


Uusiutuvan energian ja energiansäästämisen mahdollisuudet Uudellamaalla



Sonja Pyykkönen (toim.)



Uusiutuvan energian ja energiansäästämisen mahdollisuudet Uudellamaalla

Sonja Pyykkönen (toim.)

Sonja Pyykkönen (toim.)
Uusiutuvan energian ja energiansäästämisen mahdollisuudet Uudellamaalla

ISBN 978-951-784-598-4 (PDF)
ISSN 1795-424X
HAMKin e-julkaisu 2/2013

© Hämeen ammattikorkeakoulu ja kirjoittajat

JULKAISIJA – PUBLISHER

Hämeen ammattikorkeakoulu
PL 230
13101 HÄMEENLINNA
puh. (03) 6461
julkaisut@hamk.fi
www.hamk.fi/julkaisut

Ulkoasu ja taitto: HAMK Julkaisut

Hämeenlinna, tammikuu 2013

Sisällys

Yhteenveto.....	5
1 Uudenmaan nykytila	11
1.1 Alueellisia ominaispiirteitä	11
1.2. Energiantuotannon ja -käytön nykytila	14
1.3 Kestävän energian tavoitteet	19
Lähteet	22
2 Selvitys uusiutuvan energian käytöstä, tuotannosta ja energian säästämisestä Uudenmaan kunnissa	27
2.1 Uusiutuvan energian käytön ja tuotannon sekä energian säästämisen tavoitteet.....	28
2.2 Miten tavoitteisiin pyritään? Mitä on tehty tavoitteiden saavuttamiseksi?.....	31
2.3 Mitä hyötyä on tavoitteisiin pyrkimisestä ja niiden saavuttamisesta?	34
2.4 Miten yksityisen tuottamaan energiaan suhtaudutaan?	35
2.5 Edellytyksiä hajautettuun energiantuotantoon?.....	36
2.6 Yhteenveto	37
Lähteet	38
3 Metsäenergia Uudellamaalla	41
3.1 Uudenmaan metsävarat	41
3.2 Puun pienpoltto	45
3.3 Pelletin käyttö Suomessa	47
3.4 Metsähakkeen tuotanto ja käyttö.....	48
3.5 Metsäenergiaan liittyviä hankkeita Uudellamaalla	54
Lähteet	57
4 Peltobiomassat.....	61
4.1 Energiakasvien tuotantoala ja potentiaali Uudellamaalla	62
4.2 Mahdollisuuksia peltobiomassoista	65
Lähteet:	65
5 Biokaasu Suomessa ja Uudellamaalla	67
5.1 Uudenmaan bioenergiapotentiaali	68
5.2 Biokaasuprosessi lannan käsittelijänä.....	71
5.3 Ravinteiden kierrätys.....	71
5.4 Biokaasu liikennepolttoaineena	72

5.5	Biokaasun edistämisen kannalla.....	73
5.6	Biokaasun tulevaisuus Uudellamaalla.....	73
	Lähteet	74
6	Bioetanoli ja biodiesel	77
6.1.	Raaka-aineet ja valmistus.....	77
6.2	Mahdollisuudet Suomessa	78
6.3	Mahdollisuudet Uudellamaalla.....	79
	Lähteet	81
7	Vesivoimaa Uudellamaalla.....	83
7.1	Vesivoiman ympäristövaikutukset.....	84
7.2	Vesivoima Uudellamaalla.....	84
7.3	Vesivoiman uudet innovaatiot	85
	Lähteet	86
8	Aurinkoenergia Uudellamaalla.....	87
8.1	Aurinkovoiman mahdollisuudet	88
8.2	Mitä Uudenmaan maaseudulla tulisi tehdä?	89
	Lähteet:	90
9	Tuulivoima	91
9.1	Tuulivoima Uudellamaalla ja mahdollisuudet.....	92
9.2	Tuulivoima maaseudulla ja maataloilla	92
9.3	Tuulimyllyn hankinta ja haasteet.....	93
9.4	Tuulimyllyjä Uudenmaan maataloille?	94
	Lähteet	95
10	Lämpöpumput.....	97
10.1	Lämpöpumppujen vaikutuksista	99
10.2	Lämpöpumput ja rakentamisen tulevaisuus.....	100
10.3	Lämpöpumput Uudellamaalla	100
	Lähteet	102
11	Energiansäästötavoitteet Uudellamaalla	105
11.1	Maakunnalliset tavoitteet.....	105
11.2	Energiansäästön tavoitteet Uudenmaan kunnissa	106
11.3	Maatilojen ja puutarhojen energian kulutus.....	108
11.4	Energiansäästön mahdollisuuksia maataloilla ja puutarhoilla	109
	Lähteet	112
Liite 1.	Lämpöpumppujen, aurinkoenergiajärjestelmien, pientuulivoimaloiden ja varaavien takkojen lupamenettely Uudenmaan kunnissa	115

Yhteenveto

Millaisia mahdollisuuksia on tuottaa uusiutuvaa energiaa Uudellamaalla? Miten energiansäästötavoitteita toteutetaan? Hämeen ammattikorkeakoulun kestävä kehityksen aikuisopiskelijat haastettiin pohtimaan uusiutuvan energian hyötyjä. Erityisesti huomiota pyydettiin kiinnittämään Uudenmaan maaseutuun, siihen millaisia mahdollisuuksia maaseudulla on tuottaa uusiutuvaa energiaa ja toisaalta säästää energiaa. Julkaisun on toimittanut opiskelijoiden kirjoitusten pohjalta **Uusimaaseutu hanke**¹. Julkaisuun on koottu tietoa Uudenmaan energiantuotannon ja kulutuksen nykytilasta sekä uusiutuvien energiamuotojen ja energiansäästön mahdollisuuksista. Energian säästämiseen ja uusiutuvan energian käyttämiseen liittyvää tietoa on kerätty myös kuntien viranomaisilta.

Ensimmäisessä luvussa käsitellään Uudenmaan alueen nykytilaa, energiankulutusta ja energiantuotantoa vuonna 2011. Uudellamaalla on 13 kaupunkia ja 15 kuntaa. Pinta-ala on vain 3 % Suomen pinta-alasta, mutta väestöstä lähes kolmasosa asuu Uudellamaalla. Liikennemäärät ovat seitsemänkertaiset maan keskiarvoon verrattuna. Liikenneyhteydet ovat erinomaiset. Uudenmaan pinta-alasta 85 % on maa- ja metsätalouksikäytössä. Kasvinviljelyvaltaisella alueella pellot ovat Suomen parhaimpia ja viljavimpia. Kotieläintiloja ja puutarhoja on kohtalaisen vähän. Maatiloilla on muuta maata enemmän sivuansioita ja sivuansioiden osuus on kasvamassa. Usein maatalous onkin jo sivutoimi muiden ansiotulojen ohessa.

¹ *Uusimaaseutu-hanke pyrkii edistämään tiedonkulkua ja vuorovaikutusta Uudenmaan maaseutuyrittäjien ja maaseututoimijoiden keskuudessa. Hanke tiedottaa mm. uusiutuvan energian käytön mahdollisuuksista, järjestää infotilaisuuksia ja välittää tietoa eri keinoin, kuten hankkeen kotisivujen www.uusimaaseutu.fi ja www.nylandsbygd.fi kautta. Uusimaaseutu-hanke on Hämeen ammattikorkeakoulun Biotalouden koulutus- ja tutkimuskeskuksen hanke ja se toteutetaan yhteistyössä MTK-Uusimaan, ProAgria Uusimaan, NSP:n (Nylands svenska producentförbund, NSL:n (Nylands svenska lantbrukssällskap), Uudenmaan ELY-keskuksen ja Laurea ammattikorkeakoulun kanssa. Rahoituksen hanke saa EU-osarahoitteisesta maaseudun kehittämisohjelmasta Uudenmaan ELY-keskuksen kautta.*

Uudenmaan sähkönkulutus oli 15 962 GWh vuonna 2011. Tästä kolmasosa kului asumiseen ja maatalouteen. Sähköntuotantoa oli kulutusta enemmän, 18 272 GWh. Sähköstä 85 % tuotettiin ydinvoimalla ja kaukolämmön yhteistuotannolla. Vain alle 0,2 % sähköstä tuotettiin vuonna 2011 uusiutuvilla energiamuodoilla.

Uudellamaalla on hyvin paljon erilaisia energiankäytön tehostamiseen ja uusiutuvan energian käytön lisäämiseen liittyviä strategioita ja ohjelmia. Niiden tavoitteet ovat hyvin yleisluontoisia. Yhteistä niille on energiansäästön huomioiminen kilpailukykytekijänä.

Toisessa luvussa on kartoitettu Uudenmaan kuntien suunnitelmia, asenteita ja sitoutumista energiansäästöön ja uusiutuvan energian käyttöön. Jokaisesta Uudenmaan kunnasta haastateltiin kunnan energia-asioita tuntevia viranomaisia. Lähes kaikissa kunnissa on tehty energiansäästötavoitteita, mutta vain harvassa oli tehty konkreettisia toteuttamissuunnitelmia. Uusiutuvaa energiaa kohtaan asenteet olivat hyvin myönteisiä ja kokemukset positiivisia. Uusiutuvan energian mahdollisuuksia ei ollut kartoitettu samalla tavalla kuin energiansäästön mahdollisuuksia.

Maaseudun energiantuotannon mahdollisuuksista esille nousi lähinnä pienten lämpöosuuskuntien rooli hakelämmityslaitosten hoidossa. Maaseudulla toteutettavaa hajautettua energiantuotantoa syntyy jos joku maanomistaja sattuu siitä kiinnostumaan. Toisaalta jos kiinnostusta olisi, ei sitä Uudenmaan kunnissa vastusteta. Pienissä maaseutumaisissa kunnissa oli tehty paljon työtä maaseutuyrittäjyyden liittämiseksi osaksi kunnan energiantuotantoa. Useassa pienessä kunnassa kaukolämpö tuotetaan pääosin tai kokonaan hakkeella, mikä työllistää lämpölaitosten hoitamisessa ja raaka-aineen toimittamisessa. Näiden kuntien ratkaisut ovat vaatineet paljon innostuneisuutta ja aktiivista toimintaa. Ne ovat oiva esimerkki - Uudenmaan maaseudulla tapahtuu.

Kolmas luku käsittelee Uudenmaan metsäenergiavaroja. Uudellamaalla on metsää 290 000 ha, joista pääosa on yksityisomistuksessa. Vaikka Uudenmaan metsät ovat hyvin tuottoisia, muuta maata keskimäärin tuottavampia, metsien hyödyntämistä vaikeuttaa se että metsänomistajia on paljon, noin 7000. Suurin omistajaryhmä on eläkeläiset. Uusimaa jakautuu kahden metsäkeskuksen alueille, minkä vuoksi tieto Uudenmaan metsävaroista on hajanaista. Metsien energiakäytön edistämiseksi olisi tarpeen tehdä metsäenergiakartoitus. Lämpölaitoksia on Uudellamaalla 28 kpl. Metsähaketta käyttää 13 isoa 10 – 200 GWh tuottavaa laitosta ja lisäksi on pienempiä lämpöyrittäjäkohteita. Arvion mukaan Uudellamaalla voisi toimia yhteensä 50 pienemmän mittaluokan laitoksen lämmityksestä huolehtivaa lämpöyrittäjää. Metsien käytön osalta metsähakkeen tuotanto olisi mahdollista kaksinkertaistaa.

Polttopuuta käytetään Suomessa pientaloissa noin 6,7 miljoonaa kuutiometriä. Polttopuuta käytetään yleisimmin muiden lämmitysmuotojen rinnalla, erityisesti polttopuun käyttö on kasvanut sähkölämmitteisissä rakennuksissa. Yksinomaisena lämmitystapana sen käyttö on vähentynyt.

Uudellamaalla metsillä on suuri virkistyskäyttölinen merkitys. Mikäli metsien käyttöä lisätään, on syytä muistaa huomioida metsät ekosysteemipalveluiden tuottajina. Ennen kuin metsien energiakäyttöä aletaan tehostaa, on selvittämättä metsäbiomassan korjuun pitkäaikaisvaikutukset maaperään, vesistöihin ja eliölajeihin. Metsien käyttö hiilinieluna ja metsien monimuotoisuuden turvaamisesta on huolehdittava. Erityisesti Uudellamaalla metsien luonto- ja virkistysarvo on suuri. Nämä tulee huomioida metsänomistajien neuvonnassa.

Luvuissa 4 – 6 käsitellään peltobiomassojen hyödyntämistä energiana. Viljelykasveista parhaimmat energiakäyttöön ovat nykyisellä teknologialla ruokohelpi ja olki, joista hyödynnetään korsibiomassa. Ruokohelpi on hyväsatoinen ja sitä voidaan käyttää yhteispoltossa. Olkea syntyy viljanviljelyn sivutuotteena. Energiahyödyntämisen lisäksi sitä tarvitaan eläinten kuivikkeeksi. Oljen korjuulla energiakäyttöön on myös kielteisiä vaikutuksia, sillä pelolle jätetty olki parantaa maan rakennetta ja vähentää kaliumlannoituksen tarvetta. Oljen ja ruokohelvin hyödyntäminen nykytekniikalla on haasteellista, sillä korsien ja olkien sisältämä kalium kovettuu helposti polttouuneihin, mikä vaikeuttaa käyttöä. Järviruoko on nopeakasvuinen ja hyvin leviävä kasvi. Kesällä vedestä kerätty ruoko soveltuu biokaasutukseen ja talvela jää pöältä kerätty kuiva ruoko polttoon. Järviruokon kerääminen merestä olisi hyödyksi merenrantojen rehevöitymisen estämiseksi. Erityisesti Porvoon seudulla olisi mahdollista käyttää järviruokoa nykyistä enemmän.

Nurmibiomassat soveltuvat hyvin Uudenmaan viljanviljelyn oheen monipuolistamaan viljelykiertoa. Nurmea voidaan hyödyntää biokaasun valmistuksessa. Uudellamaalla on jätehuollon yhteydessä biokaasulaitoksia, mutta pieniä maatilamittakaavan laitoksia ei ole yhtään. Biokaasulaitos sopisi hyvin kotieläintilan yhteyteen. Kotieläintiloja Uudellamaalla on vähän. Uudellamaalla on kuitenkin yli 11 000 hevosta. Hevosten turvekuivitetta lantaa voitaisiin hyödyntää biokaasulaitoksissa. Nurmibiomassojen ja lannan lisäksi biokaasulaitoksissa voitaisiin hyödyntää haja-asutusalueiden ja kylien jätevesilietteitä. Vesiosuuskuntien tapaan Uudenmaan kyliin voitaisiin kehittää energiaosuuskuntia.

