaprojekteista.
2. Koota ja analysoida saatavilla olevaa tietoa ja kokemuksia bioenergian eri tuotanto- ja käyttömuodoista sekä kansallisesti että mahdollisuuksien mukaan myös EU -tasolla.
3. Välittää alueille aktiivisesti tietoa bioenergiaa koskevasta lainsäädännöstä ja sen muutoksista ja jo toteutuneiden hankkeiden kokemuksista.
4. Edesauttaa koko maata koskevien bioenergiatavoitteiden saavuttamisessa.
5. Auttaa tarvittaessa alueellisten bioenergiaohjelmien suunnittelussa
6. Toimia tiiviissä yhteistyössä TE-keskukseen nimetyn bioenergia-alan toimialapäällikön kanssa

MMM:n bioenergiatuotannon työryhmä on teettänyt Motivalla suunnitelman valtakunnallisen koordinaation käytännön järjestämisestä ja toteutuksesta. Itse koordinaation järjestäminen tullaan kilpailutamaan keväällä 2008. Yleinen ohjaus bioenergian tuotantoon ja käyttöön liittyvästä valtakunnallisesta koordinaatiosta on MMM:n bioenergian strategiaryhmällä.

6. Energiatehokkuus

Vuoden 2008 aikana on tarkoitus käynnistää maatalojen energiaohjelma, jolla pyritään toteuttamaan EU:n Energiapalveludirektiivin 9 %:n energiansäästövelvoitteet sekä kansainvälisen energia- ja ilmastopimuksen tavoitteet maataloussektorilla muiden jo käynnissä olevien tuotantosektorien vastaavien ohjelmien tapaan. Maatalojen energiaohjelma tähtää energiatehokkuuden parantamiseen maatalojen lämmön ja sähkön käytössä sekä vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä edistämällä kotimaisten uusiutuvan energian ja biopolttoaineiden käyttöä ottaen huomioon myös metsähoidon tavoitteet. Ohjelman toteutukseen sisältyviä energiakatselmuksia ja investointitukia rahoittaneenakin alkuvaiheessa uuden *Bioenergiatuotannon avustukset* -momentin kautta.

7. Seuranta

Bioenergian tuotannon ja käytön lisäämiseen tähtäävät tavoitteet ja toimenpiteet ovat tällä hetkellä jatkuvassa muutostilassa. Tässä esitetyt linjaukset kuvaavat tilannetta vuoden 2008 keväällä. MMM:n bioenergialinjauksia päivitetään seuraavan kerran syksyllä 2008. Lisäksi MMM:n Internet-sivuilla olevaa muistiota täydennetään ja korjataan tarpeen mukaan.

Maatalous- ja elintarvikealan yhteistutkimusvaroista sekä Makeran maatilataloudellisen tutkimuksen varoista rahoitettuja bioenergia-alan tutkimus- ja selvityshankkeita:

