



Uusiutuva energia maataloudessa

SISÄLLYSLUETTELO

1 Maatalouden energiakulutus	3
1.1 Maatilojen rakenne.....	3
1.2 Maatalouden energiakulutus	4
1.2.1 Energiakäytön jakautuminen	4
1.3 Maa- ja puutarhatalouden käyttämien energialähteiden jakautuminen	6
2 Miksi suosia uusiutuvaa energiaa?.....	8
2.1 EU:n energialinjaus.....	8
2.2 Tilan energiaomavaraisuuden lisääminen	9
2.3 Maatalouden kasvihuonepäästöt	9
2.3.1 Kasvihuonepäästöjen vähentäminen maataloudessa	10
2.3.2 Kasvihuonepäästöjen vaikutus maanviljelyyn	11
3 Maatilan uusiutuvan energian tuotantomahdollisuudet	12
3.1 Suomen biologiset varannot.....	12
3.1.1 Metsäenergia.....	13
Metsähake	13
Pelletti ja briketti	14
Pilke 15	
3.1.2 Peltoenergia	15
Ruokohelpi	15
Olkimassa	16
Energiakaura.....	17
Öljykasvit -rypsi ja rapsi	18
3.1.3 Maisemointi- ja ympäristöhoidon biomassan yhdistäminen energiatuotantoon	18
3.2 Biokaasu.....	19
3.3 Lämpöyrittäjäyys	20
3.4 Tuulivoima.....	21
3.5 Aurinkoenergia	22
3.6 Lämpöpumput	23



4 Uusiutuvan energian tuet	24
4.1 Syöttötariffi	24
4.2 Maatalouden investointituki.....	24
5 Energiatohokkuuden lisääminen maatilalla	26
5.1 Energian säästämistä arkipäivään	26
5.2 Maatilan energiaohjelma.....	27
5.2.1 Energiahallintapalveluja maatilalle	27
Maatilan omavalvontasuunnitelma alle 100 000 kWh tiloille.....	28
Maatilan energiasuunnitelma yli 100 000 kWh tiloille	28
Maatilan energiakatselmukset suurtiloille	28
5.3 Tilusjärjestelyn vaikutus maatilan energian kulutukseen	29
6 Lähdeluettelo.....	30

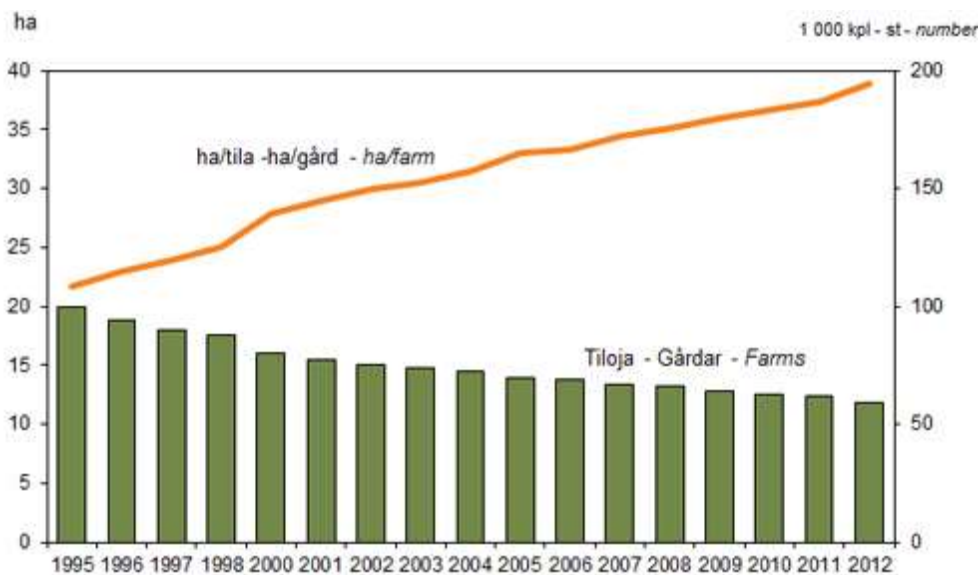


1 Maatalouden energiakulutus

1.1 Maatilojen rakenne

Suomessa maatilojen määrä vuonna 2012 oli vajaat 60 000. Maatilojen lukumäärä vähenee vuosittain noin 2500. Maatilojen määrän lasku ei tarkoita kuitenkaan sitä että lihan tai maidontuotanto Suomessa olisi hiipumassa. Maidon- ja lihantuotanto keskittyy yhä isommille tiloille ja jalostus- ja asiantuntijapalveluiden avulla eläinten keskituotosta on parannettu. Pientilojen lopettaessa, suurtilojen määrä on lisääntymässä vapaiden viljelysmaiden takia. Keskimäärin tilan viljelyspinta-ala oli 38,9 hehtaaria vuonna 2012. Keskimääräisen tilan peltopinta-ala kasvaa vuosi vuodelta. Suurin osa tiloista harjoitti kasvintuotantoa ja vajaa kolmas osa kotieläintaloutta. (Maataloustilastot 2013a & 2013b)

Kuva 1. Maatilojen lukumäärät sekä tilan keskimääräinen viljelysala vuosina 1995-2012 (Maataloustilastot 2013a)





1.2 Maatalouden energiakulutus

Maatalous käytti 10 TWh energiaa vuonna 2010. Kulutus on noin 3 % koko Suomen energian käytöstä. Maataloussektorin energiakulutus ei ole paljon verrattuna koko Suomeen, mutta tarkasteltaessa keskimääräisen maatilán energiakulutusta, energiaa kuluu jopa 7 kertaa enemmän kuin normaalissa asuinrakennuksessa (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus 2007 & Vattenfall 2013). Energian tehokas käyttö on avainasemassa siirryttäessä kustannustehokkaaseen toimintaan. (Tike, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2012)

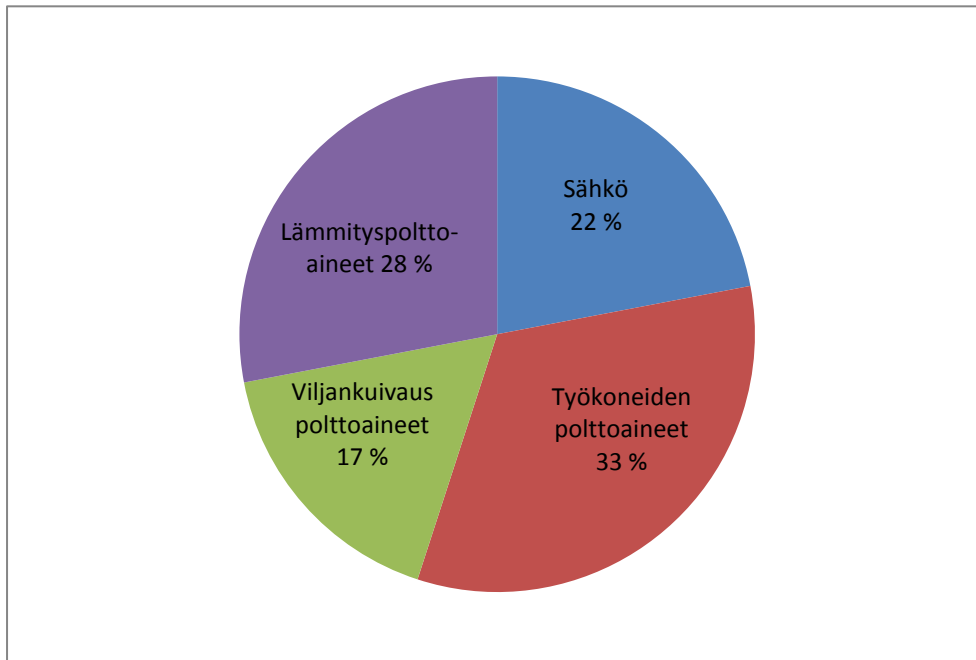
Maatalouden energiakulutuksessa (10 TWh) on otettu huomioon maatilojen suora energiakulutus, eli paljonko maatilalla on käytetty energiaa tuotantotilojen lämmitykseen, viljan kuivaamiseen, traktorin polttoöljyihin sekä muuhun tuotannollisen toiminnan harjoittamiseen. Kulutuksessa ei ole huomioitu epäsuoraa energiankulutusta, esimerkiksi lannoitteiden valmistukseen käytettyä energiaa. (Tike, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2012)



Kuva: Juha Sohlo

1.2.1 Energiakäytön jakautuminen

Energiankulutus vaihtelee huomattavasti eri tuotantosunnilla. Keskimääräisesti energia maatiloilla jakautuu työkoneiden polttoaineisiin (33 %), viljankuivaukseen (19 %), tuotantotiloihin (29 %) sekä asuinrakennuksiin (19 %). (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011)



Kuva 2. Maatalouden vuosittainen energiakäytön jakautuminen (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011)

Karjatiljoilla sähkön osuus kokonaisenergiakulutuksesta vaihtelee 20-30 % välillä. Tuotantosuunnista eniten sähköä menee kuitenkin emakkotiloilla porsituspesien lämmitykseen. Broileritilojen energiakulutuksen osuus on noin 12 %. Viljatiljoilla sähkönkulutus jää 8 prosenttiin. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011)

Työkoneiden polttoainekulutus vaihtelee viljelysalan, muokkausmenetelmien ja viljelykasvien mukaan 9-25 % välillä. Nautatilojen osuus polttoainekulutuksesta on suurempi. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011) Viljan kuivaamiseen tarvittava energiamäärä voi nousta suuremmaksi sateisen syksyn vuoksi.