Ensimmäisen sukupolven liikennebiopolttoaineita valmistetaan ravintokasveista, bioetanoli tärkkelyksestä ja biodiesel öljykasveista. Niitä käytetään seoksena öljypohjaisissa liikennepolttoaineissa. Toisen sukupolven liikennebiopolttoaineita valmistetaan lignoselluloosasta ja jätteistä. Toisen sukupolven liikennebiopolttoaineita voisi käyttää polttoaineena sellaisenaan, mutta taloudellisesti kannattava tekniikka on niiden osalta vielä kehitteillä. Suomessa on useita liikennebiopolttoaineiden tehdassuunnitelmia, mutta teollista tuotantoa ei vielä ole. Ensimmäisen sukupolven biodieseliä voitaisiin valmistaa esimerkiksi rypsiä, mutta silloin raaka-ainetta tarvittaisiin paljon. Ei ole todennäköistä, että tähän ryhdytään Uudellamaalla.

Uudenmaan viljelyala ja viljeltyt lajikkeet eivät suosi laajamittaista energiakasvien viljelyä. Tuotanto kannattaa ohjata ravintokasvien kasvatukseen. Mikäli tekniikat kehittyvät, voi energiakasvien tuotannosta tulla tulevaisuudess-

sa kannattavaa. Biokaasulaitoksia voitaisiin perustaa maataloille esimerkiksi maakaasuputken läheisyyteen sekä kylien yhteyteen. Mikäli Uudenmaan lähialueille syntyy teollinen bioenergiailaitos, myös Uudenmaan viljelijät voisivat hyötyä. Vaikka ruoantuotannon tulee olla ensisijainen tavoite, viljelykiertoihin tarvitaan lisää nurmia ja kesantopeltojen ja suojavyöhykenurmien käyttöä energiana voitaisiin lisätä. Uudenmaan maatalojen energiaomavaraisuus on heikko. Mahdollisuuksia energiaomavaraisuuden lisäämiseen tulee tuoda yhä enemmän esille.

Seitsemännessä luvussa todetaan että vesivoimaloita ei Suomessa ole mahdollista rakentaa lisää. Vesivoimalla tuotettua energiamäärää voidaan lisätä uusimalla voimaloita. Virtavesiluonto on säästettävä luonnonsuojelullisiin, kalataloudellisiin ja virkistyksellisiin tarkoituksiin. Uudellamaalla ei ole suuria vesivoimaloita. Pienvesivoimaloita ja minivesivoimaloita on muutamia. Uudenmaan joet ovat suojeltuja tai ne on suunnattu virkistyskäyttöön.

Kahdeksannessa luvussa käsitellään aurinkoenergiaa. Aurinkoenergian hyödyntämisen kannalta Uusimaa on hyvä alue, paras koko Suomessa. EU:n alueella aurinkoenergian hyödyntäminen kasvaa nopeaa vauhtia. Tavoitteena on, että vuonna 2020 EU:ssa tuotetaan 15 % sähköstä. Uudenmaan maaseudulla olisi paljon mahdollisuuksia hyödyntää aurinkoenergiaa. Tärkeää olisi edistää maaseutuyritysten mahdollisuutta kytkeä aurinkoenergiajärjestelmään sähköverkkoon.

Luvussa yhdeksän esitetään että Uudellamaalla on hyvät mahdollisuudet hyödyntää tuulivoimaa meren rannikon lisäksi sisämaassa. Koska tuulisuus on talvella muita vuodenaikoja suurempaa, tuulivoima tukee hyvin energian tuotantoa juuri silloin kun myös energian kulutus on suurinta. Pientuulivoimalat eivät tarvitse rakennuslupaa, joten niiden tarkka määrä ei ole selvillä. Arvion mukaan pientuulivoimaloita on Uudellamaalla joitain kymmeniä, joista sähköverkkoon on kytketty 15 kpl. Maaseutuyrittäjien omistamia suurempia tuulimyllyjä ei Uudellamaalla ole. Muualla Suomessa niitä jo löytyy. Maaseutuyrittäjille pientuulivoimat ovat mahdollisuus vähentää tilan ulkopuolelta ostettavan sähkön määrää. Suurilla tuulimyllyillä pystytään tuottamaan sähköä oman kulutuksen lisäksi myyntiin. Teollisuuden tuulivoimaloita Uudellamaalla suunnitteilla Mäntsälään, Pyhtäälle ja Loviisaan sekä lännessä Inkoon, Raaseporin ja Hangon alueille.

Uudellamaalla tuulivoimaloiden rakentamista rajoittaa muuta maata tiheämpi asutus. Tämän vuoksi parhaat tuulivoimaloiden paikat löytyvät maaseudulta. Sisämaassa tuulivoimalan paras paikka on avoin peltoaukea tai korkean mäen päällä ja josta on lyhyt matka sähköverkkoon. Maanomistajille, erityisesti maataloille tämä on mahdollisuus päästä mukaan tuulivoimahankkeisiin ja saada niistä tuloja.

Kymmenes luku käsittelee lämpöpumppuja. Uudellamaalla on noin 250 000 rakennusta, joten lämpöpumppujen hyödyntämiseen riittää mahdollisuuksia. Lämpöpumppujen, aurinkoenergiajärjestelmien, pientuulivoima-

loiden ja varaavien takkojen lupamenettelyt Uudenmaan kunnissa on koottu **liitteeseen 1**.

Energiatehokkuuden parantaminen on vaikuttavin kasvihuonekaasujen vähentämiskeino. Energiansäästön taloudelliset hyödyt ovat välittömiä. Uudenmaan maakuntaohjelmassa energiansäästön tavoitteet on esitetty kilpailukykytekijänä. Uudenmaan kuntien energiansäästön tavoitteet ovat osa kuntien strategiaa, mutta ne eivät vielä ole yleinen päätöksenteon perusta. **Yhdennessätoista luvussa on** koottu yhteen Uudenmaan kuntien energiansäästön tavoitteet. Puolet kunnista on liittynyt TEM:n energiatehokkuusoppimukseen tai energiaohjelmaan. Lisäksi on käsitelty maatalojen ja puutarhojen energiansäästämisen keinoja.

Maaseudulla energiaa kuluu liikkumiseen ja rakennusten lämmitykseen. Kuten luvussa 10 kerrotaan, rakentamismääräykset ovat muutoksessa. Uudisrakentamisessa ja korjausrakentamisessa rakennusten kokonaisenergiatarkastelun myötä rakentajia ohjataan energiatehokkaaseen rakentamiseen. Liikenteessä kuluvan energian määrää voidaan vähentää kaikilla niillä toimilla, joilla tuetaan työn tekemisen, elämisen ja harrastamisen mahdollisuuksia maaseudulla sekä parantamalla yhteiskuljetuksia. Esimerkiksi hyvät laajakaistayhteydet mahdollistavat työnteon kotoa, maaseudulta käsin. Energiansäästämisen kannalta tällä hetkellä olennaista olisi saada kaikki toimijat pohtimaan asumisen, tuotannon ja liikkumisen energiatehokkuutta. Maatiloilla on tähän saakka toimintaa tarkasteltu pitkälti taloudellisista näkökulmista. Nyt on aika siirtyä tarkastelemaan maatalojen energiataloutta. Uudellamaalla on tärkeää löytää ratkaisuja peltoviljelyn energiankulutuksen vähentämiseksi.

Jätehuoltoon liittyvää energiantuotantoa ei käsitellä tässä julkaisussa tarkemmin. Jätehuollosta vastaavat Uudellamaalla SY, Rosk'n Roll Oy Ab, Kierto-kapula Oy, Itä-Uudenmaan Jätehuolto Oy sekä Nurmijärven kunta. Jätelaitosyhdistyksen² mukaan biojätteen käsittely on muuttumassa niin että kompostoinnin sijaan biojäte mädätetään enenevässä määrin biokaasulaitoksissa. Jätteen käsittelyn yhteyteen rakennetaan yhä enemmän biokaasulaitoksia. Uudellamaalla esimerkiksi HSY:llä on rakenteilla mädätyslaitos Espooseen ja Biovakka on selvittänyt mahdollisuuksia biokaasulaitoksen perustamiseksi Hyvinkäälle. Energiajätteen poltosta syntyvä lämpö hyödynnetään yhä tarkemmin energiana ja syötetään kaukolämpöverkkoon. Energiajätettä poltetaan Jätelaitosyhdistyksen mukaan Uudellamaalla Vantaalla sekä Riihimäellä, josta lämpöä siirretään. Riihimäeltä lämpöä siirretään kaukolämpöverkkoon myös Hyvinkäälle.

Maaseudun osalta merkittävä muutos on orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto, mikä astuu voimaan vuonna 2016. Kielto koskee kaikkia jätteitä, yhdyskuntajätteitä, lietteitä ja teollisuusjätteitä. Vuodesta 2016 alkaen biohajoava

2 Jätehuoltoon liittyvät tiedot perustuvat Timo Hämäläisen (Jätelaitosyhdistys) esitykseen 31.8.2012 Hyvinkäällä.

ja palava jäte on ohjattava muuhun käsittelyyn kuin kaatopaikoille. Maaseudun lannan ja jätevesilietteiden käsittelyn ongelmiin on löydyttävä ratkaisuja ennen sitä. Maatilamittakaavaiset biokaasulaitokset voisivat olla yksi mahdollisuus.

Hallitusohjelman³ yhtenä päämääränä on kehittää Suomesta pitkällä aikavälillä hiilineutraali yhteiskunta. Hallitus toteaa että taloudellisin tapa edetä kohti vähintään 80 % päästötavoitetta vuoteen 2050 mennessä on ohjata energiantuotannon ja käytön investointeja energiatehokkuuden parantamiseen ja uusiutuvan energian käyttöön. Tavoitteena on edistää energiantuotannon monimuotoisuutta ja lisätä bioenergian käyttöä. Maaseudun monitulyrittäjyyden kehittäminen on kirjattu hallitusohjelmaan, maaseudun uusiutuviin luonnonvaroihin perustuvaa yrittäjyyttä halutaan monipuolistaa ja vahvistaa.

Myös Sitra (2012⁴) pitää maaseutua kestäväen kasvun lähteenä, bioperäisen vihreän talouden potentiaalina ja haluaa vahvistaa maaseudun roolia osana kestäviä ratkaisuja. Uusiutuvat energiat mielletään resurssina, mahdollisuutena maaseudulle. Sitra toivoo uusiutuvaan energiaan perustuvia lähiratkaisuja, sitä että pienimuotoinen energiantuotanto on kaikille mahdollista.

Sen lisäksi että tulevaisuudessa Uudenmaan maaseutu voisi olla monipuolinen energianlähde, on tärkeää tarkastella maaseudun energiankulutusta ja miettiä miten energiavarmuus säilytetään maaseudulla öljyn ja sähkön hinnan noustessa. Energiansäästön mahdollisuudet maaseudulla on hankalampi kartoitettava. Liikkumistarpeita ja päästöjä voidaan vähentää tuomalla palvelut lähelle ja siirtämällä toimintoja verkkoon.

Kiitän lämpimästi Hämeen ammattikorkeakoulun Jukka Korhosta ja Tapiini Pöykköä, Laurea ammattikorkeakoulun Tero Uusitaloa sekä Uudenmaan ELY-keskuksen Maria Konsin-Palvaa ja Juha Mäkistä mahdollisuudesta toteuttaa julkaisu osana hanketyötä sekä avusta ja julkaisun kokoamisessa.

23.11.2012 Sonja Pyykkönen, projektipäällikkö, Uusimaaseutu-hanke

Hanke on EU-osarahoitteinen ja saa rahoituksen Uudenmaan ELY-keskuksen kautta.



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppe investoi maaseutualueisiin

- 3 *Pääministeri Jyrki Kataisen hallituksen ohjelma. Valtioneuvoston kanslia 22.6.2011. <http://valtioneuvosto.fi/hallitus/hallitusohjelma/pdf/fi.pdf>*
- 4 *Sitra. Maaseutu kestävien ratkaisujen taloudessa. http://www.sitra.fi/julkaisut/Esitteet/2012/Maaseutu_kestavien_ratkaisujen_taloudessa.pdf*

1 Uudenmaan nykytila

Marjut Ahokas & Renja Rautiainen

1.1 Alueellisia ominaispiirteitä

Uudenmaan maakuntaan kuuluu 28 kuntaa (kuva 1), joista 13 on kaupunkija. Maakunnan kokonaispinta-ala on 9 097 km² eli 3 % Suomen kokonaispinta-alasta (Pinta-ala 2012). Asukasmäärä oli vuoden 2011 lopussa 1 548 686 henkeä (Väestö 31.12.2011 ja väestönmuutos 2011 2012), mikä on noin 28 % Suomen väestöstä (Uusmaalaisien kuntien kirjo on laaja 2011). Uusimaa on väkirikkain Suomen maakunnista, mutta väestö on jakautunut epätasaisesti. Keskimääräinen väestötiheys vuonna 2011 oli 170 henkeä/km² asukasmäärän vaihdellessa Helsingin 2 785 henkilöstä/km² Lapinjärven noin 9 henkilöön/km². Alueen 21 kunnassa väestötiheys oli maakunnan keskiarvoa pienempi tiheimmän asutuksen painottuessa pääkaupunkiseudulle ja pääradan varrelle. (Väestötiheys 2012.) Väestön keskittyessä tietyille alueille maakunnan pinta-alasta jää 85 % metsä- ja maatalouskäyttöön (Maankäyttö 2012).

Rakennusten lämmittäminen ja viilentäminen kuluttavat merkittävän osan energiantarpeesta. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2011 Uudellamaalla oli 248 962 rakennusta, joissa oli kerrosalaa yhteensä 116 528 335m². Tämä on noin 26 % koko maan kerrosalasta. Näihin lukuihin eivät sisälly maatalousrakennukset eivätkä kesämökkit, joiden energian kulutus vaihtelee huomattavasti käyttötarkoituksen ja vuodenajan mukaan. Kesämökkejä alueella oli 41 337 kappaletta vuonna 2011, eniten Hangossa ja Karjalohjalla. (Taulukot tilastossa: Rakennukset ja kesämökkit 2012; Asuntovarauma 2011.)

Liikenne- ja työllisyystilanne

Vuoden 2011 lopussa Uudellamaalla oli 863 068 autoa, joista 749 215 oli henkilöautoja (Liitetaulukko 1. Autot maakunnittain 31.12.2011 2012). Alueen 4 648 kilometrin maantieverkosto on runsaasti liikennöityä verrattuna muuhun maahan, johtuen muun muassa maakunnan väkirikkaudesta, työpaikkojen keskittymisestä ja työmatkapendelöinnistä. Esimerkiksi vuoden 2010 Tietilaston mukaan alueen kantateillä ajoi keskimäärin 18 935 autoa vuorokaudessa, kun koko maan vastaava arvo oli 2 731. Vuonna 2010 liikennesuoritteet olivat yhteensä 7 499 miljoonaa autokilometriä. (Liikenneviraston tilastoja 6/2011 Tietilasto 2010 2011, 26–27.)

Työpaikat ovat keskittyneet pääkaupunkiseudulle, jossa sijaitsee 26 % Suomen työpaikoista. Yli 100 000 pääkaupunkiseudun työntekijää asuu pääkaupunkiseudun ulkopuolella ja näistä vajaa kolmasosa tulee Uudenmaan maakunnan ulkopuolelta, joten työmatkat ovat pitkiä ja tiet ruuhkaisia. (Työmatkasukkulointi 2012.) Maakunnan tiheimmin asutuilla alueilla on toimiva joukkoliikenne, mikä vähentää yksityisautoilun tarvetta. Toisaalta maaseudulla ei välttämättä ole lainkaan julkista liikennettä.