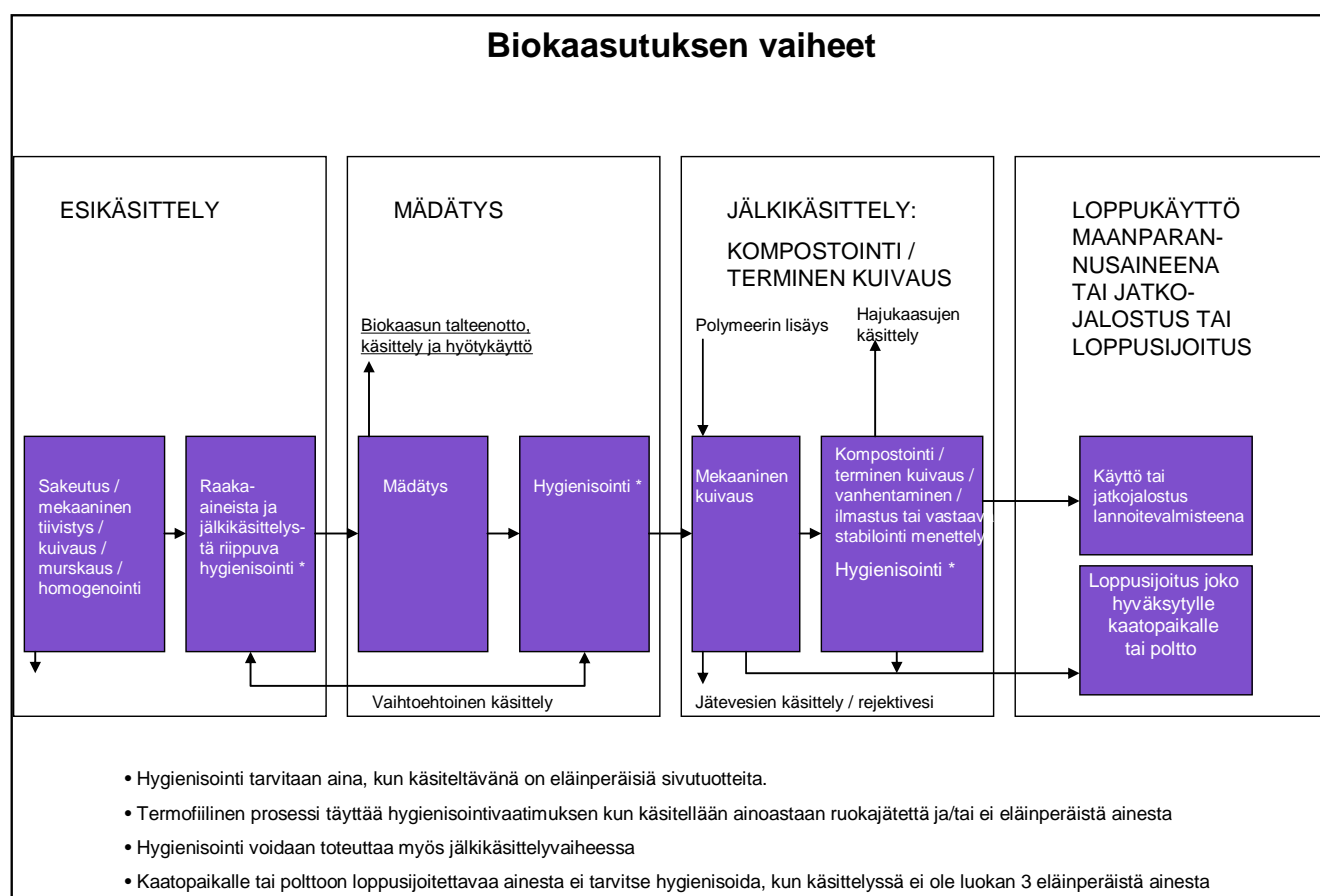
- Ruokohelven suurimittakaavainen käyttö. Toteuttaja Pohjolan Voima Oy. Toiminta-aika vuodet 2001–2005.
- Biokaasuteknologia maataloudessa - energiantuotanto, prosessiteknologia, hygieni- ja ympäristövaikutukset. Neljä osatutkimusta, toteuttajat Jyväskylän yliopisto, Joensuun yliopisto, TTS ja MTT. Toiminta-aika 2004–2006. Ohjausryhmässä Veli-Pekka Reskola (MAO) ja Pirjo Salminen (ELO).
- Biokaasun maatilatuotannon kannattavuusselvitys. Gaia Group Oy, 2005. Peltobiomassat, liikenteen biopoltonesteet ja biokaasu- jaoston teettämä tilaustutkimus. Ohjausryhmässä Taina Vesanto ja Veli-Pekka Reskola (MAO) ja Elina Nikkola (MALO)
- Ruokohelven käyttökapasiteettiselvitys. Toteuttaja VTT Prosessit, 2005. Peltobiomassat, liikenteen biopoltonesteet ja biokaasu- jaoston teettämä tilausselvitys. Ohjausryhmässä Taina Vesanto ja Veli-Pekka Reskola (MAO) ja Elina Nikkola (MALO).
- Etanolin valmistuskoe käymiskelpoisilla maatalouden ja ensimmäisen jalostusvaiheen sivuvirroilla uudella etanoliprosessilla. Toteuttaja VTT, toiminta-aika 2005–2006. Ohjausryhmän pj Veli-Pekka Reskola (MAO).
- Maatilojen energiaohjelman valmistelu 1 ja 2. Toteuttaja Motiva Oy, toiminta-aika 2005–2007. Ohjausryhmässä Veli-Pekka Reskola (pj, MAO), Elina Nikkola (MALO) ja Raija Seppänen (MALO).
- Maatalouden bioenergia maaseudulla - ympäristö- ja aluetaloudelliset vaikutukset sekä tukitoimien kohdentaminen (BIOAGRE). Toteuttajat MTT taloustutkimus, Jyväskylän yliopisto, Oulun yliopisto, SYKE. Toiminta-aika 2005–2007. Ohjausryhmässä Veli-Pekka Reskola (pj, MAO) ja Elina Nikkola (MALO)
- Heikkolaatuisen viljan ja viljan lajittelujakeen polton tekniset vaatimukset ja vaikutus ympäristöön. Toteuttaja TTS, toiminta-aika 2006–. Ohjausryhmän pj. Veli-Pekka Reskola (MAO).
- Bioenergian tuotanto maatilojen ja maaseudun elinkeinona - tarjonta - yrittäjyys - kannattavuus – liiketoimintamallit (BIOTILA). Toteuttajat Joensuun yliopisto ja PTT. Toiminta-aika 2006–. Ohjausryhmässä Veli-Pekka Reskola (pj, MAO) ja Elina Nikkola (MALO).
- Biodieselin hajautetut monituotantojärjestelmät. Toteuttaja MTT ympäristöntutkimus. Toiminta-aika 2006–. Ohjausryhmässä Veli-Pekka Reskola (pj, MAO) ja Elina Nikkola (MALO).
- Maatilojen hajautetun bioenergiantuotannon aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset. Toteuttajat Helsingin yliopisto, MTT, PTT, VTT ja Vaasan yliopisto. Toteutusaika 2007–. Ohjausryhmässä Birgitta Vainio-Mattila (pj, MAO), Veli-Pekka Reskola (MAO) ja Elina Nikkola (MALO).

Valtakunnallisten maaseudun tutkimus- ja kehittämishankkeiden (YTR) bioenergiահankkeita:

- Energiaomavaraisuuden kehittäminen maaseudulle. Toteuttaja Vaasan yliopisto / Levon-instituutti. Toiminta-aika 2003–2004.
- Lämpöyrittäjä-Suomi 2006. Toteuttaja Jyväskylän teknologiakeskus. Toiminta-aika 2005–2006.
- Kotimainen biodiesel maatiloilta markkinoille (Biograde). Toteuttajat Hermia Oy ja Biodieselyhdistys. Toteutusaika 2007–2008. Ohjausryhmän pj Veli-Pekka Reskola.
- Lämpöyrittäjän sopimusopas. Toteuttaja TTS. Toiminta-aika 2007.
- Puu polttoaineena – Trä som bränsle. Päätöksentekijän viestinnän työkalut. Toteuttaja Puuenergia ry. Toiminta-aika 2007