Tuotantotilojen lämmitykseen kuluu energiasta noin 44-56 %. Lihanautatilalla lämmityskustannukset jäävät pienemmäksi, mutta toisaalta broilerikasvattamoiden energiakulutus voi nousta lähemmäs 80 %, mikä nostaa lämmityspolttoaineiden osuutta kokonaisenergiakulutuksessa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011)



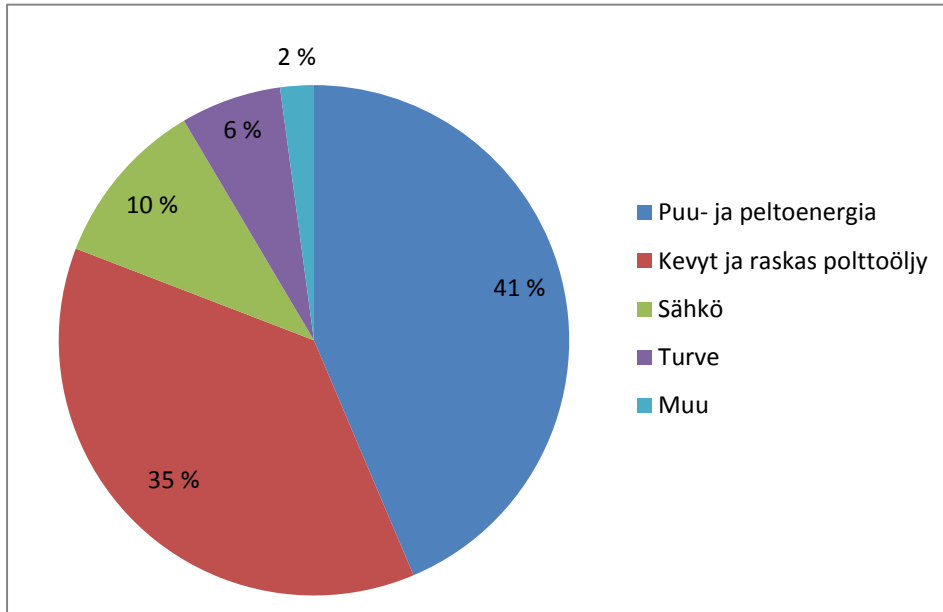
Ympäri vuotisten kasvihuoneiden viljely tarvitsee huomattavan paljon lämmityspolttoainetta ja sähköä. Diagrammissa ei ole huomioitu niiden osuutta energiankäytönjakautumisessa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011)

1.3 Maa- ja puutarhatalouden käyttämien energialähteiden jakautuminen

Merkittävä osa maa- ja puutarhatalouden käyttämästä energiasta on tuotettu uusiutuvista energialähteistä. Puu- ja peltoenergian käyttö on suurinta. Maatilalla puuta käytetään eniten lämmitystarkoituksessa hake- ja pellettikattiloihin. Peltoenergiaan luokitellaan pellostä peräisin oleva uusiutuva energia kuten olki, jyvät, siemenet, ruokohelpi ja lajittelujäte. Peltoenergian osuus jää kuitenkin kokonaiskulutuksessa alle prosentin luokkaan. (Tike, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2012)

Turpeen osuus maa- ja puutarhatalouden energiankäytöstä on 6 prosenttia. Turvetta nostetaan eniten Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla, siellä myös sijaitsevat suurimmat tuotantoalueet (Tike, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, 2012). Turvetta ei luokitella ilmasto-energiapolitiikassa uusiutuvaksi energiaksi, koska sen uusiutumisaika on jopa 2000-3000 vuotta. Turve on kuitenkin vakiinnuttanut asemansa lämpökattiloiden energialähteenä. Turpeella on kyky neutralisoida ruokohelven tai jätepolttoaineen syövyttäviä ainesosia. Se toimii myös sidosaineena isoissa kattiloissa, tasaten lämpövaihteluja ja puhdistaa laitteistoa. (Energiateollisuus a) Maataloussektorilla turvetta hyödynnetään myös eläinten kuivikkeena.

Suurin osa työkoneista maataloilla toimii polttoöljyllä. Pellon muokkaus ja sadonkorjuut kuluttavat eniten energiaa. Noin kolmannes polttoöljyn kulutuksesta menee tilojen lämmitykseen ja kuivaamoihin. Sateinen syksy nostaa huomattavasti öljyn kulutusta kuivaamoissa. Raskaan polttoöljyn kulutus 0,4 TWh rajoittuu lähinnä puutarhasektorille. (Tike, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2012)



Kuva 3. Maa- ja puutarhatalouden käyttämien energialähteiden jakautuminen 2010. Kulutus yhteensä 10 TWh. (Tike, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2012)



2 Miksi suosia uusiutuvaa energiaa?

Suomessa käytetystä energiasta uusiutuvan energian osuus oli 33 % vuonna 2012 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2012). Suomen tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian osuutta 38 % koko maan energiankulutuksesta (Motiva 2013). Euroopan unionin toimintasuunnitelma sekä Suomen hallituksen energialinjaus velvoittavat lisäämään uusiutuvan energian käyttöä. Yhteisenä tavoitteena on vähentää hiilidioksidipäästöjä. Ilmaston lämpenemisen kannalta on tärkeää siirtyä fossiilisista polttoaineista uusiutuviin energialähteisiin. Pyrkimyksenä on, että maapallon keskilämpötila ei lämpenisi yli 2°C teollisesta aikakaudesta. (Euroopan komissio 2011)

Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014-2020 linjaa yritysten energiatalouden kehittämiseksi tarvittavan energiatehokkuuteen sekä uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseen tärkeitä toimia kuten koulutusta ja investointeja sekä yleisiä kehittämistoimia.

On tärkeää korvata fossiiliset polttoaineet uusiutuvilla, mutta myös energiaomavaraisuuden nostaminen on Suomen sekä energiaa tuottavan yrittäjän kannalta tärkeää. Tuottaessa lisää energiaa Suomessa, maan vaihtotase sekä energiaomavaraisuusaste paranee. Valtio tukeekin uusiutuvan energian hankkeita sekä samaan aikaan tiukentaa uusiutumattomien energialähteiden käyttöä (Motiva 2009). Energiaomavaraisuuden lisääminen luo myös uusia työpaikkoja.

Energiaa on parempi tuottaa hajautetusti kuin pelkästään yhdessä paikassa. Tuottaessa energiaa hajautetusti lähellä raaka-aineita kuljetuskustannukset eivät nouse kohtuuttomiksi (Kari M. 2013). Lisäksi sähkönsiirtohävikit pienevät paikallisesti tuotetulla sähköllä sekä huolto- ja toimitusvarmuus kasvaa. Uusiutuvan energian hyödyntämistä tullaan näkemään yhä enemmän myös pienmittakaavassa. (Motiva 2009)

2.1 EU:n energialinjaus

EU:n tavoitteena on vähentää uusiutumattoman energian riippuvuutta vuodelle 2020. Ilmasto ja energiapaketti vuoden 2020 tavoitteet ovat (Euroopan komissio 2011):



- Kasvihuonepäästöjä vähennetään 20 %, verrattuna 1990 päästötasoon.
- Uusiutuvan energian osuutta kasvatetaan 20 %. Suomen maakohtainen linjaus on lisätä uusiutuvien energialähteiden osuutta 38 %. Liikenteen fossiilisten polttoaineiden korvaustavoitteeksi on laadittu 10 %.
- Lisätään energiatehokkuutta 20 %.

Periaatteessa Suomella ei pitäisi olla ongelmia täyttää näitä tavoitteita. Suomi on kuitenkin harvaan asuttu maa, jossa vihermassaa on paljon. Energian tuotantopotentiaalin hyödyntäminen maaseudulla on tärkeää ja tämä pitäisi osata nähdä maamme voimavarana. Uusiutuvan energian saralle on tullut jo useita tukia ja kannustimia, mutta paljon on vielä tehtävä jotta potentiaalinen energiavaranto saataisiin hyödynnettyä.

2.2 Tilan energiaomavaraisuuden lisääminen

Tarkasteltaessa maatilan uusiutuvan energian investointihankkeita, tärkeintä olisi tilan energiaomavaraisuuden lisääminen. Olisi selvitettävä, millä energiantuotantomuodolla saataisiin sähköä tai lämpöä tuotettua edullisemmin verrattuna nykyisin käytössä olevaan menetelmään. EU:n energialinjaus sekä uusiutuvan energian kannustimet auttavat yrittäjää investoimaan uusiutuvan energian saralle.

Yksi maatilan mahdollinen energiantuotantotapa on biokaasuvoimala. Laitoksen kannattavuutta laskettaessa vain energiasta saatava hyöty, ei investointi välttämättä ole heti energiantuotannollisesti kannattava. Tilanne voi olla toinen kun huomioidaan laitoksen rejektin hyödyntäminen peltomaan lannoitteena.