Maakunnan työttömyysprosentti vaihtelee Kauniaisten 4,1 %:sta Hangon 11,2 %:iin. Hangossa noin 85 % työntekijöistä työskentelee omassa kunnassa, kun taas Kauniaisissa ainoastaan noin 20 %. (Taulukot tilastossa: Kuntien avainluvut 2012.) Luomalla uusia työpaikkoja Uudenmaan maaseudulle saataisiin maaseutukuntien työllisyystilannetta parannettua ja työmatkaliikennettä muille paikkakunnille vähennettyä.

Maaseutu

Uudenmaan maaperä on hyvin vaihtelevaa ja viljavaa, minkä seurauksena myös luonto ja eläimistö ovat erittäin monimuotoisia. Maaseutu eroaa Suomen muusta maaseudusta pääasiassa asutuksen läheisyyden takia; alueella ei ole lainkaan harvaan asuttua maaseutua. Alueella on paljon rannikkoa ja merta, jotka lisäävät eläimistön monimuotoisuutta ja sääolosuhteiden vaihtelevuutta. Koska Helsingin metropolialue on maan suurin väestökeskittymä ja sen alueella ovat myös maan suurimmat liikenneväylät ja -määrät, ihmisten aiheuttama rasitus luonnolle on myös kohtuullisen suurta. (Uudenmaan maakuntaohjelma 2011–2014, 34–35; Maaseudun alueelliset kehittämistoimenpiteet Uudenmaan TE-keskuksen alueella ohjelmakaudella 2007–2013.)

Uudenmaan maaseutu on Suomen parhaimpia ja viljavampia maatalousalueita. Maanviljely on vahvasti kasvinviljelypainotteista. Kotieläintaloutta on suhteessa vähän ja sitä on lähinnä alueen koillis- ja luoteisosissa. Alueen peltopinta-ala on noin 184 960 ha ja keskimääräinen tilakoko on 46,83 ha, mikä on suurempi kuin muualla maassa. Uudenmaan maaseutu sijaitsee hyvien kulkuyhteyksien äärellä, lähellä kuluttajia ja yrityksiä, mutta myös alueella, missä on tiukemmat rajoitukset ja ympäristövaatimukset asutuksen läheisyyden takia kuin muualla maassa. Tämä sijainti tarjoaa muuta maata parempia etuja kehittää toimintaa, monialaistua ja tarjota uudenlaisia palveluja. (Uudenmaan Maaseutuyritysstrategia vuoteen 2012 nd, 3–4, Maatalouden ympäristönsuojelu 2012; Matilda 2012, 4.)

Maatalouden rakennemuutos on muuttanut myös Uudenmaan maataloutta, vaikkakaan ei niin rajusti kuin ennustettiin. EU-jäsenyyden aikana maatalojen määrä on vähentynyt, mutta ennen kaikkea rakenteellinen muutos näkyy tuotantosunnissa, eli vihannesten viljely sekä puutarhojen ja kotieläintalojen määrät ovat vähentyneet Uudellamaalla. Erityisesti nautakarjatalous on vähentynyt merkittävästi ja sikatilojen tuotantomäärien ennustetaan vähenvän. Muuhun maahan verrattuna kasvinviljelytilat ovat kooltaan edelleen keskimäärin selvästi suurempia. Vuoden 2011 lopussa maatiloja oli 3 974 kap-

paletta. Alueen maatilat ovat jakautuneet perusmaataloutta kehittäviin, osaaikaisuuteen ja monialaistumiseen keskittyviin tiloihin. Alueella on hyvin vähän luomukotieläintiloja, pääasiassa luomutilat ovat kasvinviljelytiloja. Alueen maataloista noin 8 % (335 kpl) on luomutiloja. Uudellamaalla sivuansioiden osuus tilojen tuloista on kasvussa. (Maatalous Uudellamaalla 2008; Matilda 2012,4; Evira 2011).

Uudellamaalla oli 246 maidontuotantotilaa vuoden 2011 lopussa. Eniten maitotiloja oli Lapinjärvellä (22 kpl), Loviisassa (22 kpl), Mäntsälässä (24 kpl) ja Vihdissä (24 kpl). Nautoja oli 383 tilalla ja 1.5.2012 niitä oli 22 376 yksilöä. Määrällisesti tiloja oli eniten Raaseporissa (40 kpl), seuraavaksi eniten Loviisassa (37 kpl) ja Lapinjärvellä (31 kpl). Lukumääräisesti nautoja oli eniten Lapinjärvellä (2 861 kpl) Raaseporin ollessa seuraavana 2 581 naudallaan. Askolassa, Mäntsälässä ja Loviisassa oli kussakin noin 1800 nautaa. Muista kotieläimistä selkeästi eniten oli sikoja. Muiden kotieläinten määrät näkyvät taulukossa 1. Kananpoikasia, broilereita tai kalkkunoita ei ollut Uudellamaalla lainkaan. (Matilda 2012, 1,2.)

Taulukko 1. Kotieläinten lukumäärät Uudellamaalla vuoden 2011 lopussa ilman nautaeläimiä (Matilda 2012, 1,3; Louhelainen sähköpostiviesti 25.9.2012).

Kotieläin	Yksilöä
Sika	34 100
Lammas	7 700
Hevonen	11 300
Siipikarja	1 320
Kana	1 210
Vuohi	200
Yhteensä	48 430

Vuonna 2011 Uudellamaalla oli 228 tilaa joilla oli avomaan tuotantoa. 10 vuodessa tilojen määrä on vähentynyt lähes puoleen. Tilojen koko on kuitenkin kasvanut, sillä vuonna 2011 avomaan tuotantoa oli noin 122,9 ha, kun vuonna 2001 tuotantokäytössä oli 141,8 ha. Eniten tuotetaan vihanneksia (77,2 ha) ja marjoja (21,9 ha). Kasvihuonetuotantoa oli 139 tilalla, yhteensä 27,73 ha:n alalla; vuonna 2011. Myös kasvihuonetilojen lukumäärä oli melkein puolittunut 10 vuodessa tuotantopinta-alan pienennyttyä samassa ajassa reilun kolmanneksen. Eniten tuotetaan koristekasveja (14,66 ha) ja vihanneksia (9,34 ha). (Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, sähköpostiviestit 20. ja 21.9.2012).

Hevosala on Suomessa kasvusuunnassa ja alalla on tehty paljon investointeja. Uudenmaan hevostaloudessa tallikoko ja liikevaihto ovat muuhun maahan verrattuna suurempia. Yleisin toimintamuoto ovat ratsastuspalvelut, minkä

mahdollistaa Uudenmaan suuri potentiaalinen asiakasjoukko. Ratsastuspalvelujen kysyntä on alueella kasvussa, ravitallien toiminta on vakaampaa. Tallien tai hevosten lukumääristä on vaikea esittää tarkkoja lukuja, sillä ei ole olemassa tallirekisteriä eikä hevosala noudata läänirajoja. Voidaan kuitenkin arvioida että Uudenmaan alueella olisi noin 2 500 hevostallia ja 11 300 hevosta. (Laurea-ammattikorkeakoulu 2003, 20; Louhelainen sähköpostiviesti 25.9.2012; Pussinen, Korhonen, Pölönen & Varkia 2007, 62 – 67.)

1.2. Energiantuotannon ja -käytön nykytila

Energian kulutus

Uudellamaalla kulutettiin vuonna 2011 sähköä yhteensä 15 962 GWh, josta asumiseen ja maatalouteen kului 5 261 GWh (Sähkön käyttö ja käyttäjämäärät Vuosi 2011 n.d.). Sähkön kokonaiskulutus asukasta kohden oli siis noin 10,3 MWh, josta asumisen sekä maatalouden osuus asukasta kohden oli noin 3,4 MWh. Vuonna 2010 Uudenmaan teollisuus käytti 7 929,3 GWh energiaa. Tästä energiatarpeesta vain 8,1 GWh eli noin 0,1 % oli tuotettu puupolttoaineilla. Muista uusiutuvista energiamuodoista ei ole tietoa saatavilla. (Taulukot tilastossa: Teollisuuden energiankäyttö 2011.)

Uudenmaan sähkön kulutuksessa on selkeitä alueellisia eroja, jotka johtuvat sekä väestön että energiaintensiivisen teollisuuden keskittymisestä. Taulukossa 2 näkyy kuntakohtainen sähkönkulutus eri kulutussektoreittain sekä kunnan sijoitus energian kokonaiskulutuksen mukaan kaikkien Suomen 336 kunnan kesken. Pääkaupunkiseudun suuret ja väkirikkaat kaupungit Helsinki, Espoo ja Vantaa ovat listan kärjessä, koska niissä kuluu paljon sähköä sekä asumiseen että palveluihin ja rakentamiseen. Porvoossa ja Lohjalla kulutetaan myös paljon sähköä, mutta se kuluu pääosin teollisuudessa. 10 vähiten sähköä kuluttavaa kuntaa ovat maaseutukuntia Kauniaista lukuun ottamatta. Näissä kunnissa vähintään $\frac{2}{3}$ sähköstä kuluu asumiseen ja maatalouteen. Karjalohjan suhteellisen suuren asukaskohtaisen sähkönkulutuksen selittänee kesämökkien runsaus kunnan alueella. Suurin osa mökkiläisistä asuu todennäköisesti toisella paikkakunnalla, joten heidän mökkeilyaikainen sähkön kulutuksensa nostaa karjalohjalaisten laskennallista kulutusta. (Kunnat sähkönkäytön suuruuden mukaan n.d.; Väestön tiedot lukuina: Väestö 2011-tilauskoko. n.d.)

Taulukko 2. Uudenmaan kuntakohtainen sähkönkulutus GWh:na vuonna 2011 (Kunnat sähkönkäytön suuruuden mukaan n.d.; Väestön tiedot lukuina: Väestö 2011-taulukko. n.d.).

Kunta	Asuminen ja maatalous GWh	Teollisuus GWh	Palvelut ja rakentaminen GWh	Yht. GWh	MWh/asukas	Sija
Helsinki	1 307	284	2 949	4 541 000	7,63	1
Porvoo	235	1824	119	2 178 000	44,59	8
Espoo	872	139	924	1 936 000	7,67	9
Vantaa	682	293	869	1 844 000	9,09	12
Lohja	180	1155	105	1 440 000	36,24	17
Hyvinkää	169	125	142	436 000	9,58	41
Kirkkonummi	188	107	93	388 000	10,43	43
Nurmijärvi	200	77	68	345 000	8,55	46
Tuusula	175	64	91	330 000	8,76	50
Hanko	41	249	33	323 000	34,31	51
Kerava	110	77	120	306 000	8,86	52
Järvenpää	160	47	89	296 000	7,60	54
Raasepori	144	62	85	292 000	10,09	55
Vihti	155	22	65	242 000	8,47	64
Loviisa	103	36	51	190 000	12,21	71
Sipoo	107	45	38	189 000	10,21	72
Mäntsälä	108	6	47	161 000	8,00	81
Karkkila	36	70	20	126 000	13,73	100
Inkoo	43	5	14	61 000	10,97	172
Nummi-Pusula	42	5	11	58 000	9,42	179
Kauniainen	37	0	17	55 000	6,25	186
Siuntio	39	2	13	54 000	8,79	187
Askola	30	8	6	43 000	8,75	204
Pornainen	33	0	5	38 000	7,42	222
Lapinjärvi	21	2	8	31 000	10,89	244
Karjalohja	15	1	5	20 000	13,42	292
Myrskylä	14	1	3	18 000	8,97	301
Pukkila	14	1	2	17 000	8,43	303

Uudenmaan suosituin lämmitysmenetelmä vuonna 2011 oli sähkölämmitys. Seuraavaksi yleisimpiä olivat öljy ja kaasu sekä kauko- tai aluelämpö. Taulukossa 3 esitetään Uusmaalaisten rakennusten lämmitysjärjestelmät ja niiden käyttökohteiden määrät. Taulukon tiedot saattavat olla virheellisiä niiltä osin, kun rakennuksen lämmitystapa on muutettu ilman luvanvaraista peruskorjausta. (Taulukot tilastossa: Rakennukset ja kesämökit 2012.)

Taulukko 3. Uudenmaan rakennukset 31.12.2011 lämmitysaineen mukaan jaoteltuna. Rakennuksiin ei ole laskettu mukaan ei-vakituisesti asuttuja kesämökkejä eikä maatalousrakennuksia. (Taulukot tilastossa: Rakennukset ja kesämökit 2012.)

Rakennuksen lämmitysaine	Rakennusten lukumäärä
Sähkö	106 574
Öljy, kaasu	53 215
Kauko-, aluelämpö	49 073
Puu, turve	17 342
Maalämpö	5 994
Kivihiili	2 465
Muu, tuntematon	14 299

Energian tuotanto

Uudellamaalla tuotettiin vuonna 2011 sähköä yhteensä 18 272 GWh eli 2 310 GWh enemmän kuin alueella kulutettiin. Sähkön tuotantotavat ja -määrät on eritelty taulukossa 4. Yli 85 % sähköstä tuotettiin Loviisan ydinvoimalassa ja kaukolämmön yhteistuotannossa. Uusiutuvilla energiamuodoilla tuotettiin sähköä alle 0,2 %. (Sähkön tuotanto maakunnittain Vuosi 2011 n.d.)

Taulukko 4. Sähkön tuotantotavat Uudellamaalla vuonna 2011 (Sähkön tuotanto maakunnittain Vuosi 2011 n.d.).

Tuotantotapa	GWh
Ydinvoima	8 062
Yhteistuotanto kaukolämpö	7 504
Erillinen lämpövoima	1 343
Yhteistuotanto teollisuus	1 318
Vesivoima	32
Tuulivoima	12
Yhteensä	18 272

Motivan mukaan Uudellamaalla on runsaat 30 toimivaa lämpölaitosta. Jotta Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian tavoitteet pystytään saavuttamaan, energian tuotannossa pitäisi lisätä uusiutuvien energiamuotojen osuutta. Tällä perusteella Uudellemaalle tarvitaan noin 50 uutta lämpöyrittäjää, jotka tuottavat aluelämpöä paikallisilla uusiutuvilla energiamuodoilla. (Lämpöyrittäjyydessä on voimaa 2012.) Puun korjuuseen Uudellamaalla on käytettävissä 182 yritystä (Taulukot tilastoissa: Kunnittainen toimipaikkalaskuri 2012). Metla kerää vuosittain metsäaluekeskuksittain tiedot puupolttoaineiden käytöstä lämpö- ja voimalaitoksissa. Uusimaa jakaantuu Häme-Uusimaan ja Etelärannikon metsäkeskusten alueelle, joten tietoa maakunnan puupolttoaineiden kokonaiskäytöstä lämpö- ja voimalaitoksissa ei ole saatavilla.