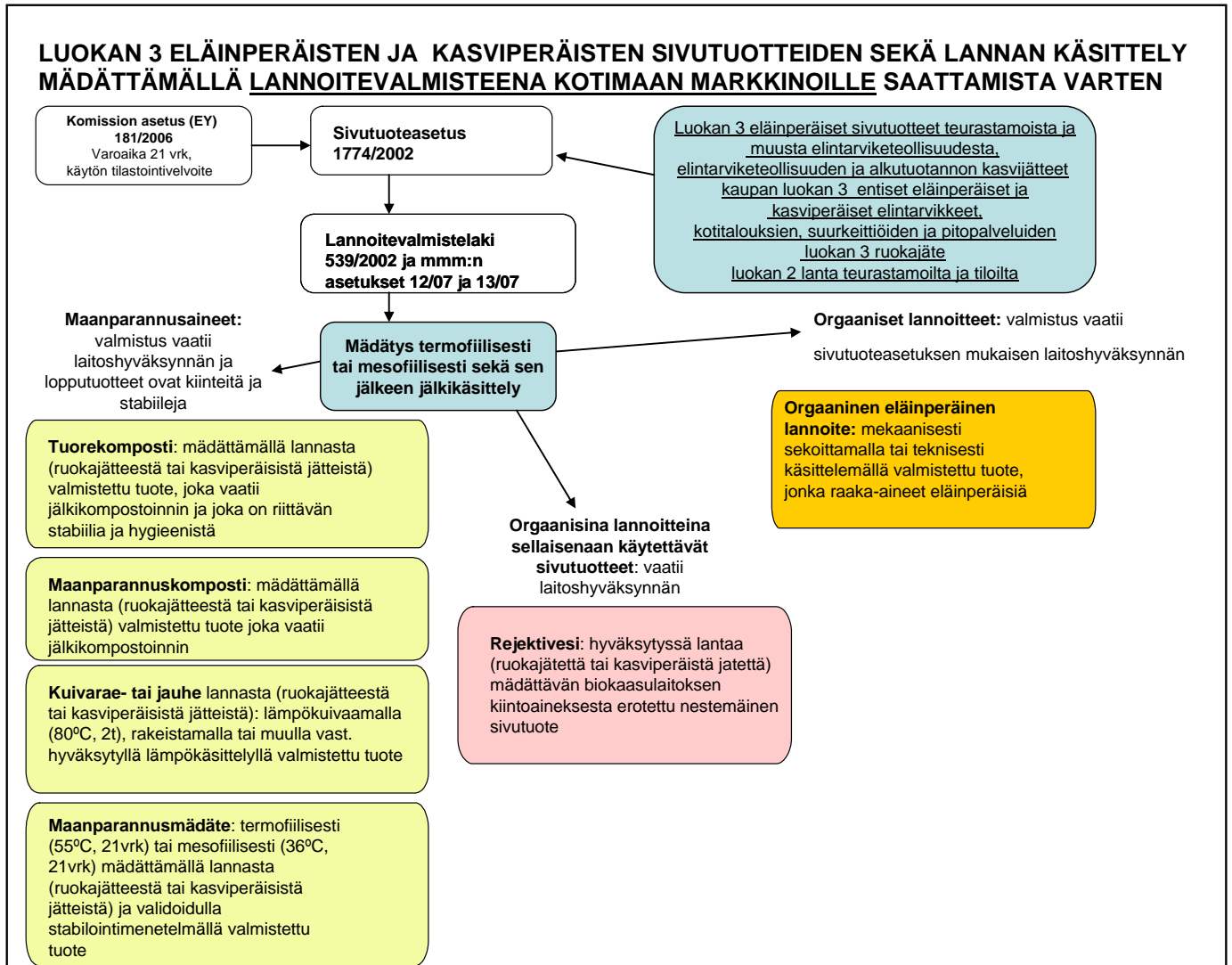
Biokaasutuksessa käytetylle raaka-aineelle, prosesseille ja syntyville lopputuotteille asetettavia vaatimuksia

Biokaasutus on prosessi, jossa raaka-aineen ja mädätteen käsittely on jaettavissa neljään päävaiheeseen eli esikäsittelyyn, mädätykseen, jälkikäsittelyyn ja loppukäyttöön (kuva 1). Muun muassa raaka-aineesta ja lopputuotteen käyttötavasta riippuen asetetaan käytettävälle tekniikalle ja prosesseille erilaisia vaatimuksia.



Kuva 1. Biokaasutuksen vaiheet

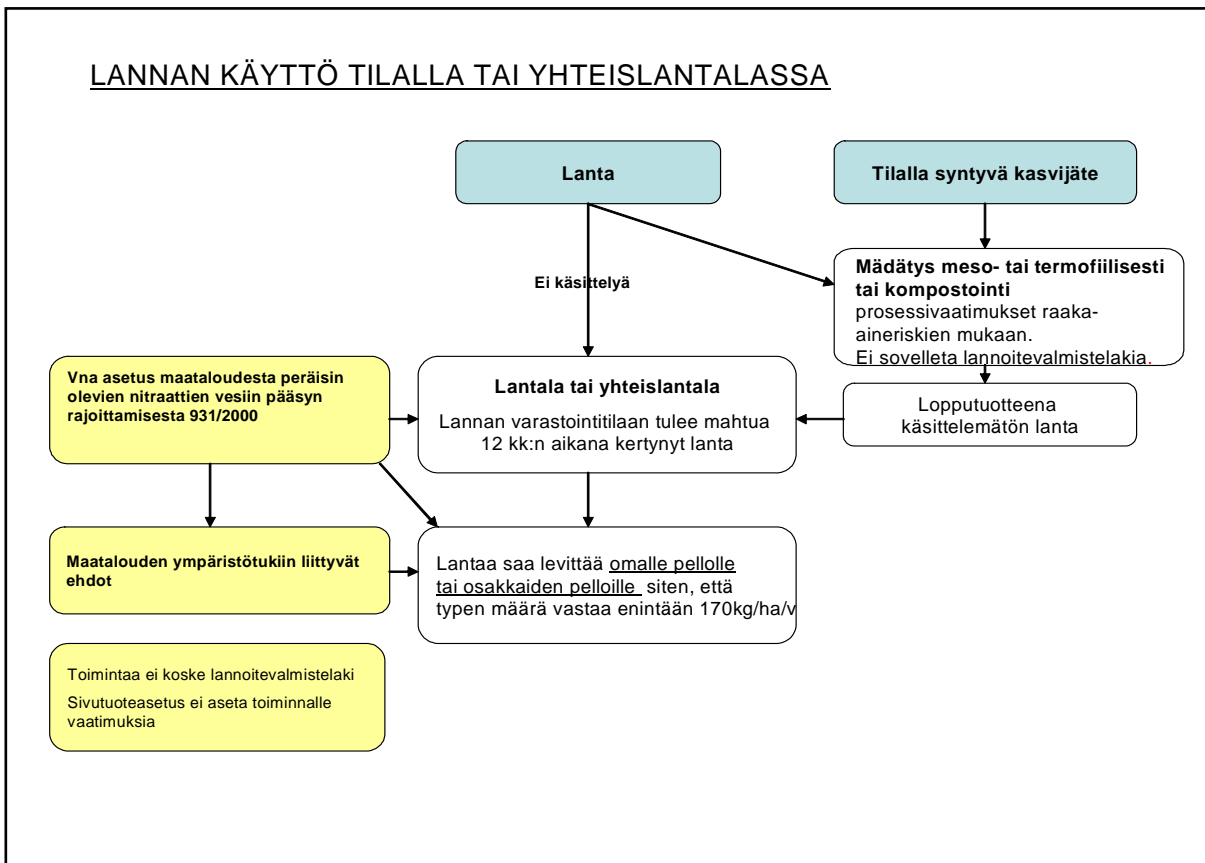
Kun biokaasulaitoksessa käytetään raaka-aineina eläinperäisiä sivutuotteita, on niiden keräilyssä, kuljetuksessa, käsittelyssä ja käytössä noudatettava muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveys sääntöistä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetusta (EY) N:o 1774/2002 (sivutuoteasetus). Eläinperäiset sivutuotteet luokitellaan asetuksen mukaan luokkiin 1-3 niiden ihmisille ja eläimille aiheuttaman tautiriskin mukaan. Luokan 1 eläinperäisiä tuotteita ei saa käyttää raaka-aineena biokaasulaitoksissa lainkaan. Luokan 2 sivutuotteita, käsittelemätöntä lantaa lukuun ottamatta, vain jos sivutuotteet on käsitelty ensin luokan 2 käsittelylaitoksessa. Luokan 3 eläinperäiset sivutuotteet ovat biokaasulaitokseen soveltuvaa raaka-ainetta sellaisenaan (kuva 2).