2.3 Maatalouden kasvihuonepäästöt

Tilastokeskuksen mukaan maatalouden osuus koko Suomen kasvihuonepäästöistä oli 8 prosenttia vuonna 2010. Maatalouden keskeisimmät päästöt ovat hiilidioksidi, metaani ja dityppioksidi. Metaania syntyy pääosin karjan ruuansulatuksesta ja lannasta. Dityppioksidia vapautuu keinolannoitteiden haihtumisesta sekä lietelannan käsittelystä. Hiilidioksidin lähteet maataloudessa ovat eloperäisten pelto- ja metsämaiden viljely sekä maiden kalkitus. Peltopinta-alan lisäraivaamisessa vapautuu myös ylimääräisiä hiilidioksidipäästöjä. (Maa- ja metsätalousministeriö 2012)



Maatalouden ammoniakkipäästöt ovat laskeneet merkittävästi 25 vuoden aikana (Maa- ja metsätalousministeriö 2012). Pääosin päästöjen lasku selittyy lannan käsittelyn tehostumisella sekä vuotuisella eläinmäärän vähenemisellä. Kokonaispäästöt maataloudessa tulevat vähenemään entisestään pientilojen lopettaessa. Eläintilat tulevat keskittymään yhä suuremmiksi tiloiksi, jolloin lannankäsittelyä voidaan tehostaa edullisemmin ja bioenergian tuotanto on kannattavampaa. Biokaasun tuottamisella lannasta on myös epäsuoria taloudellisia vaikutuksia. Käsittelyn jälkeen lannasta peräisin oleva typpi liukenee paremmin kasvien käyttöön. Tällöin satotaso voi parantua eikä typpi huuhtoudu sadevesien mukana vesistöihin. Vesistöissä oleva ylimääräinen typpi rehevöittää myös kasvillisuutta sekä aiheuttaa happikatoa kaloille, joten on tärkeä hyödyntää kaikki ravinteet pellolla. (Maa- ja metsätalousministeriö 2012 & Luostarinen S. ja muut 2011)



Kuva: Esko Viitala

2.3.1 Kasvihuonepäästöjen vähentäminen maataloudessa

Globaalisti on ennustettu että maapallon ihmismäärä kasvaa huomattavasti ja tällöin maatalouden olisi tuotettava enemmän ruokaa suuremmalle ihmismäärälle. On ennustettu, että vuoteen 2050 mennessä maatalouden osuus koko kasvihuonepäästöistä tulee nousemaan kolmasosaan. Tulevaisuudessa maatalous tulee kohtamaan haasteita ilmaston lämpenemisen takia sekä kasvihuonepäästöjen vähentämisen seurauksena. (Euroopan komissio 2011)

Käytännössä kasvihuonepäästöjen vähentäminen tulisi tapahtumaan (Euroopan komissio 2011):

- Ravinteiden maksimaalisella hyödyntämisellä,
- Lannan käsittelyä tehostamalla sekä lannan hyödyntämisellä täysimääräisesti.



- Tuottavuuden parantamisella, -satotaso ja eläinten tuottavuutta nostamalla.
- Typpiä sitovien kasvien viljelyllä, -vähemmän keinotekoisia lannoitetta

2.3.2 Kasvihuonepäästöjen vaikutus maanviljelyyn

Kasvihuonepäästöt nostavat maapallon keskilämpötilaa. Keskilämpötilan nousu vaikuttaa myös Suomen maatalouden harjoittamiseen. (Torsti M. 2009)

Ilmaston lämpenemisen arvioituja vaikutuksia maanviljelyyn (Torsti M. 2009):

- Kylvä aikaistuu, mutta kasvin lämpösumman ei odoteta kasvavan huomattavasti.
- Ääriolosuhteet kasvavat. Hallaa esiintyy alkuvuodesta enemmän ja syysateet sekä kuivuus heikentävät satotaso. Rankkasateet voivat lisätä myös tulvimista.
- Kasvien talvehtimisolot muuttuvat. Leudot talvet voivat aiheuttaa pakkasvauriota monivuotisille viljelykasveille.
- Viljelyalueet muuttuvat. Kasvukauden pidentyessä eteläisempien kasvien viljely onnistuu myös pohjoisessa. Ruis- ja syysvehnä voivat nousta tärkeiksi viljelykasveiksi.
- Ilmaston lämpeneminen antaa edellytykset satotason kasvuun.
- Kasvitaudit ja rikkakasvit voivat lisääntyä. Lämpenevä talvi edesauttaa haitallisia kasvitauteja selviämään talven yli.



3 Maatilan uusiutuvan energian tuotantomahdollisuudet

Ostosähkön ja polttoöljyn hinnannousu, teknologian kehitys sekä valtion erilaiset kannustimet antavat aihetta selvittää voidaanko tilalla valmistaa itse energiaa. Kiinnostus uusiutuvan energian on selvästi lisääntynyt ja nykyaikainen sähkön tuotantotuki tekee mahdolliseksi uusien laitosten investoinnit. Erilaisilla tuilla pyritään laskemaan yrittäjän riskiä tuottaa energiaa itse. Syöttötariffijärjestelmä on tällä hetkellä tärkein uusiutuvan energian tuotantotukimuoto, mutta maatilamittakaavan investoinnit harvemmin ovat niin suuria. Erilaiset energiasuunnitelmat antavat karkeita arvioita investoinnin kannattavuudesta ja tiedottavat tämän hetkisistä tuista.

Tulevaisuudessakin puuta tullaan hyödyntämään paljolti energiantuotannossa maaseudulla. Puuta on helposti saatavilla ja sitä käytetään yleensä tilojen lämmitykseen. Pienmittakaavassa puu toimii monilla asukkailla talven kovien pakkasten lämmönturvana ja se on vakiinnuttanut asemansa lämmönlähteenä. (Motiva 2009)

Pohjois-Pohjanmaan mittakaavassa sähkön- ja lämmöntuotannossa merkittävin kehittämispotentiaali liittyy metsäenergian käytön lisäykseen (P-P Energiastrategia 2020)

3.1 Suomen biologiset varannot

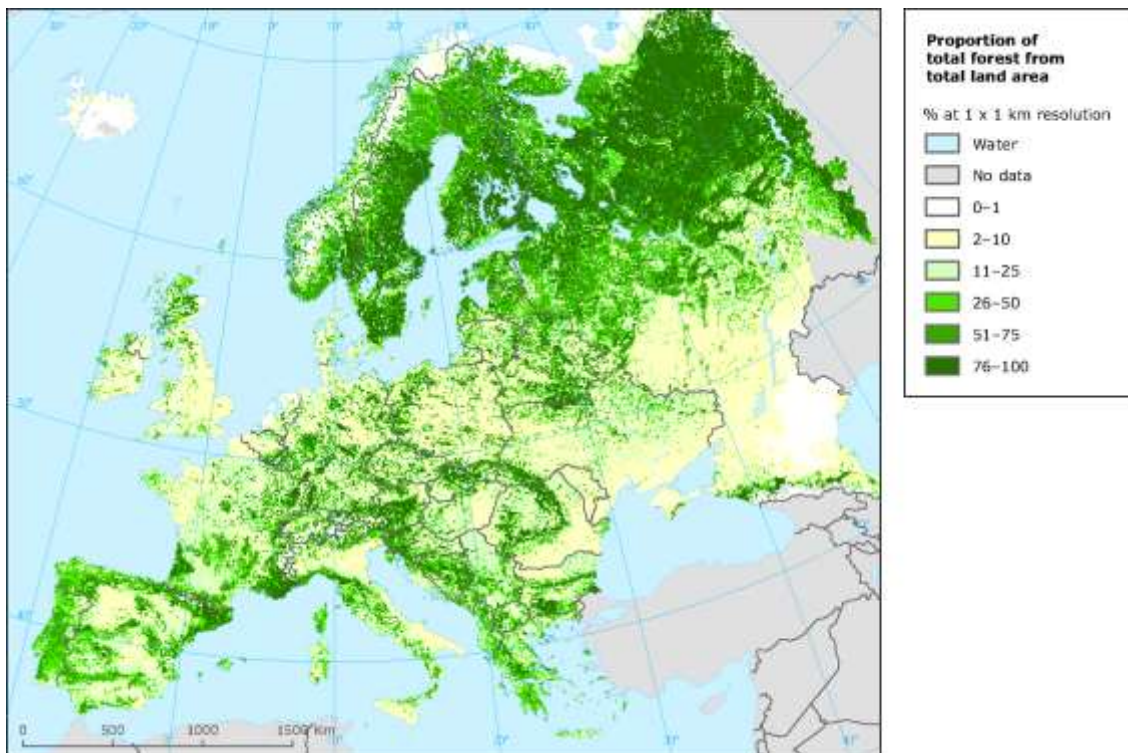
Maaseudun biologiset energiavarannot ovat luokiteltu lantabiomassaan sekä pelto- ja metsäenergiaksi. Varannot ovat uusiutuvia biomassoja, joita käytetään energian tuottamiseen. Peltobiomassaa viljellään pääosin peltolohkoilla, mutta myös esimerkiksi energiapajuakin suurimmissa määreissä hyödynnetään energiaksi. Lantabiomassa toimii hyvänä perusraaka-aineena energian tuotannossa (Opetin 2012). (Motiva 2011)

Metsäenergiaa kerätään metsästä, esimerkiksi hakkuiden yhteydessä metsäteollisuudelle kelpaamattomista puista. Metsähake tulee tulevaisuudessakin olemaan merkittävä energian lähde. (Motiva 2012a)



3.1.1 Metsäenergia

Kuvasta nähdään että metsämaan että Euroopan suurimmat metsävarat sijaitsevat Venäjällä, Suomessa ja Ruotsissa. Metsämaan hyödyntäminen tulevaisuudessa tulee olemaan avainasemassa siirtäessä omavaraisempaa energiantuotantoon. Vaikka Suomi onkin vahvasti riippuvainen fossiilisista varannoista, luovat fossiilisten polttoaineiden kallistuminen ja jatkuva kehitystyö kuitenkin edellytykset Suomelle energiaomavaraisempaa tuotantoon (Motiva 2013).