Suuremman mittakaavan lämmöntuotannosta Uudellamaalla vastaavat suurien energiayhtiöiden lämpölaitokset. Taulukossa 5 on lueteltu vuoden 2009 lopussa toiminnassa olleet laitokset nimellistehoineen. Näiden laitosten lisäksi käytössä oli noin 50 lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitosta, joiden nimellissähköteho oli yhteensä noin 2 100 MW. Suurin osa näistä laitoksista oli teollisuuden käytössä. (Voimalaitosluettelo 2011.)

Taulukko 5. Uudenmaan alueella 31.12.2009 olleet Energiateollisuus ry:n jäsenten ja niiden osakkuusyhtiöiden omistamat lämpövoimalaitokset ja niiden nimellistehot (Voimalaitosluettelo 2011).

Kunta	Voimalaitos	Yhtiö	Sähköteho
Loviisa	Loviisa kt	Fingrid Oyj	10 – 50 MW
Porvoo	Porvoo kt vvl	Fingrid Oyj	10 – 50 MW
Porvoo	Tolkkinen kt	Fingrid Oyj	10 – 50 MW
Inkoo	Inkoo	Fortum Power and Heat Oy	yli 100 MW
Lohja	Kirkniemi	Fortum Power and Heat Oy	yli 100 MW
Espoo	Suomenoja	Fortum Power and Heat Oy	yli 100 MW
Helsinki	Hanasaari	Helsingin Energia	yli 100 MW
Helsinki	Kellosaari	Helsingin Energia	yli 100 MW
Helsinki	Salmisaari	Helsingin Energia	yli 100 MW
Helsinki	Vuosaari	Helsingin Energia	yli 100 MW
Kerava	Kerava	Keravan Energia Oy	1 – 10 MW
Sipoo	Nikkilä	Keravan Energia Oy	1 – 10 MW
Kerava	Sinebrychoff	Keravan Energia Oy	1 – 10 MW
Kerava	Biovoimalaitos	Keravan Lämpövoima Oy	10 – 50 MW
Porvoo	Harabacka	Porvoon Energia Oy	1 – 10 MW
Porvoo	Tolkkinen	Porvoon Energia Oy	1 – 10 MW
Vantaa	Katriina bio	Vantaan Energia Oy	alle 1 MW
Vantaa	Martinlaakso	Vantaan Energia Oy	yli 100 MW
Vantaa	Vaarala	Vantaan Energia Oy	alle 1 MW
Kirkkonummi	Kirkkonummi	VAPO Oy	1 – 10 MW

Maatilojen energian kulutuksen erityispiirteitä

Maatilojen energian kulutus eroaa selvästi esimerkiksi teollisuuden tai asu-
misen energian kulutuksesta sillä ajoneuvopolttoaineiden osuus käytetystä
energiasta on suhteellisen suuri. Maatilat kuluttavat vain 4 % Suomessa käy-
tettävästä kokonaisenergiasta. Sähköstä suurin osa kuluu asuinrakennuksis-
sa (3 % maan kokonaissähkönkulutuksesta). Öljyn kokonaiskulutuksesta 5 %
kuluu maatiloilla, mihin ei sisälly metsäkoneiden, asuinrakennusten ja kas-
vihuoneiden öljynkulutus. Maatiloilla kuluu energiaa keskimäärin 146 MWh.
Energiasta noin 60 % kuluu työkoneissa ja tuotantotiloissa, viljankuivaukses-
sa 20 % ja asuinrakennuksissa noin 19 %. Tilakokojen kasvaessa ja erikoistu-
essa energiankulutuksen odotetaan lisääntyvän. (Maatilayrityksen energia-
opas 2009, 6 – 9; Energiaa viisaasti maatilalla, n.d.).

Maatiloilla suurin osa tuotantoon käytetystä energiasta muodostuu polttoöl-
jyistä. Polttoaineita kuluu erityisesti kasvintuotannossa ja nautakarjan tu-
oantorakennusten huoltoajoissa. Sika- ja nautakarjataloudessa lannankäsit-
tely vie paljon energiaa, mutta esimerkiksi maitotilalla rehun siirtely voi olla
suuri energiankuluttaja. Navettojen ja sikalojen energian kulutus eroaa siten,
että sikalassa emakkopaikka lämpölamppuilla kuluttaa keskimäärin 613 kWh
energiaa ja tavallinen lihasikapaikka 63 kWh, kun taas lehmät tuottavat itse
lämpöenergiaa. Myös siipikarjatuotannossa eniten energiaa kuluu tuotanto-
tilojen lämmitykseen ja valaistukseen. Lattiakanaloiden energiankulutus on
lähes kaksinkertainen vuonna 2012 kiellettyihin häkkikanaloihin verrattuna,
koska ilmanvaihdon ja lämmityksen tulee olla tehokkaampaa lattiakanalois-
sa. Viljatililla energiaa kuluu polttoaineisiin, mutta myös viljan kuivatuk-
seen. Kyntö on peltotöistä eniten energiaa kuluttava työvaihe, koska vetotyö
vaatii paljon tehoa. Eri kasvinviljelylajikkeet vaikuttavat polttoaineiden kulu-
tukseen; eniten polttoainetta tuotettua kiloa kohden kuluu öljykasveilla, kun
kaikkein energiatehokkain laji on laidunheinä. Tämän perusteella on tärke-
ää miettiä millaisten biopolttoaineiden tuotanto on kokonaistaloudellisesti ja
ekologisesti järkevää. Kosteina syksyinä viljan kuivatus kuluttaa kaikista työ-
vaiheista eniten energiaa. Avomaan viljelyssä energiaa kuluu peltotöihin, kas-
teluun, sadonkorjuuseen, hallantorjuntaan, mutta myös tuotteiden varastoin-
tiin ja kauppakunnostukseen. Taulukossa 6 on lueteltu tuotekohtaisesti kuin-
ka suuri osuus tuotteen hinnasta muodostuu tuotantovaiheen energian kulu-
tuksen kustannuksista. (Maatilayrityksen energiaopas 2009, 6 – 22; Energi-
aa viisaasti maatilalla n.d.)

Taulukko 6. Tuotannossa tarvittavan energian osuus maataloustuotteiden hinnasta (Maatilayrityksen energiaopas 2009, 6–9; Energiaa viisaasti maatilalla n.d.).

Tuote	Energian osuus hinnasta
vilja	25 %
1 l maitoa	12 %
sianliha	12 %
naudanliha	7 %
kalkkuna	5 %
kananliha	3 %
kananmuna	2 %

Maa- ja metsätaloudessa tuotettua bioenergiaa on tähän asti hyödynnetty lähinnä omilla tiloilla lämmityksessä. Energian tuotanto sekä omaan käyttöön että myyntiin ovat maa- ja metsätaloudelle suuri mahdollisuus. (Energiaa viisaasti maatilalla; Maatilayrityksen energiaopas 2009, 15–17; Maatilojen energiaohjelma Suomessa.)

1.3 Kestävän energian tavoitteet

Uudenmaan maakuntaohjelman (2011–2014, 3) päätavoitteita ovat “metro-
polialueen kilpailuedun hyödyntäminen, asukkaiden hyvinvoinnin paran-
taminen ja palveluiden turvaaminen sekä yhdyskuntarakenteen ja ympäris-
tön kehittäminen kestäväällä tavalla”. Tärkeä tavoite on myös saavuttaa toimi-
va yhteistyö ja tiedonkulku alueen kuntien kesken. Ohjelmassa tavoitellaan
ihmisten hyvinvointia sekä pyritään vastaamaan myös ilmastonmuutoksen
asettamiin haasteisiin, joista Uudellamaalla yksi suurimmista ongelman ai-
heuttajista on alueen liikenne. Ohjelmassa tukeudutaan uusimpaan teknolo-
giaan ja pyritään myös tukemaan koko alueen kestävästä aluerakennetta. (Uu-
denmaan maakuntaohjelma 2011–2014).

Maakuntaohjelman tavoitteena on myös “Uudistuvat energiaratkaisut vah-
vistamaan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä” (Uudenmaan maakunta-
ohjelma 2011–2014). Tavoitteena on nostaa alue energiateknologian huippu-
alueeksi Suomessa. Tätä tavoitetta tukee se, että Uudenmaan alueella sijaitsee
Suomen tärkeimmät ja suurimmat tuotanto- ja tutkimuslaitokset. Ohjelmas-
sa edistetään uusiutuvien energialähteiden, mutta myös ydinvoiman käyt-
töä vastauksena ilmastonmuutoksen aiheuttamiin haasteisiin. Uusien tekno-
logioiden lisäksi tulee jo olemassa olevien teknologioiden käyttöä tehostaa
sekä parantaa energiatehokkuutta. Päästöttömän ja uusiutuvan energian ke-
hittämistä ja käyttöä edistetään yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Tavoit-
teena on fossiilisen energian korvaaminen päästöttömällä energialla sekä luoda
mahdollisuuksia hajautetulle energiantuotannolle. Energiantuotantoa mo-

nipuolistetaan ja pyritään hyödyntämään alueen teollisuuden osaamista. Tavoite on, että energia-ala kehittyy ja monipuolistuu, jonka seurauksena työllisyysaste kasvaa ja energia-alan yritystoiminnan edellytykset paranevat. (Uudenmaan maakuntaohjelma 2011 – 2014, 19).

Ohjelman tavoitteena on myös saavuttaa ympäristön hyvä tila. Tavoitteena on veden, ilman ja maaperän luonnonmukaisten toimintojen turvaaminen ja ennallistaminen sekä pyrkimys luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen. Vesistöjen suojelussa noudatetaan sisävesien Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitosuunnitelmaa, jonka lisäksi myös Itämeri on Uudenmaan alueella tärkeä suojele- ja kehittämiskohde. Haja-asutuksen vesihuoltoon on kehitettävä toimivia ratkaisuja ja yhteistyöllä pyritään kehittämään myös maatalouden vesien suojelua. Sekä uusien että vanhojen asuntojen ja rakennusten energiatehokkuutta tulee parantaa. Tähän pyritään tehostamalla tietoutta ja kehittämällä energiatehokkaita teknologioita rakennuksiin. (Uudenmaan maakuntaohjelma 2011 – 2014, 28 – 30).

Kestävän energian painopistealueet

Uudenmaan maakuntaohjelmassa käynnistettiin ohjelmakaudella 2011 – 2014 Uudenmaan ympäristöohjelman, kulttuuriperintöohjelman sekä ympäristötietoisuuden lisäämisen ja ympäristökasvatuksen suunnitelmien laatiminen, näitä jatketaan/toimeenpannaan. (Uudenmaan maakuntaohjelma 2011 – 2014, 28.)

Uudenmaan ympäristöohjelmassa on luotu visiota vuoteen 2020, eli siitä millainen ympäristö Uudellamaalla tuolloin on. Kestävän energiantuotannon kannalta siinä on esitetty seuraavat asiat;

- Energian tuotannosta ja liikenteestä aiheutuvia päästöjä on vähennetty tehokkaasti. Energian tuotantorakenne on monipuolinen, uusiutuvien energiamuotojen osuus on merkittävä.
- Energiantuotannon, liikenteen, maatalouden ja teollisuuden toimialoilla sekä pienpoltossa vähennetään kansallisen ilmansuojeluohjelman mukaisesti rikkidioksidin, typen, oksidien, ammoniakkin, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden sekä pienhiukkasten päästöjä.
- Teollisuuden ja energiantuotantolaitosten puhdistuslaitteiden toimivuutta parannetaan. Häiriötilanteet ovat lyhyitä ja toistuvat harvoin. Käytössä on monipuolinen energian tuotantorakenne ja hyvä huolto- ja toimintavarmuus.
- Kannustetaan energiansäästöön sekä ympäristöystävällisten ja uusiutuvien energianlähteiden käyttöön.
- Edistetään jätteiden erilliskeräystä ja hyödyntämistä. Tavoitteena on yhdyskuntajätteen yli 70 % ja muiden jätteiden 80 % hyötykäyttö.

- Jätteenpoltolla vähennetään kaatopaikkojen tarvetta ja fossiilisten polttoaineiden käyttöä.
- Kaatopaikoilla kerätään ilmastonmuutosta aiheuttavia kaasuja energiakäyttöön.
- Yrityksen säästävät luonnonvaroja kehittämällä tuotantomenetelmiä ja tuotteita. Teollisuus hyödyntää tuotannossa tehokkaasti jätemateriaaleja ja sivutuotteita.

(Yhteinen ympäristömme 2020 - Uudenmaan ympäristöohjelma 20 – 28)

Uudenmaan maakuntasuunnitelmassa vuoteen 2033 saakka on myös kestäväen energian suhteen tavoitteita;

- Alueiden suunnitteluun otetaan mukaan energiaratkaisut, otetaan kaavoituksessa huomioon ekotehokkuuden sekä yhdyskunta- ja energiatalouden vaatimukset. Tiivis yhdyskuntarakenne mahdollistaa innovatiiviset ja keskitetyt energiaratkaisut.
- Tavoite on, että Uusimaa on Suomen ensimmäinen hiilineutraali maakunta ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen edelläkävijä. Eri-tyisesti on kiinnitettävä huomiota rakennusten energiankäyttöön, sähkön ja lämmön tuotantoon ja käyttöön. Päästöjä tulee vähentää myös teollisuudessa, maataloudessa ja jätehuollossa.
- Uusiutuvien energiamuotojen käyttöä lisätään ja kehitetään teknologioita. Potentiaalisimpia energiamuotoja ovat metsä- ja peltobio-massa sekä tuulienergia ja niiden käyttöä varten kehitetään uusia teknologioita tai käytetään muualla tehtyjä innovaatioita. Tavoitteena on saada energiateknologiaosaamisesta Uudellemaalle myös merkittävä osaamisala. (Uudenmaan maakuntasuunnitelma 2033, 2010. 18 – 19).

Pääkaupunkiseudulla on oma ilmastostrategia, jonka tavoitteena on vähentää kasvihuonepäästöjä 39 % vuoteen 2030 mennessä. Helsingin seudulla toteutettiin Julia 2030 hanke vuosina 2009 – 2011. Hankkeen tavoite oli tukea kuntia ilmastomyönteisessä työssä. Kuntiin koulutettiin ekotukihenkilöitä, jotta hanke saataisiin jalkautettua hyvin käytännön tasolle saakka. Alueella on tehty paljon päätöksiä energiansäästöstä ja luotu strategioita miten niihin päästään. (Julia 2030, 2012).

Vantaalla on oma Ympäristöraportointi, jossa kestäväää kehitystä ja ympäristönsuojelua seurataan vuosittain julkaistavassa raportissa. Vuosittaisen raportin lisäksi aika ajoin julkaistaan Ympäristön tila-raporttia joka ilmestyy vuosittaista raporttia harvemmin ja siinä pyritään kuvaamaan ympäristön muutoksia ja tekijöitä jotka ovat vaikuttaneet niihin. Myös esimerkiksi Si-poolla, Hyvinkäällä, Porvoolla, Espoolla, Helsingillä ja Raaseporilla on oma

ympäristöohjelma tai -strategia. Ohjelmat tai strategiat on yleensä tehty jollekin aikavälille ja niihin on listattu kunnan tavoitteet esimerkiksi kestävän kehityksen edistämiseksi tai ilmastotyön tehostamiseksi tai energiatehokkuuden parantamiseksi. Tavoitteiden toteutumista seurataan yleensä vuosittaisella raportilla. (Espoo 2012; Helsingin kaupunki - Ympäristökeskus 2012; Hyvinkää 2012,1; Porvoon kaupungin ympäristöohjelma 2012 – 2020, 2012; Raasepori 2012; Sipoon kunnan ympäristöohjelma 2011; Vantaa, n.d.).