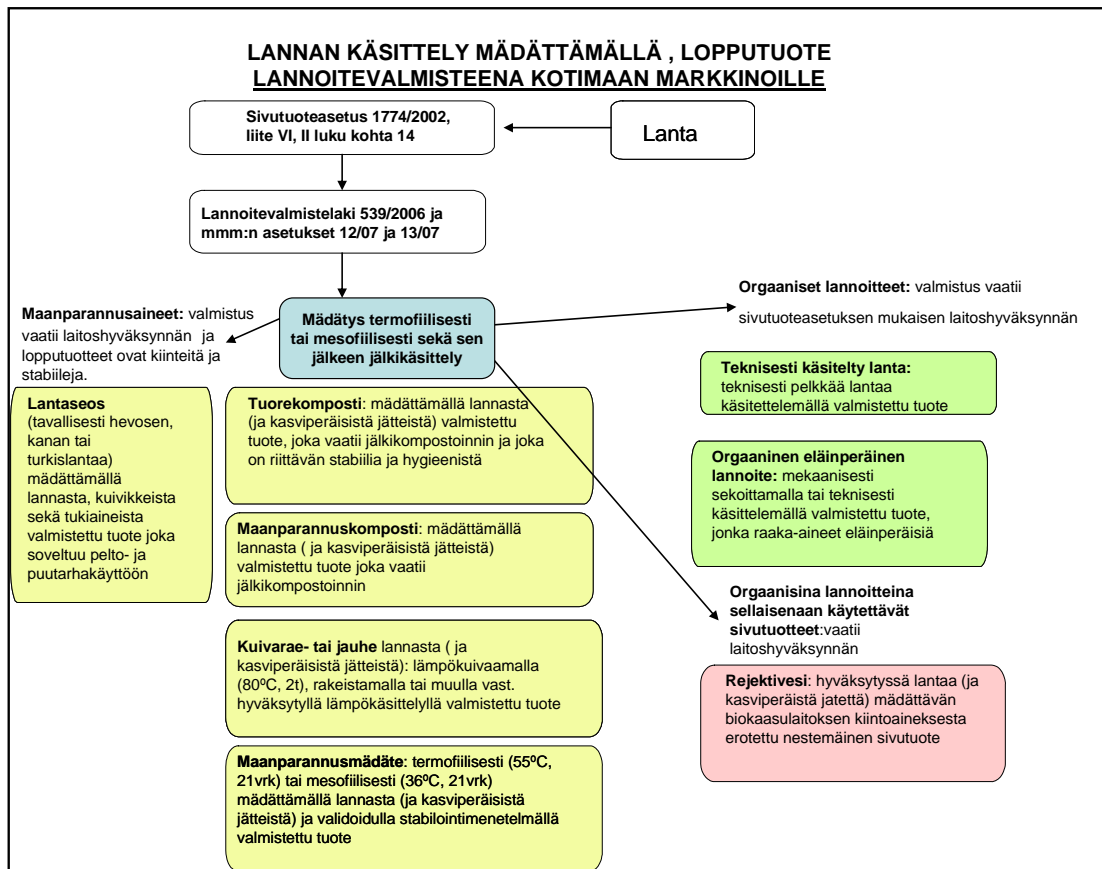
Kuva 2. Luokan 3 sivutuotteiden sekä lannan käsittely biokaasulaitoksessa lannoitevalmisteena kotimaan markkinoille saattamista varten

Vain luokan 2 lantaa sekä luokan 3 ruokajätettä voidaan käsitellä kansallisen viranomaisen hyväksymän kansallisin menetelmin, muuten luokan 3 sivutuotteet ja luokan 2 käsitellyt sivutuotteet biokaasulaitoksessa käsiteltävä aina sivutuoteasetuksen liitteen VI mukaisella menetelmällä tai virallisen valvonnan hyväksymällä muulla validoidulla menetelmällä (kuva 2). Eläinperäisiä luokan 2 ja 3 sivutuotteita käsittelevän laitoksen tulee olla Elintarviketurvallisuusviraston (Evira) hyväksymä sekä lannoitevalmisteina käytettävien lopputuotteiden tulee täyttää sivutuoteasetuksen, lannoitevalmistelain (539/2006) ja sen alaisten asetusten vaatimukset ennen käyttöä ja markkinoille saattamista. Ainoastaan maatilojen lantaa voidaan käsitellä laitoksessa ilman Elintarviketurvallisuusviraston (Evira) hyväksyntää, tällöin lopputuotetta pidetään edelleen käsittelemättömänä lantana (kuva 3). Jos lopputuotetta markkinoidaan lannoitevalmisteena, tulee noudattaa lannoitevalmistelain ja sivutuoteasetuksen määräyksiä (kuva 4).