Kuva 4. Euroopan metsämaan jakautuminen (European Environmental Agency 2012:2002)

Metsähake

Metsähaketta korjataan energiaksi harvennusemetsistä sekä päätehakkUILta. Vuonna 2012 47 % kokonaisuusmetsähakkeesta oli tuotettu ensiharvennushakkuilla. Harvennusemetsistä puuta voidaan korjata pelkästään energiapuuksi tai energiajajetta muun puutavaran korjuun yhteydessä. Päätehakkuiista voidaan kerätä energiaksi myös hakkuutähteet, muun muassa puiden latvat ja kannot. (Strandström M. 2012)

Yksinomaan energiapuuta ei Suomen metsissä ole tähän asti kasvatettu vaan metsähakkeen raaka-aine syntyy normaalissa metsänkasvatuksessa tukkipuun kasvatuksen rinnalla. Energiapuuta korja-



taan harvennuksilta joko kokopuuna oksineen tai karsittuna. Puuta karsittaessa oksat jäävät metsään lannoittamaan uutta metsää. Kokopuunkorjuuta on rajoitettu metsänhoitosuosituksissa metsän ravinteikkuuden mukaan. Puolukkakankailta ja sitä rehevämiltä metsämailta voidaan hyödyntää kokopuuta. Kantojen nostoa on rajoitettua pohjavesialueilla. (Äijälä O. ym. 2010)

Pohjois-Pohjanmaalla metsähaketarjonnassa ominaista on pienpuun suhteellisen suuri osuus. Tätä vahvistaa tilastoitu metsähakkeen käyttökajakauma, jossa pienpuun osuus on lähes 70 %, kun se koko Suomessa on noin 40 %. Nykyisillä hinta- ja kustannussuhteilla pienpuun korjuuta on vaikea saada kannattavaksi ilman tukia. Niinpä pienpuukohteiden tukipäätökset tulisi olla metsähakkeen korjuulle riittäviä ja riittävän pitkäaikaisia (P-P Energiastrategia 2020)



Kuva: Esko Viitala

Pelletti ja briketti

Pelletti ja briketti ovat molemmat kokoon puristettua sylinterimäistä puuainesta. Pelletti on valmistettu metsäteollisuuden sivutuotteena. Se on mekaanisesti puristettu kutterinlastuista sekä hionta- ja sahanpurusta. Briketti taas on puristettu karkeammasta puumassasta. Pelletti ja briketti ovat hyviä polttoaineita, tasalaatuisen rakenteen ja tiivyyden vuoksi. Yksi pelletti- tai brikettikuutio voi vastata lämpöarvoltaan jopa neljää hakekuutiota. Pelletit ja briketit ovat kuivempia kuin tuore metsähake, eikä energia kulu turhaan veden haihduttamiseen. Maataloudessa yli 200 kW:n lämpökattiloissa pellettiä tai brikettiä syötetään polttoprosessiin yhdessä metsähakkeen kanssa. (Motiva 2013c & Motiva 2011b)



Briketti saattaa olla suosituimpi puuaines maatalouden lämpökattiloissa. Pellettiä syntyy pääosin metsäteollisuuden sivutuotteena (Motiva 2013c), mutta brikettiä voidaan valmistaa edullisemmin maataloittamittakaavalla. Pitkät kuljetusmatkat metsäteollisuudesta voivat myös nostaa pelletin hintaa.

Pilke

Pilke on nimitys halkaistulle polttopuulle ja niitä käytetään yleisesti maataloilla tulisijojen lämmitykseen (Virtanen H. 2005). Pilkkeen valmistaminen ei vaadi erillistä koneellista kuivausta, kuten metsähakkeen kuivaus vaatii. Pilke voidaan kuivata ulkoilmassa, tuulisessa paikassa joka on sateelta suojattuna.

Pilkeä voidaan yleensä valmistaa maataloilla jo olemassa olevalla kalustolla. Valmistus ei vaadi erillisiä säilytystiloja, vaan puut voidaan kuivata ulkona tuulisessa paikassa. Pilkkeiden teko vaatii kuitenkin paljon työvoimaa ja tuotanto on hankalasti automatisoitavissa. (Virtanen H. 2005)

3.1.2 Peltoenergia

Peltoenergiaa on pelloilta energiaksi hyödynnetty biomassa. Tuotettaessa pelloilta energiaa on tärkeää miettiä tuotammeko energiaa vai kuluttaako itse valmistusprosessi enemmän energiaa kuin tuotteesta on mahdollista saada. Pelloilla voidaan viljellä energiakasveja kuten ruokohelpeä tai pajua, mutta myös sivutuotteena syntyvät energiavirrat kuten viljan olki tai kesantojen heinä voidaan hyödyntää energiantuotantoon. Maatilamittakaavassa biomassan hyödyntämiskohteena on yleensä lämmityskattila. Biomassan polttoprosessia helpottaa pelletöinti tai puristaminen. Biomassaa voidaan myös jalostaa kemiallisesti biopolttoaineeksi esimerkiksi mädätysprosessissa tai rypsin esteröinti prosessissa. (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus 2007)

Energiakasvien viljely simulaattori:

<http://www2.amk.fi/mater/luonnonvara/Bioenergia/energiakasvit/data/simulaattori.php>

Ruokohelpi

Ruokohelpi on monivuotinen peltoenergiakasvi. Se on Suomessa tärkein peltomaassa viljeltävä energiakasvi. Ruokohelpeä käytetään yleensä suurissa voimalaitoksissa seoksena, yhdessä turpeen tai puun kanssa. (Motiva 2011c)



Tuki- ja hinnoittelupolitiikka ovat ratkaisevassa asemassa ruokohelven viljelemiseen. Ruokohelpi on monivuotinen viljelykasvi ja soveltuu energiantuotantoon varsin hyvin. Yhdellä kylvöllä ruokohelpi voi tuottaa satoa jopa 10 vuotta. Ruokohelvestä saadaan korjattua satoa kylvön jälkeen kolmannelta vuodelta lähtien (Tuomisto H. 2005). Normaali satotaso on noin 4-5 tonnia hehtaarilta. Sato korjataan aikaisin keväällä, heti lumen sulettua. Kuivan helven eli alle 25 kosteusprosentin, energia-arvo on 4 MWh luokkaa tonnilta. Syksyä kohti mentäessä helven energia-arvo pienenee laadun heikentyessä. Lannoitusta ruokohelpi ei tarvitse yhtä paljon kuin normaalit peltokasvit. Ruokohelpi talvehtii paremmin vähäravinteisessa maassa ja pystyy kasvamaan niukemmalla lannoituksella. Kasvi varastoi energian talvisin juurakkoihin, eikä ravinnehävikkiä tapahdu kuin vähäisesti sadonkorjuun yhteydessä. (Motiva 2011c)

Ruokohelven tehokkaaseen logistiikkaketjuun on esteenä helven alhainen tilavuustiheys. Ruokohelpi on noin samaa luokkaa massaltaan kuin olki. Ruokohelpimassa kerätään yleensä pelloilta pyöröpaaluihin. Alhaisen pyöröpaalumassan takia tuotantoalueiden tulisi sijaita lähellä tuotantolaitosta. Vajaat kuljetuskuormat aiheuttavat ylimääräistä hävikkiä. Yksi ratkaisu on paalata paalut kantipaaluihin, jolloin hyötysuhde kuormalle kasvaa noin 60-80 % (Tuomisto H. 2005). Tällä hetkellä suuria kantipaalaimia on vähän saatavilla ja massiivisen kaluston käyttö saattaa aiheuttaa uria peltoon. Ruokohelpeä on myös mahdollista puristaa pelleteiksi jolloin suhteellinen energiamäärä kasvaa tilavuudessa ja käsittely sekä poltto helpottuvat. Logistisesti ajateltuna ruokohelven käyttö oman lämmityskattilan polttoaineena voi olla varsin kannattavaa (Lötjönen T. 2011). (Motiva 2011c)

Ruokohelven polttoon liittyy erinäisiä haasteita kuten suuri tuhkapitoisuus, kosteuden vaihtelut sekä pieni energiasisältö verrattuna muihin biomassoihin. Nykyisten käytössä olevien suurten lämpökattiloiden yhteydessä ruokohelpeä voidaan syöttää vain 10 % seoksena, ilman erillisiä polttokattilan rakennemuutoksia (Alakangas E. 2000). Pelkästään ruokohelven energiapoltoon on vuonna 2011 ollut vain yksi voimalaitos. (Motiva 2011c)

Olkimassa

Olkimassan käyttö energian tuotantoon ei vaadi erillisiä investointeja. Olkea syntyy sivutuotteena viljanviljelystä. Oljen suhteellinen hinta verrattuna muihin biomassoihin on varsin edullinen, koska tuotantokustannukset ovat keskittyneet siementen viljelyyn. Oljen satotaso hehtaarilta on noin 3 tonnin luokkaa ja lämpöarvo on 3,5 MWh/tonni (Tuomisto H. 2005). Lämpöarvoltaan se soveltuisi hy-



vin raaka-aineeksi lämpökattiloihin (Motiva 2011d). Olkimassan käyttö energiantuotannossa on kuitenkin vähäistä Suomessa. Sateinen syksy sekä kiireinen sesonkiaika oljen keruulle rajoittaa sen hyödyntämistä täysimääräisesti energialähteenä. (Lötjönen T. 2011)

Olkimassan poistaminen peltomaasta aiheuttaa myös ravinteiden poistoa peltomaasta. Lierot hajottavat olkea ja tuottavat tärkeää humusta peltomaalle. Jos olkea päätetään hyödyntää vuosittain energiantuotantoon, on tärkeää korvata menetetty humuspitoisuus satotason ylläpitämiseksi. Toisaalta tilan käyttäessä suorakylvöä on oljet poistettava joka tapauksessa. (Tuomisto H. 2005)

Irto-oljen suuri tilavuusvaatimus (30-40kg/m³) nostaa oljen varastointi ja kuljetuskustannuksia. Oljen polttamisen energiaksi pitäisi tapahtua lähellä keruualuetta, jolloin kuljetusmatkat eivät nousisi korkeiksi. Olki palaa pitkällä liekillä ja polttoprosessi vaatii suuren lämpökattilan. Oljen pieni energiatiheys ja poltossa aiheutuva suuri määrä tuhkaa laskee oljen taloudellista hyödyntämistä. Lisäksi oljen poltossa muodostuu korroosioriskiä, poltettaessa yli 480-500 asteen lämpötilassa. (Tuomisto H. 2005)