Uudenmaan alueella myös metsät ovat tärkeitä uusiutuvan energian lähteitä: Maa- ja metsätalousministeriö on tehnyt Kansallisen metsäohjelman vuoteen 2015, jonka teema on "Metsäalasta biotalouden vastuullinen edelläkävijä". Ohjelmassa metsäsektorista halutaan kehittää bioalan vahva sektori, joka toimii yhteistyössä muiden toimialojen kanssa tuottaen niille materiaaleja, palveluja sekä monipuolisia ja kestäviä ratkaisuja tulevaisuuteen. Kansallisen metsäohjelman pohjalta on laadittu myös alueellisia metsäohjelmia, joista Uudenmaan alueella on kaksi metsäohjelmaa, Hämeen-Uudenmaan metsäohjelma 2012 – 15 ja Kustens skogsprogram 2012 – 15. Hämeen - Uudenmaan metsäohjelmassa yhtenä painopistealueena pidetään sitä, että metsäenergian tarjoamia mahdollisuuksia hyödynnetään tehokkaammin ja biopolttoaineiden käyttöä edistetään paikallisissa voima- ja lämpökeskuksissa. Tämän saavuttamiseksi alueelle tulee tehdä uusia voimalaitosinvestointeja, jotta kuljetuskustannukset saadaan pidettyä kohtuullisella tasolla. Metsähakkeen korjuuintensiteettiä nostetaan, jotta metsäenergian käyttö tehostuu. Rannikon metsäohjelmassa tavoitteena on tiedottaa kestävän energiapuun keräämisestä ja lisätä myös metsähakkeen käyttöä bioenergian tuotannossa. Lisäksi aiheena on tutkia tuulivoiman mahdollisuuksia metsätalouteen. (Kansallinen metsäohjelma 2015, 2011, 3,9; Kustens skogsprogram 2012 – 15,30 – 31,40 – 44; Hämeen - Uudenmaan metsäohjelma 2012 – 15, 2012, 29 – 30).

Uudenmaan maaseutuyritysstrategian mukaan maatalouden haasteita tulevaisuudessa on monia sekä globaalilla että paikallisella tasolla. Paikallistointia pitäisi lisätä. Teknologia lisääntyy erityisesti tuotannossa ja markkinoinnissa. Maatalouspolitiikka muuttuu ja siihen pitäisi vastata. Maatilojen lukumäärä on EU-aikana vähentynyt ja näin ennustetaan tapahtuva myös tulevina vuosina. (Uudenmaan maaseutuyritysstrategia 2012, 35).

Lähteet

Asumisen tiedot lukuina. n.d. Asuntokanta ja kesämökkit 2010 -taulukko. Uudenmaan liiton tietopalvelu. Viitattu 30.9.2012. http://tietopalvelu.uudenmaanliitto.fi/asuminen/fi_FI/asuminen_johdanto/

Asuntovarauma. 2011. Uudenmaan liiton tietopalvelu. Viitattu 22.9.2012. http://tietopalvelu.uudenmaanliitto.fi/asuminen/asuntokanta/asuntovarauma/fi_FI/uusimaa/

Energiaa viisaasti maatilalla - Maatilojen energiaohjelma. Viitattu 6.10.2012. http://www.uusimaaseutu.fi/ep/tiedostot/Energiaa_viisaasti_maatilalla.pdf

- Espoo. 2012. Kaupungin ilmastotyö. Viitattu 22.10.2012. http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Ymparisto_ja_luonto/Energia_ja_il-masto/Kaupungin_ilmastotyö
- Etelä-Suomen hevosalan kehittämisohjelma 2003.
- Evira. 2011. Luomutilat ja luomutuotantoala 2011. Viitattu 18.9.2012. www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/tilastot/luomu2011ep.pdf
- Helsingin kaupunki - Ympäristöpalvelut. 2012. Helsingin kestävän kehityksen toimintaohjelma. Viitattu 22.10.2012. http://www.hel.fi/hki/Ymk/fi/Ymp_rist_ohjelmat/Helsingin+kaupungin+ymp_rist_raportit
- Hyvinkää. 2012. Energia- ja ilmastostrategia. Viitattu 22.10.2012.
- http://www.hyvinkaa.fi/Asuinymparisto_rakentaminen/Ymparisto-ja-luonto/Energiatehokkuus/Kaupunki/Energia-ja-ilmastostrategia/
- Hyvinkää. 2012. Energiatehokkuussopimus. Viitattu 22.10.2012. http://www.hyvinkaa.fi/Asuinymparisto_rakentaminen/Ymparisto-ja-luonto/Energiatehokkuus/Kaupunki/Energiatehokkuussopimus/
- Hämeen- Uudenmaan metsäohjelma 2012 – 15. 2012. Suomen metsäkeskus. Viitattu 13.10.2012. http://www.metsakeskus.fi/fi_FI/c/document_library/get_file?uuid=f015e3b9-4c7e-4913-9434-938b503731cf&groupId=10156
- Julia 2030. 2012. Helsingin seudun ympäristöpalvelut. Viitattu 22.10.2012. <http://www.hsy.fi/julia2030/Sivut/Julia2030etusivu.aspx>
- Kansallinen metsäohjelma 2015 - Metsäalasta biotalouden vastuullinen edelläkävijä. 2011. Maa- ja metsätalousministeriö. Viitattu 13.10.2012. http://www.mmm.fi/attachments/metsat/kmo/5ywLDJ2Uy/Kansallinen_metsaohjelma_2015_Valtioneuvoston_periaatepaa-tos_16.12.2010.pdf
- Kunnat sähkönkäytön suuruuden mukaan. n.d. Energiatiedotus. Viitattu 11.10.2012. <http://energia.fi/tilastot-ja-julkaisut/sahkotilastot/sahkon-kulutus/sahkon-kaytto-kunnittain>
- Kustens skogsprogram 2012 – 15. 2012. Finlands skogscentral. Viitattu 13.10.2012. http://www.metsakeskus.fi/fi_FI/c/document_library/get_file?uuid=da282f64-befa-4697-b054-7e2b3ecbfff86&groupId=10156
- Laurea-ammattikorkeakoulu. 2003. Etelä-Suomen hevosalan kehittämisohjelma. Viitattu 22.10.2012. <http://www.hevosyrittaja.fi/ep/tiedostot/hevoset.pdf>

Liikenneviraston tilastoja 6/2011 Tietilasto 2010. 2011. Pdf-tiedosto. Viitattu 22.9.2012. <http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikennevirasto/tilastot/vaylatilastot>

Liitetaulukko 1. Autot maakunnittain 31.12.2011. 2012. Tilastokeskus. Viitattu 22.9.2012. http://www.stat.fi/til/mkan/2011/mkan_2011_2012-02-24_tau_001_fi.html

Louhelainen, S. 25.9.2012. Hevosalan lukuja Uudellamaalla. Vastaanottaja Marika Soini. Sähköpostiviesti. Viitattu 22.10.2012.

Lämpöyrittäjyydessä on voimaa. 2012. Motiva. Viitattu 11.11.2012. http://www.motiva.fi/ajankohtaista/motivan_tiedotteet/2012/lampoyrittajyydessa_on_voimaa.5100.news

Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 20. ja 21.9.2012. Vuosien 2009-2011 kasvihuoneviljelyn jakautumisesta Uudenmaan ELYssä+Kasvihuonetuotannon jakautumisesta edelleen. Vastaanottaja Marika Soini. Sähköpostiviesti. Viitattu 13.10.2012.

Maankäyttö. 2012. Uudenmaan liiton tietopalvelu. Viitattu 17.9.2012. http://tietopalvelu.uudenmaanliitto.fi/alue/maankaytto/fi_FI/uusimaa/

Maatalouden ympäristönsuojelu. 2012. Uudenmaan ympäristökeskus. Viitattu 17.9.2012. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=415890&lan=FI>

Maatalous Uudellamaalla. 2008. uusimaaseutu.fi - maaseudun tietokanava. Viitattu 17.9.2012. <http://www.uusimaaseutu.fi/etusivu.asp>

Maatilyrityksen energiaopas. 2009. Toim. Maarit Kari. ProAgria Keskusten Liiton Julkaisuja nro 1077.

Maatilojen energiaohjelma Suomessa. Uusimaaseutu.fi - maaseudun tietokanava. Viitattu 6.10.2012. <http://www.nylandsbygd.fi/gynther.asp>

Matilda

1 http://www.maataloustilastot.fi/sites/default/modules/pubdclnt/pubdclnt.php?file=http://www.maataloustilastot.fi/sites/default/files/nautojen_lukumaarat_1.5.2012.xls&nid=2705

2 http://www.maataloustilastot.fi/sites/default/modules/pubdclnt/pubdclnt.php?file=http://www.maataloustilastot.fi/sites/default/files/nautojen_lukumaarat_kunnittain_2012.xls&nid=2705

3 http://www.maataloustilastot.fi/sites/default/modules/pubdclnt/pubdclnt.php?file=/sites/default/files/kotielainten_lukumaara_alueittain_1997-2011_0.xls&nid=36

[4http://www.maataloustilastot.fi/node/2715/2](http://www.maataloustilastot.fi/node/2715/2)

Motiva - energiatehokkuussopimukset. 2011. Sopimustoiminnan kulmakivet. Viitattu 22.10.2012. http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/tieto_sopimuksista/sopimustoiminnan_kulmakivet/

Pinta-ala. 2012. Uudenmaan liiton tietopalvelu. Viitattu 17.9.2012. http://tietopalvelu.uudenmaanliitto.fi/alue/pinta_ala/fi_FI/uusimaa/

Porvoon kaupungin ympäristöohjelma 2012-2020. 2012. Viitattu 22.10.2012. http://www.porvoo.fi/easydata/customers/porvoo2/files/muut_liitetiedostot/hallinto_ja_paatoksenteko/ymparistoohjelma.pdf

Pussinen, S., Korhonen, J. Pölönen, I. & Varkia, R. 2007. Kasvava hevosala - Hevosalan kehitysnäkymiä Suomessa. Laurea-ammattikorkeakoulun julkaisusarja B-19. Helsinki:Edita.

Raasepori 2012. Viitattu 22.10.2012. <http://www.raasepori.fi/palvelut/luonto-ja-ymparisto/energia-ja-ilmasto-ohjelma/ohjelma>

Sipoon kunnan ympäristöohjelma 2011-2025. 2011. Viitattu 22.10.2012. http://sipoo.fi/easydata/customers/sipoo/files/2011_ymparisto_ymparistonsuojelu/sipoon_kunta_ymparistoohjelman_yleinen_osa.pdf

Sähkön käyttö ja käyttäjämäärät Vuosi 2011 n.d. Energiateollisuus. Viitattu 22.9.2012. <http://energia.fi/tilastot-ja-julkaisut/sahkotilastot/sahkonkulutus/sahkon-kaytto-maakunnittain>

Sähkön tuotanto maakunnittain Vuosi 2011 n.d. Energiateollisuus. Viitattu 22.9.2012. <http://energia.fi/tilastot-ja-julkaisut/sahkotilastot/sahkon-tuotanto/sahkon-tuotanto-maakunnittain>

Taulukot tilastossa: Kunnittainen toimipaikkalaskuri. 2012. Tilastokeskus. Viitattu 11.10.2012 http://pxweb2.stat.fi/database/Toimipaikkalaskuri/Toimipaikkalaskuri/Toimipaikkalaskuri_fi.asp

Taulukot tilastossa: Kuntien avainluvut. 2012. Tilastokeskus. Viitattu 11.10.2012 http://pxweb2.stat.fi/Database/Kuntien%20operustiedot/Kuntien%20operustiedot/Kuntien%20operustiedot_fi.asp

Taulukot tilastossa: Rakennukset ja kesämökit. 2012. Tilastokeskus. Viitattu 30.9.2012 http://pxweb2.stat.fi/Database/StatFin/Asu/rakke/rakke_fi.asp

Taulukot tilastossa: Teollisuuden energiankäyttö. 2011. Tilastokeskus. Viitattu 30.9.2012. http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/ene/tene/tene_fi.asp

- Työmatkasukkulointi. 2012. Uudenmaan liiton tietopalvelu. Viitattu 11.10.2012. http://tietopalvelu.uudenmaanliitto.fi/Tyomarkkinat/tyomatkasukkulointi/fi_FI/tyomatkasukkulointi/
- Uudenmaan liittoon kuuluu 28 jäsenkuntaa. 2011. Uudenmaan liiton tietopalvelu. Viitattu 17.9.2012. <http://www.uudenmaanliitto.fi/index.phtml?s=49>
- Uudenmaan maakuntaohjelma 2011 – 2014. Uudenmaan liitto. Viitattu 6.10.2012. http://www.uudenmaanliitto.fi/files/3444/Uudenmaan_maakuntaohjelma_2011-14.pdf
- Uudenmaan maakuntasuunnitelma 2033. 2010. Uudenmaan liitto. Viitattu 7.10.2012. http://www.uudenmaanliitto.fi/files/2168/Uudenmaan_maakuntasuunnitelma_2033.pdf
- Uudenmaan Maaseutuyritysstrategia vuoteen 2012. 2004. MTK-Uusimaa, ProAgria Nylands Svenska Lantbrukssällskap (NSL), ProAgria Uusimaa ry ja NSP, Nylands svenska producentförbund. Viitattu 17.9.2012. http://www.uusimaaseutu.fi/ep/tiedostot/Maaseutuyritys_Strategia.pdf
- Uusmaalaisten kuntien kirjo on laaja. 2011. Uudenmaan liiton tietopalvelu. Viitattu 17.9.2012. <http://www.uudenmaanliitto.fi/index.phtml?s=50>
- Vantaa.2012. Ympäristöraportointi. Viitattu 22.10.2012. http://www.vantaa.fi/ymparisto_ja_luonto/kestava_kehitys/kestava_kehitys_vantaalla/ymparistoraportointi
- Voimalaitosluettelo. 2011. Energiateollisuus. Viitattu 14.10.2012. <http://energia.fi/tilastot-ja-julkaisut/sahkotilastot/sahkontuotanto/voimalaitosluettelo>
- Väestö 31.12.2011 ja väestönmuutos 2011. 2012. Uudenmaan liiton tietopalvelu. Viitattu 17.9.2012. http://tietopalvelu.uudenmaanliitto.fi/vaesto/uusin_vaestotilasto/fi_FI/uusimaa/
- Väestön tiedot lukuina: Väestö 2011-taulukko. n.d. Uudenmaan liiton tietopalvelu. Viitattu 11.10.2012. http://tietopalvelu.uudenmaanliitto.fi/vaesto/fi_FI/vaesto_johdanto/
- Väestötiheys. 2012. Uudenmaan liiton tietopalvelu. Viitattu 17.9.2012. http://tietopalvelu.uudenmaanliitto.fi/alue/vaestontiheys/fi_FI/uusimaa/
- Yhteinen ympäristömme 2020 - Uudenmaan ympäristöohjelma. 2020. Viitattu 7.10.2012. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=66946&lan=fi>

2 Selvitys uusiutuvan energian käytöstä, tuotannosta ja energian säästämisestä Uudenmaan kunnissa

Marika Soini

Kunnat ovat keskeisiä toimijoita uusiutuvan energian käytön lisäämisessä ja energian säästämisessä, koska oman energiankäyttönsä lisäksi ne vaikuttavat myös alueensa asukkaiden ja muiden toimijoiden energiankäyttöön esimerkiksi kaukolämmön kautta. Kunnilla on tärkeä rooli toimia suunnannäyttäjinä uusiutuvan energian käytön lisäämisessä ja energian säästämisessä.