LANNAN KÄYTTÖ TILALLA TAI YHTEISLANTALASSA

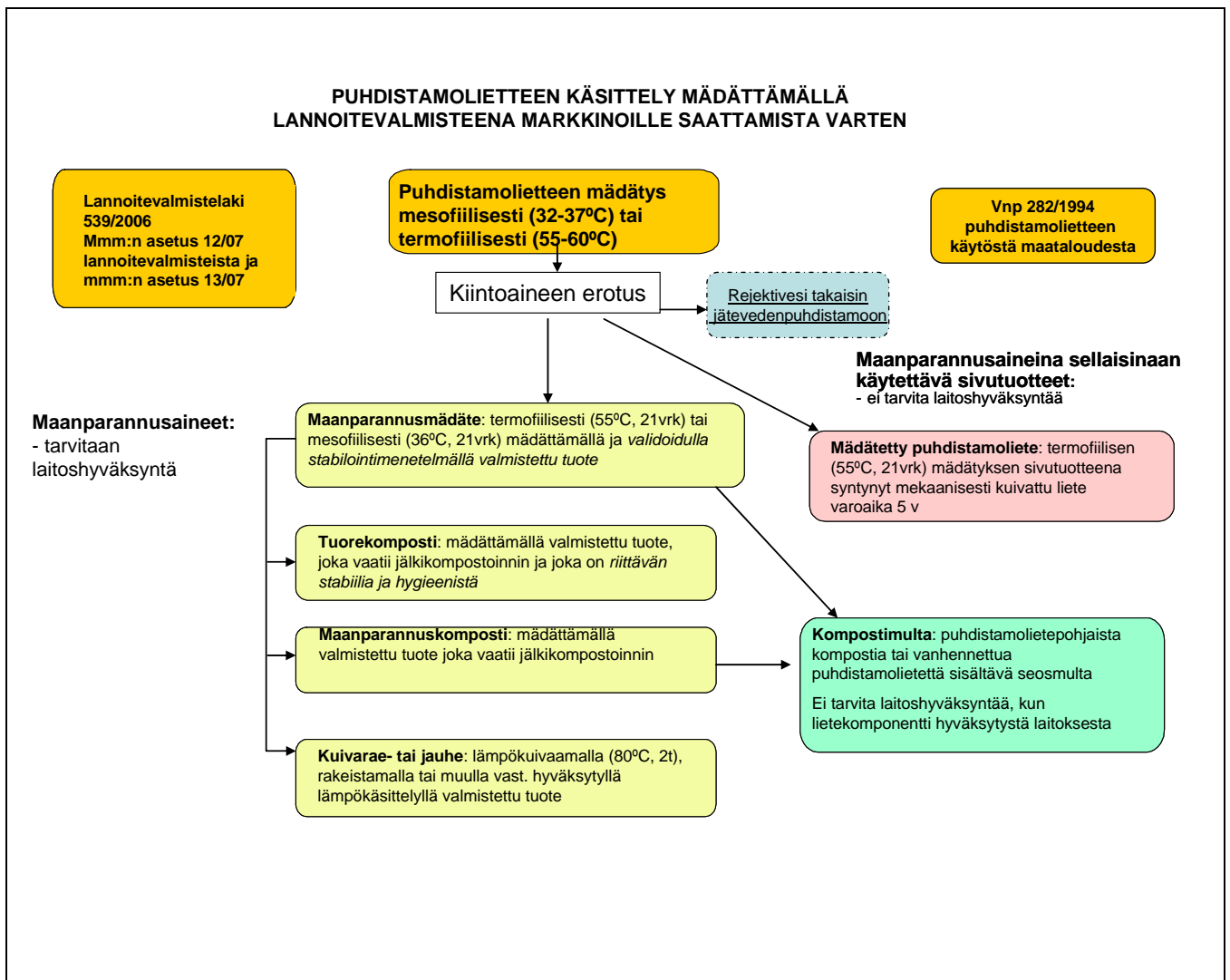


Kuva 3. Tilan tai yhteislantalan raaka-ainemateriaaleja käyttävä laitos



Kuva 4. Lannan käsittely mädättämällä, lopputuote lannoitevalmisteena kotimaan markkinoille

Jos biokaasulaitoksessa käsitellään puhdistamolietettä sekä haja-asutuksen umpi- ja sakokaivolietettä ja lopputuotetta käytetään lannoitevalmisteena maa- ja puutarhataloudessa sekä viherrakentamisessa, on laitokselle haettava Eviran kansallista laitoshyväksyntää ja lannoitevalmisteiden tulee täyttää lannoitevalmistelain (539/2006) ja sen alaisten asetusten vaatimukset. (kuva 5). Jos eläinperäisiä sivutuotteita ja puhdistamolietettä tai haja-asutuslietteitä käytetään raaka-aineina, tulee biokaasulaitos hyväksyä sivutuoteasetuksen mukaisesti. Puhdistamolietepohjaiset lannoitevalmisteet eivät sovellu luomutuotantoon.



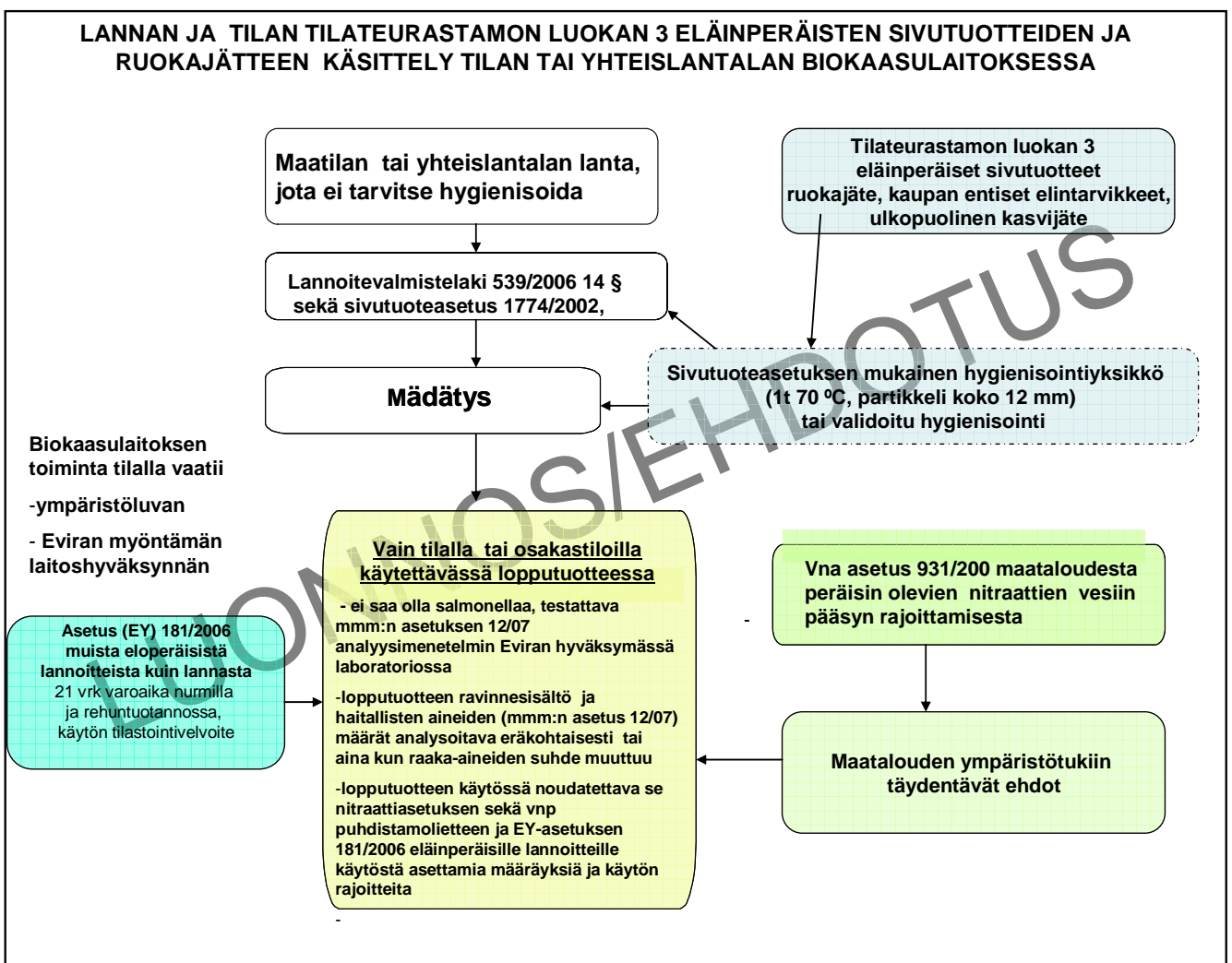
Kuva 5. Puhdistamolietettä raaka-aineena käyttävä laitos, lopputuote lannoitevalmiste