Energiakaura

Kauraa voidaan käyttää sellaisenaan polttoaineena. Kauran lämpöarvo on 4,8 MWh/t ja normaali satotaso hehtaarilta 4 tonnia. Kaura sopii mainiosti energialähteeksi valmiin jyvärakeen ansiosta. Kauranjyviä voidaan käyttää sellaisenaan pellettilämmitteisessä lämpökattilassa ilman erillisiä lisäaineita. Kaura soveltuu viljeltäväksi karuilla ja happamilla mailla, joissa muut viljelykasvit eivät tuota satoa. Muitakin viljakasveja voidaan käyttää energiaviljana, mutta samanlaisia hyötyjä ei muilla kasveilla ole saavutettu. Kuitenkin ruuaksi soveltuvan viljan polttaminen on aiheuttanut erilaisia mielipiteitä. Kauran poltto on EU:n nykyistä energialinjausta vastaan (Työ- ja elinkeinoministeriön energiaosasto 2013). (Tuomisto H. 2005)

Viljan poltossa saattaa aiheutua korroosiota sekä tuhkan paakkuuntumisongelmia. Ongelmat ovat poistettavissa käytettäessä muuta seosainetta viljan kanssa sekä johdettaessa poltтокаasut savupiipusta ulos ennen kaasun tiivistymistä savupiippuun. (Perälä J. 2009)



Öljykasvit -rypsi ja rapsi

Öljykasvien siemeniä puristamalla saadaan valmistettua kasviöljyä. Kasviöljyä voidaan käyttää lämpökattilassa öljyn korvikkeena, mutta joitain säätötoimenpiteitä on kuitenkin tehtävä. Esteröimällä rypsiä tai rapsia voidaan valmistaa biodieseliä (RME, rypsimetyyliesteri). Biodieseliä voidaan käyttää traktoreissa ja henkilöautoissa yhdessä fossiilisen dieselin kanssa. Biodieselin valmistuksessa syntyy myös puristejätettä, jota voidaan hyödyntää eläinten valkuaisrehuna. (Motiva 2011d)

Rapsin ja rypsin olkimassaa voidaan myös hyödyntää energialähteenä. Keskimäärin hehtaarilta olkea syntyy vajaat 2000 kiloa. Olkimassan käyttö energialähteenä on kuitenkin jäänyt vähäiseksi. (Motiva 2011d)

3.1.3 Maisemointi- ja ympäristöhoidon biomassan yhdistäminen energiantuotantoon

Maisemointi- ja ympäristöhoidollisilta alueilta voidaan hyödyntää vihermassaa myös energiantuotantoon. Hyvien peltolohkojen valjastaminen energiantuotantoon ei ole välttämättä kannattavaa, toisaalta heikkotasoisten peltolohkojen valjastaminen energiantuotantoon voi korjuukustannuksellisista syistä olla kannattamatonta. Polttolaitokseen lisäenergiaa voidaan saada esimerkiksi (Mahosenaho T. 2013):

- Keräämällä ympäristöhoidollisilta niityiltä tai joutomailta biomassaa. Biomassan keruu vähentää rehevöitymistä ja lisää monimuotoisuutta.
- Peltojen alapuolisten vesiensuojeluvyöhykkeiden vihermassojen hyödyntäminen. Vihermassa on tärkeä kerätä pois jo vihreänä, etteivät ravinteet kulkeudu vesistöihin kasvuston lakastuessa.
- Rantojen ja rantapeltojen bioenergian hyödyntäminen. Biomassan keruu ehkäisee rantojen umpeutumista.
- Tievarsien ja kuntien viheralueiden hyödyntäminen. Vihermassan poisto tievarsilta köyhdyttäisi tienvarsien ravinteita, eikä niittokertoja välttämättä tarvitsisi niin paljoa. Tienvarsien vihermassan keruuseen ei vielä ole toimivaa menetelmää keksitty.

Lisätietoja Maisema- ja luonnonhoidosta: http://www.proagriaoulu.fi/fi/ymparistoagro_maisema/



Energiapuun korjuu maisemanhoitokohteilla:

http://www.proagrioulu.fi/fi/energiapuun_korjuu_maisemanhoitakohteilla-ohjekortit/

3.2 Biokaasu

Maataloudessa piilevät suuret mahdollisuudet biokaasuntuotantoon. Biokaasua voidaan muodostaa maatilalla lannasta tai vihermassasta mädätysprosessilla. Kesannoilta tai ympäristöhoidollisilta nurmilta, niityiltä tai joutoalueilta saatava vihermassa ja viljojen olki voivat toimia prosessin raaka-aineina. EU:n energiastrategiana on edistää erityisesti ruuaksi kelpaamattomien raaka-aineiden sekä sivu- ja jätevirtojen hyödyntämistä bioenergian tuotantoon (Työ- ja elinkeinoministeriön energiaosasto 2013). Yrittäjän on mahdollista parantaa laitoksen kannattavuutta ottamalla vastaan tilan ulkopuolelta biopohjaista raaka-ainetta. Tilan ulkopuolelta tulevissa jakeissa on huomioitava laissa määritetyt tiukemmat rajoitteet käsittelystä ja rejektin hyödyntämisestä pellon lannoitteena (Maa- ja metsätalousministeriö 2011). (Motiva 2013d)

Biokaasua voidaan hyödyntää maatilalla sellaisenaan lämmön- ja sähköntuotantoon. Biokaasua on myös mahdollista jalostaa ajoneuvoihin sopivaksi ja sillä toimivia traktoreita ja henkilöautoja on markkinoilla jo saatavilla. Traktorit toimivat yhdistetysti biokaasulla ja dieselillä. Tällainen energiaratkaisu ei rajoita traktorin käyttöä erilaisissa olosuhteissa tai työkoneissa. Maatila pystyy hyödyntämään tuotetun biokaasun suoraan omaan käyttöön ja lisäämään energian omavaraisuutta. (Hannukainen P. 2012 & Motiva 2013d) Biokaasun jalostamista maatiloilla rajoittaa kuitenkin kallis investointi.



Kuva: Esko Viitala



Vuoden 2011 alkupuolella voimaantullut biokaasusähkön syöttötariffi paransi sähkön tuotannoltaa yli 100 kVA biokaasuhankkeiden toteutusedellytyksiä. Maatilakokoluokan ratkaisut jäivät kuitenkin tuen ulkopuolelle, mikä heikentää niiden yleistymistä ja täten omavaraisuuden kasvua (P-P Energiastrategia 2020)

Biokaasun tuotantopotentiaali laskuri:

<http://www.oamk.fi/hankkeet/bioenergia/biog/laskuri/lomake/>

Lisätietoja biokaasusta:

[http://www.motiva.fi/files/6958/Biokaasun tuotanto maatilalla.pdf](http://www.motiva.fi/files/6958/Biokaasun_tuotanto_maatilalla.pdf)

www.biokaasuyhdistys.net

www.bioenergiatieto.fi/

3.3 Lämpöyrittäjäys

Lämpöyrittämisellä tarkoitetaan lämmön myyntiä ulkopuolisille. Nykyisin ulkopuolisina ostajina ovat usein kunnat, mutta yrittäjien piiriin on myös syntynyt erilaisia energiakyliä ja yhteislämpökeskuksia. Maatiloilla lämpöä tuotetaan yleensä vain omiin rakennuksiin. Lämmöntuotantoa pelkästään omiin rakennuksiin ei mielletä lämpöyrittämiseksi, mutta tuotanto voi kuitenkin tuoda merkittäviä säästöjä maatilalle. (Motiva 2013)

Lämpökeskukseen voi olla myös yhdistetty lämmön- ja sähköntuotanto (CHP voimalaitos), jolloin laitoksen hyötysuhde on parempi. Laitos kannattaa sijoittaa lähelle lämpöenergiaa tarvitsevaa kohdetta (Metsäkeskus 2008). Lämmönsiirtohävikit kasvavat sitä suuremmiksi mitä kauempana lämmönkohde sijaitsee laitoksesta, kuitenkin hyvällä eristyksellä ja suunnittelulla voidaan minimoida energiahävikkiä (Metsäkeskus 2008). (Motiva 2013)

Tilan oman metsämaan hyödyntäminen sekä valmis konekanta voivat tehdä lämmöntuottamisesta kannattavaa. Useat maatilat käyttävätkin omaa haketta ja pellettiä hakekeskuksessa lämmittääkseen käyttöveden sekä rakennustilat. Lämpökeskuksella voidaan tuottaa energia syksyisin myös viljan kuivaamiseen. (Metsäkeskus 2008)



Kuva: Esko Viitala

3.4 Tuulivoima

Suomen tuulivoimalamarkkinat ovat tällä hetkellä pienet, mutta koko ajan kasvamassa. Vuonna 2012 tuulivoiman osuus kokonaistuotannosta oli 0,6 prosenttia, mutta suunnitteilla olevien hankkeiden toteutuessa osuus voi nousta jopa 10 prosenttiin (VTT 2012). Tuulipuistot ovat yleistyneet kuntakeskittyymiin, mutta moni maatila on jo investoinut omaan pientuulivoimalaan. Valtio myöntää uuden tuulivoiman hankinnalle korotettua syöttötariffitukea, mutta käytettyä tuulivoimalaa kannattaa myös harkita. Investoinnin kertosuuruus on tällöin pienempi kuin uuden hankinta. Huollon ja varaosien saanti kannattaa varmistaa ennen kaupan tekoa. Ulkomailta tulevan huoltomiehen matkakustannukset voivat nousta suuremmaksi kuin itse työn osuus. (Kivistö H. 2011)

Pohjois-Pohjanmaalla on suunnitteilla yli 30 tuulivoimaprojektia, joiden kokonaistuotantopotentiaali on 2400-4100 MW. Pohjois-Pohjanmaalla onkin jatkossa todennäköisesti merkittävä rooli koko Suomen tuulivoimalatavoitteiden saavuttamisessa (P-P Energiastrategia 2020)