Selvityksen tavoitteena oli kartoittaa Uudenmaan kuntien suunnitelmia, asenteita ja sitoutumista uusiutuvan energian käyttöön ja tuotantoon sekä energiansäästöön liittyen. Erityisesti oltiin kiinnostuneita maaseudun roolia energian tuotannossa ja käytössä. Kaikki Uudenmaan 28 kuntaa osallistuivat selvitykseen.

Selvitys tehtiin puhelinhaastatteluin syys- ja lokakuussa 2012. Kunnissa otettiin ensisijaisesti yhteyttä henkilöön, jonka kunnanjohtaja tai elinkeinojohtaja oli nimennyt kesällä 2012 Uudenmaan maaseudun kehittämisen nykytilan arviointihankkeen kuntahaastattelujen yhteydessä. Vastaajista suurin osa oli teknisiä johtajia ja mukana oli myös toimitilajohtaja, tilapäällikkö, tekninen isännöitsijä sekä rakennuspäällikkö. Kysymyksiin vastasivat myös kunnaninsinööri, LVI-insinööri, kaupunkisuunnittelujohtaja, kaupunginarkkitehti ja kunnanjohtaja. Neljässä kunnassa haastateltiin kunnan energia-asioihin erikoistunutta henkilöä (energiainsinööri, energia-asiantuntija tai energiakoordinaattori), kahdessa kunnassa ympäristöpäällikköä ja yhdessä kestävän kehityksen projektipäällikköä. Yhdessä kunnassa haastattelu ohjattiin kunnan energiayhtiöön ja yhdessä haastateltiin kahta henkilöä. Kaikista muista kunnista haastateltiin yhtä henkilöä. Näkemykset kattavat siten kaikki Uudenmaan kunnat, mutta on huomattava, että ne ovat vain yhden henkilön esittämiä näkemyksiä. Kaikki asiat eivät välttämättä olleet haastateltavan tiedossa tai tulleet haastattelussa esille. Esimerkiksi usean kunnan edustaja kertoi, ettei osaa ottaa kantaa kaavoitukseen liittyviin asioihin ja valtion ja kuntien ilmastokumppanuuden mainitsi vain yksi kunta, vaikka siinä onkin mukana viisi Uudenmaan kuntaa.

2.1 Uusiutuvan energian käytön ja tuotannon sekä energian säästämissen tavoitteet

Kunta-alan energiatehokkuussopimukset ja energiaohjelmat

Kunta-alan energiatehokkuussopimuksen ja -energiaohjelman tavoitteina on saada aikaan 9 % energiansäästö vuoden 2016 lopussa vuoden 2005 energiankäyttöön verrattuna (Motiva Oy 2010). Yksitoista Uudenmaan kuntaa - Espoo, Helsinki, Hyvinkää, Järvenpää, Kauniainen, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Mäntsälä, Porvoo ja Vantaa - on solminut Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) kanssa kunta-alan energiatehokkuussopimuksen (KETS), Raasepori on liittymässä mukaan vuoden 2012 aikana ja Tuusula suunnittelee ja valmistelee liittymistä. Energiatehokkuussopimus on tarkoitettu yli 20 000 asukkaan kunnille. Alle 5 000 asukkaan kunnat voivat liittyä Motiva Oy:n hallinnoimaan kunta-alan energiaohjelmaan (KEO). Kunnat, joissa on asukkaita 5 000 – 20 000 voivat liittyä kumpaan tahansa sopimukseen. (Motiva Oy 2011.) Uudellamaalla energiaohjelmassa on mukana kaksi kuntaa, Karkkila ja Sipoo

Uusiutuvan energian kuntakatselmuksot

Sekä kunta-alan energiatehokkuussopimus että kunta-alan energiaohjelma velvoittavat kuntia mm. tekemään uusiutuvan energian katselmuksen vuoteen 2013 mennessä sekä tekemään kiinteistöissään suunnitelmallisesti energiakatsauksia (Motiva Oy 2010). Uudenmaan kunnista Helsingissä ja Espoossa on tehty uusiutuvan energian kuntakatselmuksot. Helsingissä katselmus tehtiin vajaa kymmenen vuotta sitten kun menetelmää pilotoitiin. Espoon katselmus valmistui toukokuussa 2012. Katselmus ei ole aivan Motivan mallin mukainen, koska Espoolla ei ole omaa energiantuotantoa.

Muissa kunnissa uusiutuvan energian katselmuksia ei vielä ole tehty. Kolmessa kunnassa katselmuksot ovat työn alla. Kahdeksassa kunnassa niiden valmistuminen vuoteen 2013 mennessä on epävarmaa tai haastateltava ei tiennyt aikataulua. Haastavaksi koettiin erityisesti tiukka aikataulu ja myös katselmuksen kustannukset. Kunnissa, joissa ei ole omaa energiantuotantoa, on katselmuksen malli vielä epäselvä.

Kun haastatteluissa pyydettiin nostamaan esiin onnistuneita uusiutuvan energian ratkaisuja kunnissa, Espoossa mainittiin huomattavimpana onnistumisena uusiutuvan energian kuntakatselmus. Kuntakatselmusta pidetään Espoossa tärkeänä lähtökohtana, jonka mukana tulleet asiat ja yhteistyötahot ovat merkittäviä. Katselmuksessa selvisi, että uusiutuvan energian muodoista geoenergia ja aurinkoenergia sopivat parhaiten Espooseen. Kuntakatselmuksen myötä löydettiin hyviä yhteistyötahoja joiden kanssa voi luoda toimintaa, tietoa siitä millaisia toimijoita on ja yleensäkin lisää tietoa. Nämä asiat luovat edellytykset merkityksellisten ratkaisujen tekemiseen jatkossa.

KUUMA-kuntien ilmasto-ohjelma

Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Mäntsälä, Nurmijärvi, Pornainen, Sipoo, Tuusula ja Vihti ovat KUUMA-kuntia⁵, joilla on yhteinen strateginen ilmasto-ohjelma. Ohjelman tavoitteena on kasvihuonepäästöjen vähentäminen neljänneksellä vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Tarkoituksena on myös, että KUUMA-kunnat solmivat joko kunta-alan energiatehokkuussopimuksen tai suorittavat vastaavat selvitykset ja toimenpiteet. (Keski-Uudenmaan ilmastotyö etenee. Ilmastokatsaus huhtikuu 2011 – joulukuu 2011. 2012, 2.) Kuntien haastatteluissa KUUMA-kuntien ilmasto-ohjelma tuli esille vain yhden kunnan haastattelussa. Erikseen ilmasto-ohjelmasta kysyttäessä useimmat kunnat kuitenkin kertoivat, että sitä noudatetaan kunnassa ja että se on esimerkiksi huomioitu kunnan ympäristöohjelmassa. Kaikissa kunnissa haastateltava ei tuntenut lainkaan ilmasto-ohjelmaa. Kuntien tavoitteet tulivat paljon vahvemmin esille kunta-alan energiatehokkuussopimuksen sekä kuntien omien strategioiden ja ohjelmien kautta.

Kohti hiilineutraalia kuntaa (HINKU) –hanke

HINKU-hankkeen vastuullinen johtaja Jyri Seppälä (haastattelu 6.7.2012) Suomen Ympäristökeskuksesta kuvaili HINKU-hanketta tavaksi, jolla uusiutuvaa energiaa ja energiatehokkuutta voidaan edistää kunnissa liittämällä se laajempaan strategiaan ja päämääriin. Kumppanuuskuntavaiheessa selvittää, onko kunnan mahdollista sitoutua hankkeen kunnianhimoisiin hiilidioksidipäästötavoitteisiin: vuoteen 2030 mennessä 80 % vähemmän päästöjä kuin vuonna 2007 ja välitavoitteena vuoteen 2016 mennessä 15 % vähemmän päästöjä. Lisäksi on muita kriteerejä ja toimenpiteitä, joita kunnan toimijoiden on lupauduttava tekemään.

Hankkeen lähtökohtana on edelläkävijyys - *mahdottoman tekeminen mahdolliseksi* - sekä vihreän talouden edistäminen. Hankkeen tavoitteet palvelevat elinkeinoelämän kehittämisessä: niiden kautta saadaan aikaiseksi aivan uudenlaista tekemistä. Lisäksi voi syntyä ketjureaktio - hakkeeseen siirtyminen huomataan edulliseksi ja naapurikuntakin haluaa liittyä mukaan. (Seppälä, haastattelu 6.7.2012.) Länsi-Uudenmaan kunnista HINKU-hankkeeseen liittymisestä on päätös tehty Lohjalla ja Siuntiossa. Myös Hanko, Karkkila ja Raasepori suunnittelevat liittymistä, mutta lopullisia päätöksiä ei vielä haastattelujen aikaan syys-lokakuussa 2012 ollut tehty. Oletettavasti päätökset liittymisestä tehdään vuoden 2012 loppuun mennessä.

5 KUUMA-kunnat ovat pääkaupunkiseudun, Espoon, Vantaan ja Helsingin ympärillä olevat 10 kehyskuntaa, jotka ovat vuonna 2003 sopineet strategisesta kumppanuudesta palvelujen uudistamiseksi ja alueen vetovoiman kehittämiseksi. KUUMA-kuntien ilmasto-ohjelmasta kerrotaan luvussa 1.

Energiansäästö

Useimmilla kunnilla on energiansäästöön liittyviä tavoitteita kunta-alan energiatehokkuussopimusten ja energiaohjelmien pohjalta. Esimerkiksi Porvoossa korostettiin, että energian säästämistä mietitään kaikessa toiminnassa ja energiatehokkuus on nostettu uuden kaupunkistrategian yhdeksi keskeisimmistä tavoitteista. Vantaalla uusitaan parhaillaan omia toimialakohtaisia ohjelmia ja samalla niitä terävöitetään energiansäästöön ja mahdollisesti myös uusiutuvaan energiaan liittyen. Hyvinkäällä säästötavoitteita ja -toimenpiteitä on esitetty kunnan omassa energia- ja ilmastostrategiassa ja energiatehokkuusohjelmassa. Helsingin Energian tavoitteena on 20 % energiansäästö vuoteen 2020 mennessä. Myös neljässä kunnassa, jotka eivät ole liittyneet kunta-alan energiatehokkuussopimukseen tai energiaohjelmaan kerrottiin olevan energiansäästötavoitteita. Nurmijärvellä on käynnissä jatkuva energiansäästöohjelma ja epätaloudelliset energiaratkaisut pyritään karsimaan. Raaseporilla on keväällä 2012 hyväksytty Energia- ja ilmasto-ohjelma, joka käsittää koko konsernin, myös kaupungin oman energiayhtiön.

Kaikissa kunnissa ei ole virallisia tai konkreettisia energiansäästötavoitteita, mutta energian säästäminen huomioidaan mahdollisuuksien mukaan. Askolassa konsultti on laatinut suunnitelman kunnan rakennusten energiankulutuksen vähentämiseksi.

Uusiutuva energia

Helsingin Energian tavoitteena on 20 % uusiutuvaa energiaa vuoteen 2020 mennessä. Lapinjärven tavoite on, että kaikki kunnan rakennukset lämpiävät uusiutuvalla energialla. Tavoite saavutetaan vuoden 2012 loppuun mennessä, jolloin paria rakennusta lukuun ottamatta kaikki kunnan ja kuntakonsernin kiinteistöt ovat 100 % uusiutuvan hakekaukolämmön piirissä. Myös Myrskylän tavoitteena on lähes kaikkien kunnan omien kiinteistöjen siirtyminen uusiutuvaan energiaan. Porvoossa kunnan kiinteistöistä suurin osa on kaukolämmön piirissä, ja loputkin kaukooverkon ulkopuolella fossiilisilla polttoaineilla lämpiävät kiinteistön on tarkoitus muuttaa niin pitkälle kuin mahdollista maalämpöön.

Espoossa uusiutuvan energian käytölle ei ole asetettu määrällistä tavoitetta. Uusiutuvaa energiaa otetaan kuitenkin uusissa hankkeissa käyttöön, mikäli se vain on mahdollista. Strateginen tavoite, josta on keskusteltu, on että Espoossa käytettäisiin pääkaupunkiseudun kunnista eniten uusiutuvaa energiaa asukasta kohti. Vuoteen 2030 mennessä pyritään vaihtamaan öljy- ja sähkölämmitys uusiutuviin energiamuotoihin kaupungin kiinteistöissä. Kauniainen energiatehokkuutta koskevassa toimintasuunnitelmassa on osana uusiutuva energia, mutta ei ole tehty päätöstä että sitä edistettäisiin enemmän. Kaupungin toimintaan liittyviä toimia on esitetty (esim. aurinkopaneelit), mutta ei vielä toteutettu.

Neljässä kunnassa kerrottiin, ettei kunnalla ole konkreettisia tavoitteita uusiutuvan energian käyttöön liittyen. Yhdessä kunnassa tavoitteita ei ole asetettu johtuen vuonna 2013 tapahtuvasta kuntaliitoksesta, jonka jälkeen tullaan pyrkimään Uudenmaan liiton tavoitteeseen ”Hiilineutraali Uusimaa”. Uusiutuvaa energiaa on kunnassa pohdittu, varsinkin hakkeen käyttöä edullisena lämpöenergianlähteenä. Toisessa kunnassa tavoitteet tulevat HINKU-hankkeen myötä. Kunnan kaukolämpö tulee Fortumilta, eikä siihen ole voitua puuttua koska kunnan toimivalta asiassa on pieni. Kahdessa muussa kunnassa lähes kaikki kunnan rakennukset lämpiävät jo nyt 100 % uusiutuvalta hakekaukolämmöllä, minkä vuoksi ei enää ole tarvetta asettaa tavoitteita.

Hiilidioksidipäästöt/ilmastonmuutos

Helsingin Energia kertoi Helsingin tavoitteiden tulevan suoraan EU:lta: 20/20/20 - uusiutuvan energian ja energian säästön lisäksi myös hiilidioksidipäästöjen vähentäminen. Lisäksi Helsingin tavoitteena on olla hiilidioksidivapaa kaupunki vuonna 2050. Lisäksi Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen toteuttavat pääkaupunkiseudun ilmastostrategiaa.