Biokaasutuotannon sekä puhtaan puu- ja peltobiomassan poltossa syntyneet lopputuotteet voivat lannoitevalmistelain vaatimukset täytettyään olla lannoitevalmisteita, sellaisenaan lannoitevalmisteina käytettäviä sivutuotteita tai lannoitevalmisteiden raaka-aineita.

Biokaasutuotanto on ala, jossa on monia uusia mahdollisuuksia. Yksi kehittämissuunnitelmissa esillä ollut osa-alue on biokaasulaitosten mahdollinen rooli bioperäisten jätteiden (mm. elintarviketeollisuuden luokan 3 eläinperäiset sivutuotteet, teurastamojen lanta ja kasviperäiset jätteet, kotitalouksien,

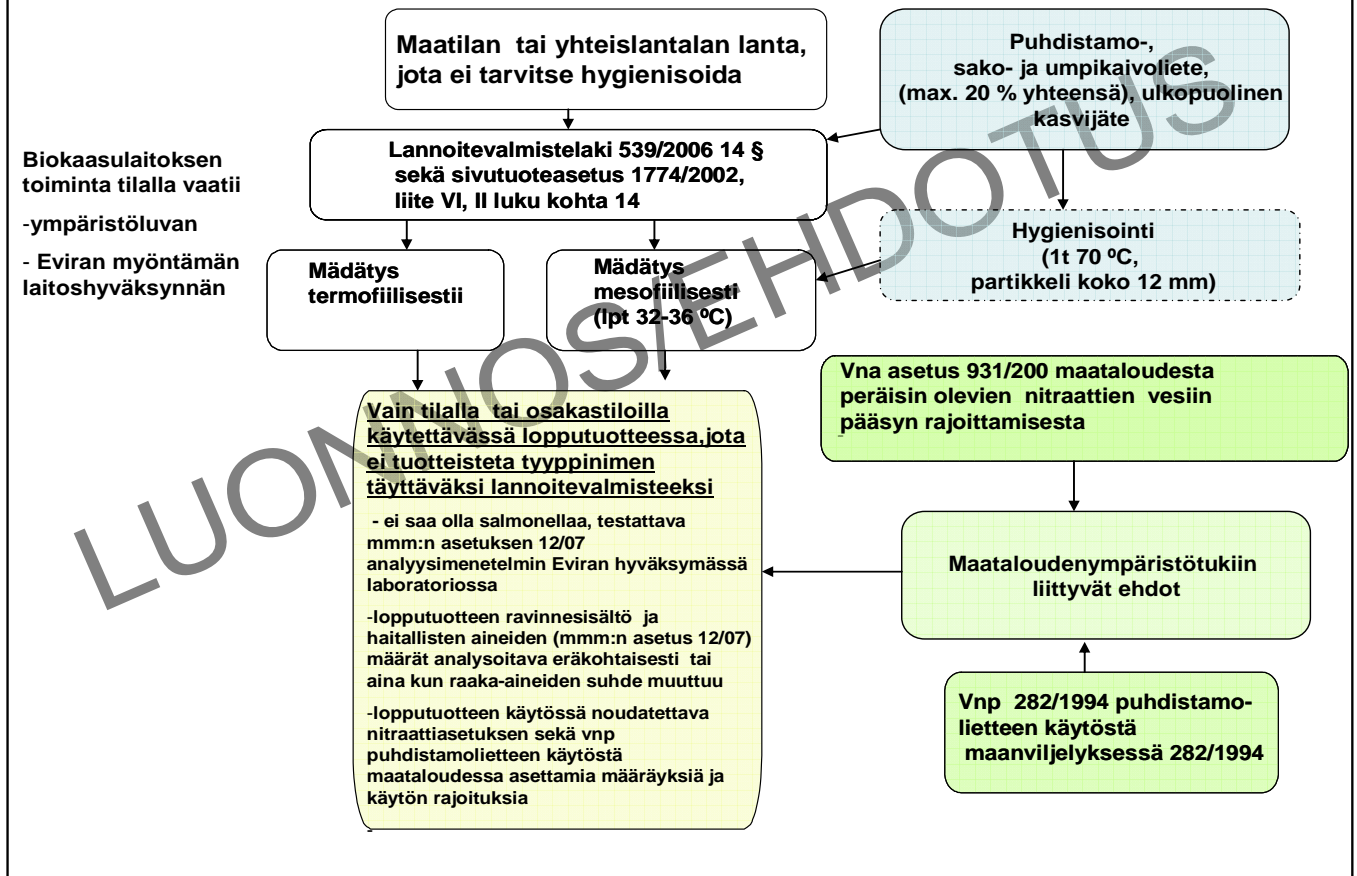
ravintoloiden ja suurkeittiöiden erilliskerätty ruokajäte, kaupan entiset raaka-aineet ja muut eläinperäiset elintarvikkeet sekä kaupan kasviperäinen jätte) sekä haja-asutusalueiden sako- ja umpikaivolietteiden käsittelyssä. Koska erilaisten jättemateriaalien käsittelyä koskevat säädökset asettavat rajoituksia käsittelylle ja lopputuotteen käytölle esim. peltoviljelyssä lannoitevalmisteenä, tulee säädöksiä valmisteltaessa ja tulkittaessa pyrkiä ottamaan huomioon biokaasulaitosten toimintamahdollisuudet kuitenkin niin, etteivät biokaasulaitoksen lopputuotteet aiheuta maataloilta ihmis-, eläin- tai kasvitautiriskiä.