Maatilan harkitessa tuulivoimalan osto kannattaa vuotuista sähkönkulutusta verrata tuulen keskimääräisiin ajanjaksoihin. Talvipakkasilla jolloin sähköntarve on suurin, tuulisuus jää vähemmälle. Tällöin sähköä joudutaan ostamaan markkinoilta. Toisaalta syyskuussa, viljankuivauksen aikoihin tuulisuus on optimaalista. Oman paikkakuntasi tuulimäärät voit tarkistaa Suomen Tuuliatlakselta. Suuremman kokoluokan investoinnit voivat edellyttää tuulimittauksia ennen rahoituspäätöksen myöntämistä (Kari M. 2013). Yleisesti korkeilla paikoilla ja rannikon läheisyydessä tuulee enemmän kuin sisämaassa. (Kivistö H. 2011)



Kuva: Lauri Sohlo

Lisätietoja:

http://www.motiva.fi/files/6107/Omaa_tuulienergiaa.pdf

www.tuulivoimayhdistys.fi

Oman paikkakuntasi vuotuisen tuulimäärän voit tarkistaa: www.tuuliatlas.fi

3.5 Aurinkoenergia

Suomen aurinkosäteilyn määrä on samaa luokkaa kuin Pohjois-Saksassa, jossa aurinkoenergiaa hyödynnetään paljon enemmän. Saksassa aurinkoenergian asennettu teho vuonna 2012 oli 25 000 MW. Suurin osa Suomeen tulevasta säteilymäärästä sijoittuu maaliskuu-syyskuun väliselle aikavälille. Tämän aikavälin säteilymäärä on noin 80 % koko vuotuisesta säteilystä. (Motiva 2012b)

Pääosin aurinkoenergian hyödyntämistä tapahtuu passiivisesti eli ilman erillisiä laitteita ja kerääjiä. Huomioimalla aurinkoenergian hyödyntämisen jo rakennussuunnittelussa voidaan energialaskussa säästää. Sijoittamalla esimerkiksi rakennuksen ikkunat etelään päin jolloin auringon säteily lämmittelee taloa kylmimpinä aikoina. Toisaalta kesäisin jäähdytystarve voi lisääntyä lämmittäessä kuumaa kotia (Lepistö T. 2013). Maatilalla passiivista energiaa voidaan hyödyntää sijoittamalla esimerkiksi kuivuri eteläiselle rinteelle ja varustaa rakennus tummalla katteella, jolloin aurinko esilämmittää jo osaksi kuivurin kuivausilman (Maa- ja metsätalousministeriö 2011).

Aurinkokeräimet soveltuvat parhaiten käyttövedenlämmitykseen. Säteilyenergia varastoidaan veteen. Energia on käytettävissä pilvisinä tai sateisina päivinä, jolloin lämpöenergiaa ei voida tuottaa. (Motiva 2012b)



Auringosta peräisin oleva energia voidaan myös muuttaa suoraan sähköksi. Maatiloilla aurinkopaneelit voidaan sijoittaa suurten tuotantorakennuksien katolle tuottamaan sähköä. Tulevaisuudessa aurinkopaneelit voivat olla integroituna kattopelteihin. Aurinkoenergiajärjestelmä on yleensä kytketty sähköverkkoon turvaamaan energian saanti pilviselläkin säällä. (Käytännön maamies 2007)



Kuva: Esko Viitala

3.6 Lämpöpumput

Lämpöpumpun periaatteena on siirtää varastoitunutta lämpöä lämmitystarkoitukseen. Maasta peräisin olevan lämmön käyttöönotto maaseudulla on helppoa vapaan maa-alueen vuoksi. Pellon alla sijaitseva lämmönkeruuputkisto ei haittaa maanviljelyä. Suurin este maalämpöpumppujen hankintaan on kallis investointikustannus ja pitkä takaisinmaksuaika. (Motiva 2013f & ProAgria Etelä-Pohjanmaa/Maatalilan ekotehokkuus -hanke 2012)

Yleensä lämpöä hyödynnetäänkin pienemmässä mittakaavassa maatiloilla. Karjatilan maidon lämmöntalteenottojärjestelmä on hyvä esimerkki kannattavasta sijoituksesta. Erityisesti, jos tilalla lämmitetään käyttövesi sähköllä, lämpöpumpun hankinta voi olla kannattava sijoitus. Eläntilalla voidaan lämpöä kerätä talteen myös ulosteista. Lietekuilusta hyödynnetty lämpö voidaan kerätä ja hyödyntää muualla. Lannasta lämmönotto vähentää lisäksi tilan ammoniakkipäästöjä. (ProAgria Etelä-Pohjanmaa/Maatalilan ekotehokkuus -hanke 2012) Kuva: Lauri Sohlo





4 Uusiutuvan energian tuet

Maatilan uusiutuvan energian tuet on luokiteltu kahteen eri kategoriaan, syöttötariffitukeen sekä maatalouden investointitukeen. Investoinnille voidaan myöntää vain toista tukea. Uudet biokaasu-, tuulivoima- tai puupolttoainelaitokset voivat saada syöttötariffin mukaista tuotantoon perustuvaa tukea. Maatilan energiansäästötoimenpiteelle ja investoinneille, jotka eivät täytä syöttötariffin vaatimia edellytyksiä, voidaan myöntää maatalouden investointitukea. (Motiva 2013g, Motiva 2013h)

4.1 Syöttötariffi

Syöttötariffijärjestelmällä tarkoitetaan kiinteätä sähkönhinnan tukea. Tuen piiriin hyväksytyille biokaasulaitokselle, tuulivoimalaitokselle tai puupolttoainelaitokselle maksetaan sähkömarkkinahinnan ja tavoitehinnan erotus. Tavoitehinnaksi on määrätty 83,5 €/MWh, poikkeuksena ovat uudet tuulivoimalaitokset, jotka voivat saada korotettua tukea (105,30 €/MWh) vuoden 2015 loppuun asti. Yhdistetyt uusiutuvan energian lämpö- ja sähkövoimalaitokset voivat saada lämpöpreemioita tuottamastaan lämpöenergiasta 50 euroa/MWh (Motiva, 2013de). Syöttötariffituki edistää uusien voimalaitosten syntyä ja tasaa sähkönhinnan vaihtelua. Tukea maksetaan voimalaitokselle enintään 12 vuoden ajan. (Motiva 2013g)

4.2 Maatalouden investointituki

Maatalouden investointitukea myönnetään hankkeille, jotka lisäävät maatilan kilpailukykyä ja edesauttavat maataloustuotannon tehokkuutta. Uusiutuvan energian investoinnit voivat saada maatalouden investointitukea. (Motiva 2013h)

Maatilan lämpökeskuksen investointi tai korjaustoimenpiteet kuuluvat tuen piiriin, jos ne hyödyntävät jätelämpöä, maalämpöä, biomassaa tai muuta uusiutuvaa energiaraaka-ainetta. Puusta tuotettu lämpö kuuluu myös investoinnin piiriin. Turvetta ei enää luokitella uusituvaksi energiaksi. Turvelämpökeskushanke voi saada kuitenkin tukea, jos lämpöä voidaan tuottaa muun uusiutuvan energian avulla, puu mukaan lukien. (Motiva 2013h)



Maatilan biokaasuvoimalaitokselle voidaan myöntää investointitukea. Laitoksen tuottama lämpö on hyödynnettävä maatilan tuotantorakennusten lämmittämiseen. Tukea myönnetään tuotantorakennusten tekoon sekä laitteiden ja koneiden investointeihin. (Motiva 2013h)

Manner-Suomen maaseudun kehittämissuoritelman kausi vaihtuu vuonna 2014. Uudet investointituen määrät on hyödyllistä tarkistaa uuden kauden alettua.

lisätietoja uusiutuvan energian tuista:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/uusiutuvan_energian_tuet/investointituet_uusiutuvalla_energialle

<http://www.mavi.fi/fi/index/maaseudunrahoitus/investointituet/tukikohteet.html>



5 Energiatehokkuuden lisääminen maatilalla

Energian kulutus keskimääräisessä maataloudessa on 150 000 kWh vuodessa. Maatilalla lämmitykseen kuluu noin puolet energiasta, työkoneiden polttoaineisiin kolmannes ja sähkölaitteet vievät neljänneksen. Maatilan käytetyn energian määrä vastaa noin seitsemän sähkölämmitteisen omakotitalon kulutusta. (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus 2007 & Vattenfall 2013)

Tarkasteltaessa maatilan arkipäiväistä energian käyttöä, huomataan että asioita tehdään rutiinilla ja totutuilla tavoilla, mitkä eivät välttämättä ole energiaa säästäviä. Kartoittamalla kehityskohteet tilakohtaisesti, voidaan pienillä muutoksilla saada aikaan suuria säästöjä. Maatilan energiaohjelma toimii työkaluna energiankartoitukseen (Maaseutuvirasto 2010). Asiantuntevat energianeuvojat räätälöivät suunnitelman tilakohtaisesti. Tässä on esiteltynä joitain kehitysehdotuksia.