2.2 Miten tavoitteisiin pyritään? Mitä on tehty tavoitteiden saavuttamiseksi?

Kuntien vastauksissa korostui kunnan kiinteistöjen lämmitystavan ja energiatehokkuuden sekä kunnan kaukolämpöratkaisujen merkitys energiansäästöissä ja uusiutuvan energian käytössä. Kaukolämmön mainitsi 16 ja kiinteistöt 15 kaikista niistä 24 kunnasta, joilla on energiansäästöön ja/tai uusiutuvaan energiaan liittyviä tavoitteita. Kaavoituksen mainitsi 8 kuntaa.

Kaukolämpö

Uudenmaan kunnissa pidetään tärkeänä siirtyä kaukolämmön tuotannossa uusiutuvan energian käyttöön. Tällä kunnat hakevat mm. kustannussäästöjä. Seitsemässä kunnassa (Askola, Lapinjärvi, Nummi-Pusula, Pornainen, Porvoo, Pukkila ja Raasepori) kerrottiin olevan vähintään 90 % uusiutuva hakekaukolämpö kunnan tai kunnan energiayhtiön omistamasta lämpölaitoksesta, paikalliselta lämpöosuuskunnalta tai lämpöyrittäjältä ostettu. Lohjan ja Myrskylän hakevoimalat käynnistyvät syksyllä 2012.

Nurmijärven sähkön biovoimalaitosten tuottama kaukolämpö on suurimaksi osaksi puupohjaista: kirkonkylän sekä Rajamäen lämpökeskuksissa 90 % kaukolämmöstä saadaan metsätähdehakea, purua ja kuorta polttamalla, Klaukkalan lämpölaitoksessa puolestaan polttoaineena on *palaturve*, puunjalostusteollisuuden sivutuotteet ja metsätähdehake, ja laitoksella on lisäksi 300 kW:n biokaasukattila. Klaukkalan kaukolämmöstä 75 % on tuotettu kotimaisilla polttoaineilla. (Nurmijärven sähkö n.d.)

Järvenpään on rakenteilla Fortumin biovoimalaitos, jossa biopolttoaineen osuus tulee olemaan yli 80 %, lähinnä haketta ja metsäteollisuuden sivutuotteita. Laitos tulee tuottamaan noin 80 % sekä Järvenpään että Tuusulan kaukolämmöstä. (Fortum 2012.) Myös Hangon kaukolämpö tulee Fortumin biovoimalaitoksesta. Loviisan kaukolämpö on myös pääosin puupohjaista ja tulee Porvoon Energialta. Hyvinkään kaukolämmöstä suurin osa (63 % vuonna 2011) tuotetaan Ekokemin jätevoimalassa (Hyvinkään energia- ja ilmastoraportti 2011, 11).

Helsingissä päätetään vuonna 2015 energian tuotannosta. Näkyvillä on kaksi vaihtoehtoista polkua 20 % uusiutuvan energian käytön saavuttamiseksi: biomassan hyödyntäminen vanhoissa lämpövoimaloissa tai uusi biomassavoimala. Helsingin energia aloittaa puupelletin polttokokeet Hanasaaren voimalaitoksessa ja vuonna 2014 joka tapauksessa aletaan pellettiä polttaa rinnakkain kivihiilen kanssa. Pelkästään pelletin käyttöön siirtymisellä ei 20 % tavoitetta Helsingin Energian mukaan kuitenkaan ole mahdollista saavuttaa.

Kiinteistöt

Uudenmaan kunnissa on kiinnitetty paljon huomiota kuntien kiinteistöjen lämmitystapaan. Uusiutuvan energian ratkaisuja on toteutettu ja niitä suunnitellaan toteutettavan lisäksi. Eniten uusiutuvan energian ratkaisuja on toteutettu kuntien uudiskohteissa ja kaukolämpöverkon ulkopuolella tilanteissa, joissa vanhaa lämmitysjärjestelmää on uusittava. Kiinteistöjen lämmitysmuodon lisäksi kunnissa on huomioitu kiinteistöjen sisätilan lämpötilan ja ilmanvaihdon merkitys energian säästämässä. Myös valaistuksessa ja katuvalaistuksessa on huomattu olevan mahdollisuuksia saavuttaa säästöjä.

Vantaan päiväkoteihin ja kouluihin on suunnitteilla ja toteutettukin maalämpöä. Espoon kaupungin rakennushankkeissa tarkastellaan aina uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksia ja lähes kaikissa uudiskohteissa otetaan uusiutuvaa energiaa käyttöön, kuten myös korjauskohteissa ja mahdollisuuksien mukaan myös jo olemassa olevissa muissa kohteissa. Porvoossa kaukolämpöverkon ulkopuolella sijaitsevat koulu ja päiväkotit ovat siirtyneet 5–6 vuotta sitten toinen maalämpöön ja toinen pelletteihin. Nyt Porvooseen rakennettaviin kolmeen uuteen päiväkotiin (joista yksi valmistui kesällä 2012) tulee lämmitysmuodoksi maalämpö ja aurinkoenergia. Myös Karkkilan, Mäntsälän ja Raaseporin kunnissa kussakin yksi päiväkotit käyttää jo maalämpöä. Mäntsälässä on lisäksi kaksi kyläkoulua, jotka lämpiävät hakkeella ja ensi kesänä valmistuu koulu, jonne on tulossa pellettikäyttöinen lämmityskeskus. Myös Pornaisilla on päiväkotit, joka lämpiää pelletillä.

Myös monissa muissa kunnissa on suunnitteilla uusiutuvan energian käyttöönotto öljylämmityksen tilalle yksittäisissä kohteissa. Kirkkonummen kunnalla on paljon öljylämmityskohteita ja näistä on teetetty uusiutuvan energian käytön selvitys, Teemu Salosen diplomityö *Uusiutuvien energialähteiden käyttö Kirkkonummen kunnan hallinnoimissa öljylämmitteisissä kiinteistöissä* (2010). Selvityksen pohjalta on tehty toimintasuunnitelma jonka mu-

kaisesti aletaan vaihtaa öljyn käyttöä uusiutuviin, esim. hakkeeseen ja merilämpöön. Vuonna 2012 Kirkkonummella selvitetään konsulttityönä useiden kunnan kiinteistöjen uusiutuvan energian mahdollisuuksia, ja uusiutuvan energian kuntakatselmuksen odotetaan tuovan vielä lisätietoa.

Kaavoitus

Kahdeksassa kunnassa kerrottiin, että uusiutuvan energian mahdollisuudet ja/tai energiansäästö huomioidaan jo kaavoituksesta lähtien. Toisaalta usean kunnan edustaja ei ottanut lainkaan kantaa kaavoitusasioihin, joten lukumäärä voi olla paljon suurempikin. Esimerkiksi Hangossa tehdään geoenergiaratkaisuja ja yhdellä kaavoitusalueella katsotaan paikkoja geoenergiakäyttöä jo etukäteen. Myrskylässä puolestaan on kaavoitettu noin 60 asunnon asemakaava-alue, jossa asukkaat veloitetaan uusiutuvan energian käyttöön (maalämpö ja aurinkoenergia). Askolassa on kaavoitettu uudelle kaava-alueelle tontti hakelämpölaitokselle, joka lämmittäisi mm. kirkonkylän koulun, kunnantalon ja terveysaseman. Järvenpäässä kaupunki puolsi Fortumin hakevoimalan rakentamista, ja edisti hanketta kaavoittamalle voimalalle alueen. Loviisassa puolestaan on valmisteilla tuulivoimayleiskaava. Inkoon sisäsaaristolle laadittavaan kaavaan on mahdollisesti tulossa tuulivoiman sijoituspaikkasuunnitelma. Lisäksi kaavoituksessa huomioidaan Espoossa uusiutuvan energian tuotantomahdollisuudet ja Keravalla energiansäästö.

Muita keinoja tavoitteiden saavuttamiseen

Muita keinoja, millä kunnat vaikuttavat tai sitoutuvat energiansäästämiseen, uusiutuvan energian käytön edistämiseen ja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen, tulee usein erilaisten hankkeiden myötä. Helsinki, Hyvinkää, Espoo, Tuusula ja Vantaa ovat mukana valtion ja kuntien ilmastokumppanuushankkeessa, jolla tavoitellaan ilmastopäästöjen vähentämistä tunnistamalla kuntien toimista vaikuttavimmat ja kustannustehokkaimmat sekä selvittämällä näiden toimien rahoitusvaihtoehtoja. (Suomen Kuntaliitto 2012.) Kahdessa kunnassa kerrottiin, että kunnassa on toteutettu energian säästöön tähtäviä ESCO hankkeita, ja yhdessä kunnassa käynnistyy ESCO hanke ensi vuonna. Yhdessä kunnassa mainittiin osallistumisesta Julia 2030 hankkeeseen ja toisessa energianeuvontahankkeen toteuttamisesta kuntalaisille.

Joissain kunnissa on energia-asiantuntijoita, joiden työ liittyy lähinnä kunnan energiaratkaisuihin. Esimerkiksi Raaseporissa on palkattu energiakoordinaattori ajamaan kunnan ilmasto-ohjelma läpi ja osoittamaan ilmasto-ohjelman taloudellinen hyöty kunnalle.

Helsingin Energiassa tehdään kehitystyötä toimivien ratkaisujen löytämiseksi, esimerkiksi biosynteesikaasukokeiluja maakaasuvoimalassa. Helsingin energia on myös toteuttanut mm. älykkäitä sähköverkkoja ja kotiautomaatiojärjestelmiä.

2.3 Mitä hyötyä on tavoitteisiin pyrkimisestä ja niiden saavuttamisesta?

Kuntien edustajilta kysyttiin, miten kunta hyötyy uusiutuvan energian ja energiansäästön tavoitteisiin pyrkimisestä ja niiden saavuttamisesta. Myös kunnilta, joilla ei konkreettisia tavoitteita ole, kysyttiin millaista hyötyä tavoitteista voisi olla ja myös mitä hyötyä on havaittu jo toteutetuissa ratkaisussa. Esille tuotiin erityisesti jo toteutuneiden toimenpiteiden hyötyjä. Kuitenkin usein kunnissa toteutetut uusiutuvan energian ratkaisut olivat niin uusia, ettei niiden taloudellisia hyötyjä oltu vielä voitu todeta. Merkittävimmät hyödyt vastaajien mielestä olivat kunnan imago, päästöjen vähentäminen sekä taloudellinen säästö.

Kunnan imago

Energiansäästön, uusiutuvan energian käytön ja tuotannon sekä niihin liittyvien tavoitteiden kerrottiin olevan tärkeitä kunnan imagolle 25 kunnassa. Osassa kunnista imagokysymys on yksi merkittävimmistä asioista, toisissa se tunnustetaan hyötynä, mutta ei niin tärkeänä kuin kustannussäästö ja päästöjen vähentäminen.

Päästöjen väheneminen

Energiansäästöä ja/tai uusiutuvan energian käytöstä aiheutuva päästöjen väheneminen koetaan 22 kunnassa merkittävänä hyötynä. Useassa kunnassa kerrottiin, että kunta on sitoutunut päästöjen vähentämiseen sekä ilmastotavoitteisiin ja niiden toteuttaminen on tärkeää. Kuuden kunnan edustajat eivät osanneet sanoa, vähenevätkö päästöt uusiutuvan energian käytön myötä, koska asiaa ei ole kunnassa selvitetty tai kertoivat, ettei kunnassa ole vielä laajasti ymmärretty päästöjen vähentämisen tärkeyttä.

Säästöä energian hinnassa / taloudellinen säästö

Taloudellista hyötyä energiansäästöä ja uusiutuvan energian tuotannosta ja käytöstä arveltiin kunnalle tulevan tai voivan tulla 21 kunnassa. Esimerkiksi Espoossa energiansäästö on huomioitu kaikissa sopimuksissa, ja säästö on ollut rahassa mitattuna noin 1,5 miljoonaa euroa. Uusiutuvan energian käyttö on todettu taloudellisesti hyödylliseksi erityisesti niissä kunnissa, joilla on oma tai lämpösuuskunnan tai lämpöyrittäjän hoitama hakevoimala ja ratkaisu on tuonut huomattaviakin taloudellisia hyötyjä. Toisaalta niissä kunnissa, jotka ostavat kaukolämmön energiayhtiöltä, ei hakkeen öljyä edullisempi hinta ole välttämättä siirtynyt lämmön ostajalle, kuten kunnalle. Neljän kunnan edustajat eivät osanneet sanoa, aiheutuuko uusiutuvan energian käytöstä säästöä ja kolmessa arveltiin, ettei sitä ole ainakaan tällä hetkellä vielä saatu.

Lisää työpaikkoja

Kymmenessä kunnassa arveltiin uusiutuvan energian, erityisesti haketoiminnan, tuovan kuntiin jonkin verran lisää työpaikkoja. Uusia työpaikkoja ei kuitenkaan uskota syntyvän paljon, vaan lähinnä paikallisille lämpöyrittäjille ja -osuuskunnille. Lämpöosuuskuntien aluetaloudellinen merkitys tunnustetaan: paikalliset henkilöt hoitavat lämpölaitoksen ja raaka-aineen hankinnan pääosin kunnan alueelta. Esimerkiksi Lapinjärvellä energiaosuuskunnassa on mukana noin 40 maaseudun yrittäjää, ja näin on varmistettu maaseudun työllistämistä. Toisaalta yhdessä kunnassa paikalliset hakkeen toimittajat olivat hintakilpailutuksessa selvästi kalliimpia, jolloin valittiin hakkeen toimittaja kunnan ulkopuolelta.

Huoltovarmuus

Hakekaukolämmön huoltovarmuus koettiin hyötynä neljässä kunnassa. Yhdessä kunnassa korostettiin hajautettua hakkeen hankintaa mieluiten paikallisilta toimijoilta huoltovarmuuden kannalta parempana ratkaisuna kuin keskitettyä hakkeen toimitusta. Neljässä kunnassa arveltiin hakekaukolämmön huoltovarmuuden nousevan hyödyksi, jos esim. jonkin kriisin takia öljyn saanti vaikeutuu. Erityisen tärkeänä tekijänä huoltovarmuutta pidettiin Helsingin energialla kaupunkiympäristöä ajatellen. Siksi onkin selvitettävä tarkasti, parantuuko vai huonontuuko se, ennen kuin tehdään suuria muutoksia.

2.4 Miten yksityisen tuottamaan energiaan suhtaudutaan?

Varsinaisia periaatepäätöksiä ei kunnissa ole tehty siitä miten yksityisten tuottamaan energiaan suhtaudutaan. Myrskylän uusiutuvaa energiaa käytävällä asuntoalueella tosin ei muuta kuin uusiutuvaa periaatteessa hyväksyttyä, ja tämä on selkeä osoitus kunnalta. Espoossa puolestaan kerrottiin että periaatepäätöstä ei tarvita, koska uusiutuvan energian tuotanto hyväksytään laajasti ja se huomioidaan myös kaavoituksessa. Yleensäkin kunnissa katsotaan tapauskohtaisesti yksityisten energian tuottamissuunnitelmat.