Maatilatason biokaasulaitoksissa, jossa tilan tai osakastilan lannan lisäksi käsiteltäisiin ainoastaan 20 prosenttia muita raaka-aineita kuin tilan tai osakastilojen lantaa ja kasviperäistä jätettä, voitaisiin tilojen pelloilla käyttää lopputuotetta, jota ei tarvitsisi tuotteistaa tarkasti tyyppinimen täyttäväksi lannoitevalmisteksi. Lopputuotetta koskisivat kuitenkin raaka-aineesta johtuvat käytön rajoitukset. Lopputuotetta ei siis saisi luovuttaa tai markkinoida Suomessa tai muualla EU:ssa lannoitevalmisteenä, vaan se käytettäisiin biokaasua tuottavalla tilalla tai osakastiloilla tai tilojen lannanluovutus sopimusten mukaisesti (kuvat 6-8).

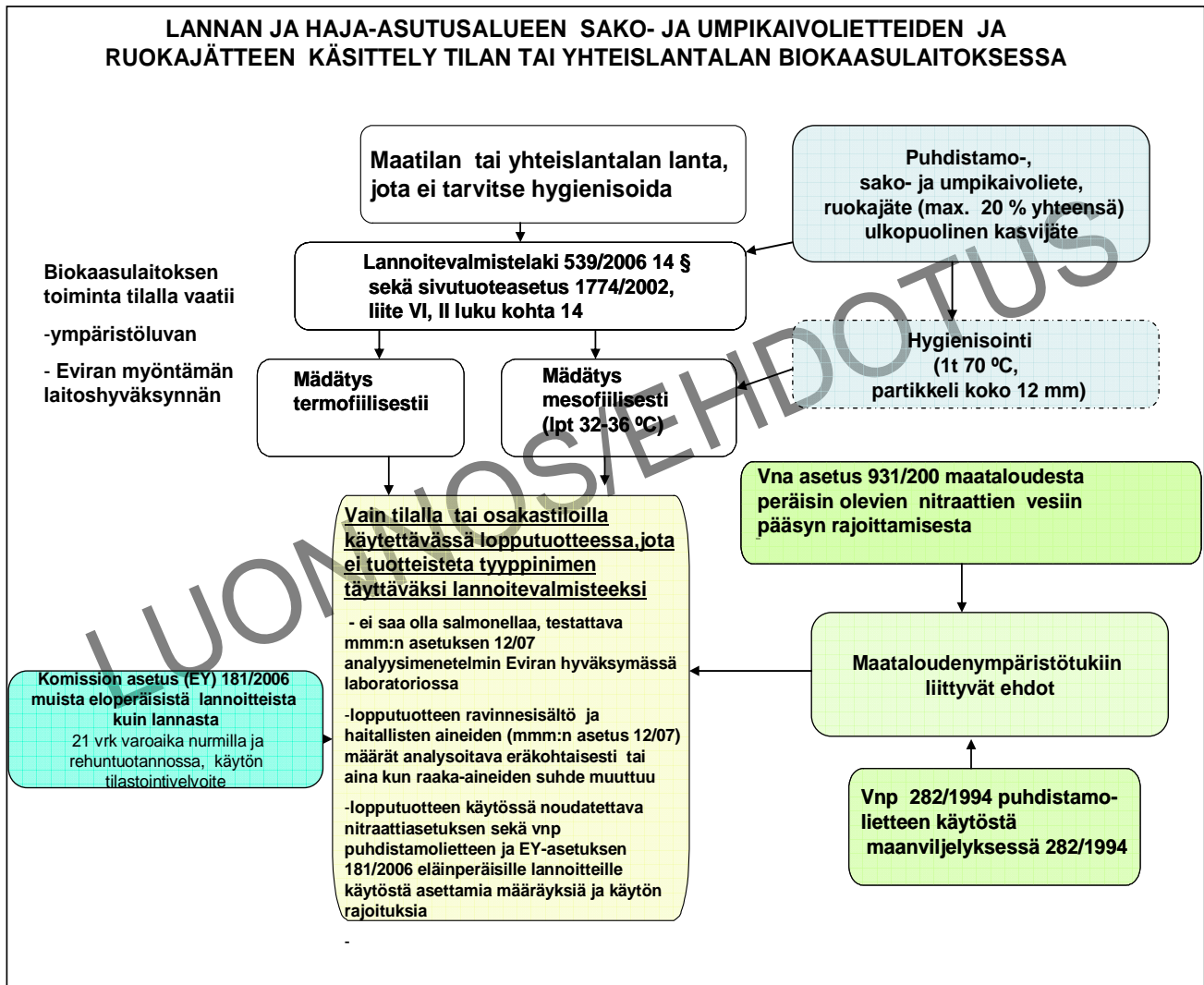


Kuva 6. Lantaa, luokan 3 tilateurastamojätteitä sekä ruokajätettä käsittelevä laitos

LANNAN JA HAJA-ASUTUSALUEEN SAKO- JA UMPIKAIVOLIETTEIDEN KÄSITTELY TILAN TAI YHTEISLANTALAN BIOKAASULAITOKSESSA



Kuva 7. Lantaa sekä sako- ja umpikaivolietteitä* (korkeintaan yhteensä 20 % käsiteltävästä raaka-aineesta) käsittelevä laitos.



Kuva 8. Lantaa, sako- ja umpikaivolietteitä* sekä ruokajätettä* (korkeintaan yhteensä 20 % käsiteltävästä raaka-aineesta) käsittelevä laitos.