5.1 Energian säästämistä arkipäivään

Huomion kiinnittäminen työrutiineihin ja arkipäiväisiin asioihin:

- Ajotapaa muuttamalla sekä oikeanlaisilla työkoneiden säädöillä voidaan vaikuttaa jopa 10-20 % energian kokonaiskulutukseen.
- Maatilatraktoria ei ole suunniteltu tiekäyttöön, minimoi tiellä ajoa.
 - Suunnittele toimintasi ja vie tarvittavat välineet kerralla kohteeseen. Esimerkiksi ruiskutusveden täyttäminen pellolla vähentää tiellä liikkumista.
 - Valitse peltokasvit etäisyyden mukaan
 - Harkitse pienten peltolohkojen yhdistämistä. Voit selvittää tilusjärjestelyn mahdollisuudet maanmittauslaitoksesta.
- Työkoneiden huollolla ja terien säännöllisellä teroittamisella minimoit energiahävikkiä.
- Tiesitkö, että lisälämmittimet voivat olla yllättäviäkin sähkösyöppöjä.
 - 3 kWh lämmityspatterin käyttö 24h/vrk, 100 vrk ajan kuluttaa sähköä 7200 kWh. 0,10 kWh hinnalla tämä vastaa 720 euron lisäsähkölaskua.
 - Kannattaako esimerkiksi vanhaa maitohuonetta lämmitellä pelkästään vesiputkien takia
- Sähkölaitteen hyötysuhde on huomattavasti parempi kuin dieselkoneen. Suosi siis mielellään sähkökäyttöisiä työvälineitä.



5.2 Maatilan energiaohjelma

Maatilan energiaohjelma on perustettu vuonna 2010 työkaluksi kehittämään maatilan energian käyttöä. Ohjelman tavoitteena on parantaa tilan kannattavuutta ja energiatehokkuutta sekä täyttää EU:ssa yhteisesti päätetyt energiansäästötavoitteet. Ohjelmaan pyritään saamaan mukaan tiloja niin, että se kattaisi 80 % edestä maatalojen energiankäytöstä. Ohjelman tehostamistoimenpiteillä pyritään vähentämään energian käyttöä maataloussektorilla 9 % vuodelle 2016 sekä lisäämään uusiutuvan energian käyttöä maataloilla. (Energiatehokkuus -sopimukset 2010 & Maaseutuvirasto 2010)

Valtio maksaa tukiehdot täyttävälle tilalle tukea energiasuunnitelmien laatimiseen. Tukea voidaan myöntää enintään 85 % hyväksyttävistä kustannuksista 1100 euroon asti. Suunnitelman tekijä hakee tukea paikallisesta ELY-keskuksesta. Suunnitelman tekoa ei ole saanut aloittaa ennen kuin myönteinen päätös on tullut. (Maa- ja metsätalousministeriö 1)

Tähän tulee muutoksia vuodesta 2015 alkaen. Esitys Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelma 2014-2020 on komission käsittelyssä ja asetukset vahvistetaan vuoteen 2015 mennessä. Asiat varmistuvat myöhemmin mutta seuraavassa kevään 2014 ehdotuksia kehittämissuunnitelmasta:

- Energiasuunnitelmat tulevat osaksi tilaneuvontajärjestelmää. Aihealueita on 12 kpl ja viljelijät valitsevat aihealueet omien tarpeidensa mukaan. Tilalla voi olla useampia neuvontakäynnejä.
- Korvaus maksetaan neuvontatapahtumaa kohti. Määrärahavaraus voi olla kerralla enintään 1500 €.
- Ohjelmakaudella vuoteen 2020 saakka enimmäismäärä tilaa kohden on 3500 €.
- Tilalta tultaneen laskuttamaan neuvontakäynnin ALV, joka jää tilalle lopulliseksi kustannukseksi
- Energiasuunnitelmalta edellytetään määrämuotoista raportointia
- Suunnitelman laatija pitää olla Mavin hyväksymä koulutuksen saanut henkilö, joka on läpäissyt aihealueen tentin. Hyväksytyt neuvojat ja osaamisalueet tulevat olemaan Mavin neuvojarekisterissä internetsivulla.

5.2.1 Energiahallintapalveluja maatilalle

Erikokoisille maa- ja puutarhatiloille on saatavilla erilaisia energiahallintapalveluja. Maatilalle teetetävät suunnitelmat on lajiteltu tilan vuotuisen energiakulutuksen mukaan. (Maaseutuvirasto 2010)



Maatilan omavalvontasuunnitelma alle 100 000 kWh tiloille

Omavalvontasuunnitelma on yrittäjän itse tekemä raportti energiankäytöstä. Suunnitelmassa yrittäjä kartoittaa nykyisen energiakäytön ja seuraa vuosittaista energiankulutusta. Yrittäjä tunnistaa kehitystoimenpiteet, jos suunnitelmasta niitä ilmenee. Tila kartoittaa uusiutuvan energian tuotantomahdollisuudet. Myös nämä pienemmät tilat voivat halutessaan tilata energia-asiantuntijan laatimaan tuettua energiasuunnitelmaa. Lisätietoja suunnitelmien tekemiseen lähetetään infokirjeen mukana tilan liittyä energiaohjelmaan. (Maaseutuvirasto 2010)

Maatilan energiasuunnitelma yli 100 000 kWh tiloille

Yli 100 000 kWh kuluttaville tiloille on suositeltavaa teettää suunnitelma energian käytöstä. Maatilan energiasuunnitelma perustuu jatkuvaan kehittämiseen. Energiasuunnitelma laaditaan tilan valitseman energia-asioihin erikoistuneen neuvojan kanssa. Energiasuunnitelma sisältää päivän kestävä tilavierailun, josta laaditaan tilalle erikseen raportti energiankulutuksesta, mahdollisista energiansäästötoimenpiteistä ja uusiutuvan energian tuotantomahdollisuuksista. Asiantuntijan raportti jää tilan käyttöön tulevissa suunnitelmissa ja investoinneissa. Tila sopii kehitettävät kohteet ja mahdolliset toimenpiteet yhdessä asiantuntijan kanssa. Suunnitelma sisältää jatkuvaa seurantaa ja kehittämistä. Valtio tukee suunnitelman laatimista. (Maaseutuvirasto 2010)

Oman energiasuunnitelman laatijan voit valita osoitteesta: <http://snadi.mmm.fi/energianeuvonta/>

Maatilan energiakatselmuksent suurtiloille

Maatilan energiakatselmus on suunniteltu suuren energiakulutuksen omaaville tiloille. Energiakatselmusten laatiminen tullaan käynnistämään myöhemmin. Suunnitteilla oleva katselmus tilalle on tarkka selvitys tilan energiakulutuksesta. Selvityksessä käydään läpi tilan rakennusten, konekannan ja tuotannon energiakulutus. Selvityksessä käydään läpi kannattavuuslaskelmia tilan energiatehokkuuden lisäämisestä. Myös uusiutuvan energian tuotantomahdollisuudet kartoitetaan tilakohtaisesti. Katselmuksessa tehdään tilalle toimintasuunnitelma, jonka toimenpiteisiin tilan omistaja sitoutuu. (Maaseutuvirasto 2010)



5.3 Tilusjärjestelyn vaikutus maatalan energian kulutukseen

Peltolohkojen etäisyydet tilan rakennuksista ovat kasvaneet vuosien varrella merkittävästi. Tilusten uudelleen järjestelyllä saadaan pirstoutuneita peltolohkoja yhdistettyä suuremmiksi peltolohkoiksi, jotka sijaitsisivat lähempänä kotitilaa. Työkoneet saataisiin toimitettua tehokkaasti pelloille, eikä tiellä kulutettuja ajokilometrejä syntyisi niin paljon. Viljelytehokkuus kasvaisi ja säästöä syntyisi taloudellisesti sekä ajallisesti. Tilusjärjestely voi muodostua ajankohtaiseksi myös uusien teiden rakentamisen myötä. Tällöin tien ylitystarve vähenisi. (Maanmittauslaitos 2013)

Lisätietoja tilusjärjestelystä:

<http://www.maanmittauslaitos.fi/kiinteistot/maanmittaustoimitukset/tilusvaihto>

Tekstin on YmpäristöAgro II-hankkeelle laatinut Lauri Sohlo



6 Lähdeluettelo

Alakangas E. (2000). Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. Espoo, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 2045. s. 196. ISBN: 951-38-5699-2 Saatavissa: <http://www.motiva.fi/files/685/t2045.pdf>

Energiatehokkuus -sopimukset (2010). Maatilojen energiaohjelma. Julkaistu: 21.1.2010 [viitattu: 13.8.2013]. Saatavissa: http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/midcom-serveattachmentguid1e00457ad6d22ee045711e098762dfda7fdfa61fa61/maatilojen_energiaohjelma-esittelykalvot-pdf

Energiateollisuus a. Turve. [verkkodokumentti]. [viitattu: 28.8.2013]. Saatavissa: <http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/energialahteet/turve>

Energiateollisuus. Metsäenergia. [verkkodokumentti]. [viitattu: 21.8.2013]. Saatavissa: <http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/energialahteet/metsaenergia>

Euroopan komissio (2011). Julkaistu: 8.3.2011 [viitattu: 14.8]. Saatavissa: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0112:FIN:FI:PDF>

European Environmental Agency (2012:2002). Forest map of Europe. Julkaistu: 1.1.2002 [viitattu: 27.8.2012]. Saatavissa: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/forest-map-of-europe-1>

Hannukainen H. (2012). Biogas, Valtran biokaasu (Duel Fuel) traktori. Julkaistu: 26.10.2012 [viitattu: 20.8.2013]. Saatavissa: <http://www.biokaasufoorumi.fi/>

Kivistö H. (2011). Tuulivoimaa Etelä-Pohjalaiselle maatilalle. Julkaistu: 12.6.2011 [viitattu: 18.8.2013]. Saatavissa: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/proagria_etelapohjanmaa/Palvelut/Tekniikka/ekotehokkuus/Julkaisut/Hannu-Pekka%20Kivist%C3%B6Tuulivoimaa%20E-P%20maatilalle.pdf

Käytännön maamies (2007). Aurinkosähköä paneelilla. Julkaistu: 7.3.2007 [viitattu: 22.8.2013]. Saatavissa: <http://www.kaytannonmaamies.fi/arkisto/km-307/aurinkosahkoa-paneelilla>

Luostarinen S. ym. (2011). Lannan ja muiden eloperäisten materiaalien prosessointi. Julkaistu: 5.9.2011 [viitattu 5.8.2013]. Saatavissa: http://www.mtt.fi/wwwdoc/hyotylanta/HYOTYLANTA_B1_300811.pdf

Lötjönen T. (2011). Ruokohelpin ja oljen lämmityskäyttö mahdollista myös omalla tilalla. Julkaistu: 18.5.2011 [viitattu: 15.8.2013]. Saatavissa: <http://luomu.fi/tietoverkko/ruokohelpin-ja-oljen-lammituskaytto-mahdollista-myos-omalla-tilalla/>



Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (2007). Peltoenergia -Rypsi peltoviljely- ja energiakasvina. Julkaistu: 20.6.2007 [viitattu: 22.8.2013]. Saatavissa: <http://bioenergia.laurea.fi/Kuisma%20lyhennetty.pdf>

Maa- ja metsätalousministeriö (2011). Maatilojen energiaohjelma -Energiaa viisaasti maatilalla. Julkaisija: Motiva Oy. 20 s. Saatavissa: http://www.mmm.fi/attachments/maatalous/tuotanto/5zVBwYp6Z/Maatilojen_energiaohjelma_Energiaa_viisaasti_maatilalla.pdf

Maa- ja metsätalousministeriö (2012). Ilmasto. Julkaistu 31.10.2012 [viitattu 3.8.2013]. Saatavissa: http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maaseudun_kehittaminen/maaseudunjamaataloudenymparistonhoito/ilmasto.html

Maa- ja metsätalousministeriö 1, Maatilojen energiaohjelmalla säästöä energialaskuun. [viitattu 13.8.2013]. Saatavissa: <http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maatalous/maataloustuotanto/maatilojenenergiaohjelma.html>

Maanmittauslaitos (2013). Suomen pellot ovat pieniä ja liian kaukana. Julkaistu: 19.4.2013 [viitattu: 22.8.2013]. Saatavissa: <http://www.maanmittauslaitos.fi/tiedotteet/2013/04/suomen-pellot-ovat-liian-pienia-liian-kaukana>

Maaseutuvirasto (2010). Maatilojen energiaohjelman palvelut maataloille. Julkaistu: 22.1.2010 [viitattu: 13.8.1013]. Saatavissa: <http://www.mavi.fi/fi/index/viljelijatuet/maatilojenenergiaohjelma/palvelutmaatiloille.html>

Maataloustilastot (2013a). Maatilarekisteri -Maatilojen rakenne 2012. Julkaistu 15.2.2013 [viitattu 6.8.2013]. Saatavissa: http://www.maataloustilastot.fi/maatilarekisteri-maatilojen-rakenne-2012_fi

Maataloustilastot (2013b). Alueittainen maidontuotanto. Julkaistu: 27.5.2013 [viitattu 28.8.2013]. Saatavissa: <http://www.maataloustilastot.fi/alueittainen-maidontuotanto>

Metsäkeskus (2008). Maatilan hakelämmityksen opas. Tampere. s. 31. ISBN: 978-952-5419-09-2. Saatavissa: http://www.bioenergiatieto.fi/default/?__EVIA_WYSIWYG_FILE=4546&name=file

Metsäkeskus (2013). Energiapuu. Julkaistu: 2013 [viitattu: 22.8.2013]. Saatavissa: <http://www.metsakeskus.fi/energiapuu>

Motiva (2009). Energiaa uusiutuvasti. Julkaistu: 9/2009 [viitattu: 13.8.2013]. Saatavissa: http://www.motiva.fi/files/2498/Energiaa_uusiutuvasti.pdf

Motiva (2011a). Peltoenergia. Julkaistu: 15.4.2013 [viitattu: 26.8.2013]. Saatavissa: http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/peltoenergia



Motiva (2011b). Brikitit. Julkaistu: 20.4.2011 [viitattu: 28.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/puun_pienkaytto/brikitit

Motiva (2011c). Ruokohelpi. Julkaistu: 20.4.2011 [viitattu: 15.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/peltoenergia/ruokohelpi

Motiva (2011d). Muut peltobiomassat. Julkaistu: 15.4.2011 [viitattu: 15.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/peltoenergia/muut_peltobiomassat

Motiva (2012a). Puuenergia. Julkaistu: 21.3.2012 [viitattu: 26.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/puuenergia

Motiva (2012b). Auringosta lämpöä ja sähköä. Julkaistu: 9/2012 [viitattu: 2.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/files/6137/Auringosta_lampoa_ja_sahkoa2012.pdf

Motiva (2013a). Uusiutuva energia. Julkaistu: 17.7.2013 [viitattu: 27.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia

Motiva (2013b). Energian kokonaiskulutus. Julkaistu: 27.8.2013 [viitattu: 28.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/taustatietoa/energian kaytto_suomessa/energian_kokonaiskulutus

Motiva (2013c). Pelletit. [verkkodokumentti]. Julkaistu: 13.8.2013 [viitattu: 22.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/pelletit

Motiva (2013d). Biokaasu. Julkaistu: 20.2.2013 [viitattu: 26.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/biokaasu

Motiva (2013e). Lämpöyrittäjyys. Julkaistu: 14.8.2013 [viitattu: 14.8.]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/lampoyrittajyys

Motiva (2013f). Lämpöpumput. Julkaistu: 23.4.2013 [viitattu: 13.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/lampopumput

Motiva (2013g). Syöttötariffi. Julkaistu: 16.4.2013 [viitattu: 13.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/uusiutuvan_energian_tuet/syottotariffi

Motiva (2013h). Maatalouden investointituet. Julkaistu: 14.5.2013 [viitattu: 13.8.2013]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/uusiutuvan_energian_tuet/maatalouden_investointituet



Perälä J. (2009). Ekohell bio-energian polttolaitteiston pienoismallin suunnittelu. Julkaistu: syksy 2009 [viitattu: 15.8.2013]. Saatavissa: http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/10865/Perala_Juha.pdf?sequence=1

ProAgria Etelä-Pohjanmaa/Mautilan ekotehokkuus -hanke (2012). Lämpöpumput maataloudessa. [viitattu: 13.8.2013]. Saatavissa: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/proagria_etelapohjanmaa/Palvelut/Tekniikka/ekotehokkuus/Julkaisu/B7E408A5E8878223E040A8C0033C61CC

ProAgria Oulu (2012). Uusiutuvaa energiaa maaseudulla. Julkaistu 7.12.2012. [viitattu 1.8.2013]. Saatavissa: http://www.proagrioulu.fi/files/ymparistoagro/uusiutuvaa_energiaa_maaseudulla_7.12.2012.pdf

Tike, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, (2012). Maatalouslaskenta 2010 -kastelu avomaalla ja energia. Julkaistu 8.3.2012 [viitattu 3.8.2013]. Saatavissa: <http://www.maataloustilastot.fi/e-lehti-kastelu-energia/>

Tilastokeskus (2013). Energian kokonaiskulutus laski 2 prosenttia vuonna 2012. Julkaistu 22.3.2013 [viitattu 1.8.2013]. Saatavissa: http://www.tilastokeskus.fi/til/ehk/2012/04/ehk_2012_04_2013-03-22_tie_001_fi.html

Torsti M. (2009). Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomen maatalouteen. Julkaistu 27.9.2009 [viitattu 5.8.2013]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=114258&lan=fi>

Tuomisto H. (2005). Biokaasun ja peltoenergian tuotannon ja käytön ympäristövaikutukset. Julkaistu: 25.10.2005 [viitattu: 15.8.2013]. s. 41. Saatavissa: http://www.mmm.fi/attachments/ymparisto/5AvnEch9m/Biokaasun_ ja_peltoenergian_tuotannon_ ja_kayton_ymparistovaikutukset.pdf

Työ- ja elinkeinoministeriö (2011). Suomen toinen kansallinen energiatehokkuuden toimintasuunnitelma NEEAP-2. Julkaistu: 27.6.11 [viitattu: 4.9.2013]. Saatavissa: http://www.tem.fi/files/30406/NEEAP_2.pdf

Työ- ja elinkeinoministeriö (2012). Tiedotteet 2012, Toimialaraportti: Uusiutuvien kokonaisuus jo 33 % - Puuenergian osuus edelleen noin 80 %. Julkaistu: 14.11.2012 [viitattu: 27.8.2013]. Saatavissa: http://www.tem.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedotarkisto/vuosi_2012?109336_m=108666

Työ- ja elinkeinoministeriö (2013). Tuen enimmäismäärät. Julkaistu: 18.4.2013 [viitattu: 13.8.2013]. Saatavissa: http://www.tem.fi/energia/energiatuki/tuen_maara

Työ- ja elinkeinoministeriö Energiaosasto (2013). Kansallinen energia- ja ilmastostrategia Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 20. päivänä maaliskuuta 2013. Työ ja elinkeinoministeriö. 55 s. ISBN 978-952-227-749-7



Vattenfall (2013). Sähkönkulutus omakotitalossa. Julkaistu: 20.8.2013 [viitattu: 29.8.2013]. Saatavissa:

<http://www.vattenfall.fi/fi/omakotitalo.htm>

Virtanen H. (2005). Energiankäyttö sekä uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämispotentiaali suomalaisilla maataloilla - esiselvitys. Julkaistu: 15.8.2005 [viitattu: 22.8.2013].

Saatavissa:

http://www.motiva.fi/files/2382/Esiselvitys_Energiank_ytt_sek_uusiutuvien_energiamuotojen_hy_dynt_mispotentiaali_suomalaisilla_maataloilla_15082005.pdf

VTT (2012). Suomen tuulivoimatilastot. Julkaistu: 28.10.2012 [viitattu: 28.8.2013]. Saatavissa:

<http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/>