Komissio antaa vuonna 2008 uuden ehdotuksen sivutuoteasetuksesta. Ehdotuksen tavoitteena on poistaa kohtuuttomia lainsäädännön vaatimuksia erityisesti alhaisen riskin (luokan 3 eläinperäiset sivutuotteet) tuotteiden osalta. Lisäksi ehdotuksen tarkoituksena on selkiyttää asetuksen soveltamisalaa ja poistaa päällekkäisyys EU:n muun lainsäädännön kanssa. Puhdistamoliettedirektiivin uudistaminen on tarkoitus aloittaa myös vuoden 2008 aikana. Uusi direktiiviehdotus voi mahdollisesti rajoittaa käsitellyn puhdistamolietteen käyttöä maataloudessa.

MÄÄRITELMÄT, LYHENTEET

Lähteet mm.: Tilastokeskus 2005, Mäkinen ym. 2006.

Biopolttoaineita ovat:

- Puuperäiset polttoaineet: teollisuuden jäteliemet ja puutähteet kuten mustalipeä, kuori, puru ja prosessitähteet; metsähakkeet ja murskeet; pilke; pelletit; briketit; kanto- ja juuripuu; puuhiili; puukaasu; energiapajut, kierrätyspuu.
- Peltobiomassat: energia-, vilja- ja öljykasvit, oljet
- Biopohjaiset yhdyskuntien ja teollisuuden prosessi- ja kierrätysjätteet.
- Biokaasut: kaatopaikkojen, vedenpuhdistamoiden ja maatilojen biotähdekaasut
- Biopolttonesteet: bioetanoli, biodiesel, pyrolyysiöljy jne
- Biolietteet: esimerkiksi jätevesilaitoksilta
- Turve (hitaasti uusiutuva biomassapolttoaine)

Bioenergia. Biopolttoaineista saatua energiaa.

Bioetanoli. Etanoli, joka tuotetaan biomassasta ja/tai jätteiden biohajoavasta osasta käytettäväksi biopolttoaineena.

Biodiesel. Biodiesel on uusiutuvista luonnon raaka-aineista jalostettu, dieseliä vastaava polttoaine. Yleisesti ottaen nimityksellä *biodiesel* viitataan kaikkiin dieseliä vastaaviin, setaaniluvun mukaan määriteltyihin eloperäisiin polttoaineisiin, joten biodieselistä puhuttaessa voi kyse olla hyvin erilaisista aineista, jotka on valmistettu erilaisilla prosesseilla erilaisista raaka-aineista (esimerkiksi rypsi, rapsi, sinappi, vehnä, maissi, peruna, sokerijuurikas, kookospähkinät, öljypalmun hedelmät ja soiija, sekä kierrätysöljyt (esim. ravintoloiden paistorasvat) ja mäntyöljy (selluteollisuuden sivutuote).

Biohajoava jäte. Jäte, joka voidaan biologisesti hajottaa aerobisesti tai anaerobisesti. Biohajoava jäte voi sisältää biojätteen lisäksi kuitupohjaista jätettä, kuten puuta, paperia ja kartonkia sekä lietettä tai lantaa.

Biojäte. Muodostuu elintarvike-, ruoka- ja puutarhajätteestä.

Biokaasu. Orgaanisen aineksen anaerobisen hajoamisen tuote, pääkomponentit metaani ja hiilidioksidi.

Biomassa. Jonkin populaation tai elollisen aineksen kokonaismäärä tietyllä hetkellä. Biomassa voidaan ilmaista tuore- tai kuivapainona. Energiantuotannon yhteydessä biomassalla tarkoitetaan yleensä metsistä ja pellolta pinta-alayksikköä kohti saatavaa kasviperäistä raaka-ainetta. Biomassa voi olla myös teollisuuden ja yhdyskuntien jätteiden biohajoavaa osaa.

Biopolttoaine. Kiinteä, nestemäinen tai kaasumainen polttoaine, joka tuotetaan biomassasta.

Biopolttoneste. Nestemäinen biopolttoaine.

Biovaha. Esim. kaasuttamalla metsähakkeesta valmistettu biovaha, joka voidaan jalostaa biodieseliksi.

Energiapuu Energiapuulla tarkoitetaan oksia, latvuksia, pienrunkopuuta, kantopuuta, lahoppuuta, lumppeja sekä muuta teollisuuden raaka-aineeksi kelpaamatonta pienpuuta.

Ensimmäisen ja toisen sukupolven liikennepolttoaine. Liikenteen biopolttoaineista puhuttaessa puhutaan ensimmäisen ja toisen sukupolven biopolttoaineista. Sukupolvimääritelmää tehdään raaka-aineen, valmistustavan ja tuotteen ominaisuuksien mukaan.

Yleisesti määritellään, että kasvirasvoista valmistettu biodiesel on ensimmäistä sukupolvea. Vastavasti peltokasvipohjaiset etanoli ja biodiesel ovat ensimmäistä sukupolvea ja niiden käytöllä nykyisissä ajoneuvoissa on rajoitteita niiden käyttöominaisuuksien vuoksi. Kaasuttamalla esimerkiksi puusta valmistettu diesel on toisen sukupolven biopolttoainetta.

Hake ks. metsähake

Kierrätyspuu Rakentamisen tai rakenteiden purkamisen yhteydessä kertynyt hylky- tai jättepuu sekä esim. hylätyt puiset pakkausjätteet, kuljetusalustat, ratapölkkyt ja sähkö- ja puhelinpylväät

Metsähake. Metsähakkeella tarkoitetaan energiantuotantoon valmistettua, hakettua tai murskattua puutavaraa. Yleisnimitystä metsähake käytetään hakkuutähteistä, pienpuusta ja kannoista haketetusta hakkeesta

- Hakkuutähdehake on valmistettu puunkorjuun hakkuutähteistä oksista ja latvoista.
- Kokopuuhake on karsimattomista rungoista valmistettua haketta.
- Rankahake on karsituista rangoista valmistettua haketta jota käytetään maa- ja kotitaloudessa sekä pienemmissä lämpökeskuksissa. Se on yleensä metsänhoitotöissä käyttämättä jäävää pienpuuta.
- Kantomurske

Mustalipeä syntyy sulfaattisellua keitetessä ja sisältää mm. puuaineksen ligniinipitoisia osia

Puupelletit ja brikitit ovat lähinnä sahanpurusta, hiontapölystä ja kutterinlastusta eri muotoon puristamalla valmistetut puupolttoainelasteet.