Maalämpö

19 kunnassa kerrottiin kunnan suhtautuvan myönteisesti asukkaiden rakentamaan maalämpöön. Kolmessa kunnassa mainittiin, että maalämpöä suositellaan asukkaille, yhdessä maalämmön lisäksi myös aurinkolämpöä. Kolmessa kunnassa maalämpöä ei pidetty toivottuna ratkaisuna kaukolämpöverkon alueella.

Tuulivoima

Tuulivoimaa ei useimmissa kunnissa ole mietitty, koska siihen ei ole ollut kiinnostusta. Joillakin alueilla kuitenkin tunnustetaan, että tuulivoimalla-

hankkeita voi olla tulossa. Esimerkiksi Sipoon saaristo voisi olla mahdollisuus tuulivoiman suhteen. Loviisa suhtautuu tuulivoimaan myönteisesti ja pyrkii edistämään sitä. Tavoitteena on nyt selvittää, millä alueilla tuulivoiman tuottaminen on mahdollista ja laatia tuulivoimayleiskaava. Tuulivoiman tuottamisesta kiinnostuneita yhtiöitä on useita, jopa 100. Helsinki pyrkii rakentamaan lisää tuulivoimaa. Myös Mäntsälä suhtautuu tuulivoimaan myönteisesti. Mäntsälän Energia on hakenut tuulivoimalle lupaa, mutta ei ole sitä saanut väylistä ja sähkölinjoista johtuvien sijoituspaikkaongelmien vuoksi.

Tuulivoimakysymystä selvitetään myös Raaseporin alueella ja luodaan linjanvetoa siitä, millä edellytyksillä rakennetaan esim. tuulivoimaloita ja tuulimyllyjä maatiloille. Inkoossa tuulivoima on herättänyt paljon puhetta: päätettiin, ettei lähdetäkään mukaan meritulivoimalahankkeeseen Raaseporin vetäytyttyä hankkeesta. Sisäsaaristolle laadittavaan kaavaan on mahdollisesti tulossa tuulivoiman sijoituspaikkasuunnitelma.

Kolmessa kunnassa mainittiin tuulivoiman olevan kuntalaisille tunteita herättävä asia, ja tuulimyllyt koetaan uhkana maisemalle. Yhdessä näistä kunnista kerrottiin, että vaikka lupia yksittäisille tuulimyllyille on myönnetty, ovat valitukset estäneet rakentamisen ja myös jo rakennettuja tuulimyllyjä on valitusten takia jouduttu purkamaan.

2.5 Edellytyksiä hajautettuun energiantuotantoon?

Miten kunnassa luodaan edellytyksiä hajautettuun energiantuotantoon? Ainoastaan 12 kunnan edustajat vastasivat kysymykseen. Kuudessa näistä kunnista kerrottiin jo olevan hajautettua energiantuotantoa. Esimerkiksi Espoossa energiasuunnittelu on maankäytön suunnittelussa vahvasti mukana. On paljon alueita, joissa pientaloasukkaat ovat valinneet uusiutuvan energian. Kaupunki ei määrää energiamuotoa, mutta voi kuitenkin luoda edellytyksiä uusiutuvan energian käytölle esim. varaamalla tilaa toimijoille. Kunnan keinoina luoda edellytyksiä hajautettuun energiantuotantoon mainittiin myös energiaselvitys kunnan kiinteistöille ja kunnan ohjaava toiminta kuntalaisien kiinteistöjen lämmitystavan valinnassa. Esimerkiksi Helsingissä on suunnitteilla Östersundomiin laaja alue aurinkolämmön tuotannon, biopolttoainesten käytön, maalämmön ja lämmön varastoinnin selvittämiseen laajassa mittakaavassa (Helsingin Energia 2011.) Edellytyksiä hajautettuun energiantuotantoon pyritään Helsingissä luomaan käsi kädessä yhteistuotannon kanssa, ja kokonaisuudessa järkeviä ratkaisuja.

Maaseutu mukana kunnan energiantuotannossa?

Kymmenessä kunnassa vastattiin, että maaseudun mahdollisuutta olla mukana kunnan energiantuotannossa ei ole mietitty. Syynä oli ennen kaikkea se, ettei kunnassa ole omaa energiantuotantoa tai maaseutua. Kahdessa kunnassa haastateltava ei osannut sanoa, onko asiaa mietitty.

Yhdessätoista kunnassa kerrottiin maaseudun yrittäjien jo olevan mukana kunnan energiantuotannossa; erityisesti hakkeen toimituksen, lämpöosuuskuntien ja pienten hakelaitosten kautta. Kolmessa kunnassa mietitään esim. kaukolämpöverkon ulkopuolella olevien kiinteistöjen lämmitysmuotoja. Kahdessa kunnassa paikallinen haketoimitus ei onnistunut suunnitelmista huolimatta.

2.6 Yhteenveto

Tutkimuksen haasteena oli sopivien henkilöiden löytäminen haastateltaviksi. Haastateltavat olivat erilaisissa tehtävissä, eikä kaikissa kunnissa ole energia-asioista vastaavaa henkilöä, jolla olisi kokonaiskuva erityisesti uusiutuvaan energiaan liittyen. Näyttää siltä, että energiaan liittyviä asioita ei useassa kunnassa ole koordinoitu: esimerkiksi eri strategioiden ja ohjelmien olemassaoloa tai toteuttamista ei aina kovin hyvin tunnettu – tai ehkä asioita kysyttiin väärältä taholta. Tarvetta voisi kunnissa olla eri ohjelmien ja tavoitteiden yhdistämiseen, ja *toteuttamissuunnitelman* laatimiseen niiden pohjalta. Myös uusiutuvan energian kuntakatselmuksot voisivat tukea kuntia auttamalla niitä tunnistamaan uusiutuvaan energiaan liittyvät hyödyt ja mahdollisuudet. Näyttää kuitenkin siltä, että kaikissa kunnissa ei ole katselmuksiin panostettu. Kunnissa joissa katselmuksot on tehty, on se tuonut mukanaan merkittävää tietoa ja yhteistyötahoja.

Energian säästämisen taloudellinen merkitys tunnustetaan kunnissa, ja energian säästöä tavoitellaan. Lähes puolet Uudenmaan kunnista on solminut kunta-alan energiatehokkuussopimuksen tai liittynyt kunta-alan energiaohjelmaan. Lisäksi Länsi-Uudenmaan kuntia on liittymässä HINKU hankkeeseen, jossa on hyvin kunnianhimoiset päästöjen vähentämistavoitteet. Myös kunnissa, joissa ei konkreettisia energian säästö tavoitteita ole, pyritään mahdollisuuksien mukaan vähentämään energian käyttöä. Konkreettiset tavoitteet ja niiden pohjalta laadittu suunnitelma voisivat olla näille kunnille hyödyllisiä.

Uusiutuvan energian tuotanto ja käyttö kunnissa on hyvin vaihtelevaa. Asenne uusiutuvaa energiaa kohtaan on kunnissa hyvin myönteinen ja haastatelluista sai sellaisen kuvan, että parin viimeisen vuoden aikana on tällä saralla tapahtunut paljon. Omat ja muiden kuntien myönteiset kokemukset uusiutuvasta energiasta ovat lisänneet kuntien kiinnostusta siihen, ja suunnitteilla on useita uusiutuvan energian ratkaisuja ja myös tutkimusta sekä kokeiluja.

Kaukolämmön energiamuoto on keskeinen kysymys. Joissakin kunnissa kaukolämpö on lähes kokonaan uusiutuvaa ja kokemukset siitä myönteisiä. Ne kunnat joilla ei ole omaa kaukolämmön tuotantoa kokivat, ettei kunnalla ole mahdollisuuksia vaikuttaa energiamuotoon. *Voisiko niillä kuitenkin olla vaikutusmahdollisuuksia?* Huomiota kiinnitetään myös kaukolämpöverkon ulkopuolella olevien kunnan kiinteistöjen lämmitystapaan, ja suurin osa kunnista kannustaa jatkossa siirtymään uusiutuviin energianlähteisiin.

Uusiutuvan energian käyttöön ja energiansäästöön liittyvistä hyödyistä kunnille voimakkaimmin nousivat esiin kunnan imago, päästöjen väheneminen sekä taloudellinen säästö (yli 20 vastaajaa kussakin). Lisäksi kymmenessä kunnassa arveltiin uusiutuvan energian, erityisesti haketoiminnan, tuovan tai voivan tuoda kuntiin jonkin verran lisää työpaikkoja. Yhdessätoista kunnassa kerrottiin maaseudun yrittäjien olevan mukana kunnan energiantuotannossa; erityisesti hakkeen toimituksen, lämpöosuuskuntien ja pienten halaitosten kautta.

Lähteet

- Fortum 2012a. Sähkön ja lämmön yhteistuotanto Suomessa. Järvenpäässä rakennetaan biovoimalaitosta. Viitattu 16.10.2012. <http://www.fortum.com/fi/energiantuotanto/s%C3%A4hk%C3%B6n-ja-l%C3%A4mm%C3%B6n-yhteistuotanto/suomessa/pages/default.aspx>
- Fortum 2012b. Järvenpään biovoimalan rakennustyöt hyvässä käynnissä. Viitattu 16.10.2012. http://www.fortum.com/fi/media/artikkelit/jarvenpaan_biovoimalaitoksen_rakennustyot_hyvassa_vauhdissa/pages/default.aspx
- Helsingin Energia 2011. Östersundomin energiaratkaisuissa selvitetään aurinkoenergiaa, maalämpöä, biopolttoaineita ja lämmön varastointia. Myös Jätkäsaaresta tehdään energiatehokkuuden mallikaupunginosaa. Viitattu 8.11.2012. <http://www.helen.fi/tiedotteet/tiedotteet.aspx?id=332>
- Hyvinkään kaupungin energia- ja ilmastoraportti 2011. Saatavissa <http://hyvinkaa.fi/Tiedostot/Energia-asiat/Hyvink%C3%A4%C3%A4n%20energia-%20ja%20ilmastoraportti%202012>.
- Keski-Uudenmaan ympäristökeskus 2012. Keski-Uudenmaan ilmastotyö etenee. Ilmastokatsaus huhtikuu 2011 – joulukuu 2011. Saatavissa <http://www.kuuma.fi/files/282/ilmastokatsaus.pdf>
- Motiva Oy 2010a. Kunta-alan energiaohjelma. Viitattu 15.10.2012. http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/sopimusalat/kunta-ala/kunta-ala_energiaohjelma/
- Motiva Oy 2010b. Kunta-alan energiatehokkuussopimus. Viitattu 15.10.2012. http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/sopimusalat/kunta-ala/kunta-ala_energiatehokkuussopimus/
- Motiva Oy 2011. Julkinen sektori. Energiatehokkuussopimus ja energiaohjelma. Viitattu 15.10.2012. http://motiva.fi/julkinen_sektori/energiatehokkuussopimus_ja_energiaohjelma
- Nurmijärven Sähkö Oy, n.d. Kaukolämpö. Tuotantolaitokset. Viitattu 6.11.2012. <http://www.nurmijarvensahko.fi/fi/kaukolampo/tuotantolaitokset>

Seppälä, J. 2012. HINKU-hankkeen vastuullinen johtaja. Suomen Ympäristökeskus. Haastattelu 6.7.2012.

Suomen Kuntaliitto 2012. Valtion ja kuntien ilmastokumppanuus –esiselvitys. Viitattu 23.10.2012. <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/tyty/ilmastomuutos/ilmastokumppanuus/Sivut/default.aspx>

3 Metsäenergia Uudellamaalla

Terhi Haataja & Piia Purho & Heta Tuura



Kuva 1. Metsähaketta kuljetinhihnalla Lapinjärven kunnan lämpölaitoksessa. Lämpö tuotetaan kunnan kaukolämpöverkkoon. Kuva: Sonja Pyykkönen

3.1 Uudenmaan metsävarat

Metsämaata on Uudellamaalla 290 000 ha (Suomen metsäkeskus 2012). Uudenmaan pinta-alasta on tiheästä asutuksesta huolimatta valtaosa, 85 % on metsä- ja maatalousalueita. Pinta-alasta 7 % on asuinkiinteistöalueita ja 3 % liikennealueita. Teollisuus- ja palvelualueita sekä kesämökkialueita on 2 % alasta. Metsät ja maatalousalueet muodostavat koko maan pinta-alasta 96 % sekä asuinkiinteistöt 2 %. (Uudenmaanliiton tietopalvelu 2012.)

Itä-Uudenmaan ja Uudenmaan maakuntien alueen pohjoisimmat kunnat ovat osa metsäkeskus Häme-Uusimaa aluetta. Vaikka metsätalouden merkitys ei ole niin suuri kuin Kanta- ja Päijät-Hämeessä, metsätaloutta ja maatilametsätaloutta alueella harjoitetaan metsiä käyttäen ja hoitaen. Pohjoisella ja itäisellä Uudellamaalla toteutetaan noin 20 % Häme-Uudenmaan alueen metsätalouden puunmyynneistä ja metsänhoitotoista noin 15 %. Metsäteollisuudella ja puutuoteteollisuudella on myös merkittävä rooli alueella. Erityisesti itäisellä ja pohjoisella Uudellamaalla kaukolämmön ja sähkön tuotannossa bioenergian merkitys kasvaa. (Rantala & Leinonen 2012.)

Osa Uudenmaan kunnista kuuluu Suomen metsäkeskuksen Rannikon alueyksikköön. Valtio ja yhtiöt omistavat vain pienen osan Rannikon alueyksikön metsistä. Etelärannikolla metsätalousmaasta 85 % on yksityismetsänomistajien hallussa. Kunnat, seurakunnat ja muut yhteisöt luokitellaan tässä yksityismetsänomistajiksi. Muualta Suomesta omistavia metsänomistajia asuu Pääkaupunkiseudulla noin 20 000. (Metsäkeskus 2011.)

Merkittävimmät Häme-Uudenmaan alueen teollisuuden alat ovat metsä- ja metalliteollisuus. Etelärannikolta suuren kokoluokan massa- ja paperiteollisuus puuttuu, mutta tukkipuuta hyödyntäviä sahoja löytyy myös etelärannikolta. Suurin osa metsäteollisuuden puusta saadaan yksityismetsistä, koska lähes 90 % metsätalousmaasta on yksityismetsää. Metsäteollisuus tuo kuitenkin osan käyttämästään puusta Venäjältä. Tavoite jatkaa koko metsäsektorin myönteistä kehitystä alueella asettaa metsäalan yhteistyölle yhä kasvavia haasteita. (Suomen luonnonsuojeluliitto 2012; Rantala & Leinonen 2012.)

Taulukossa 7 on kuvattu metsien ja muiden luonnonalueiden jakautuminen Uudenmaan kuntien alueella. Uudenmaan alueet on jaettu edelleen kuuteen tilastolliseen vertailualueeseen: pääkaupunkiseutu, Helsingin seudun kehysalue, Lohjan seutu, Raaseporin seutu, Porvoon seutu ja Loviisan seutu. (Uudenmaanliiton tietopalvelu.)

Taulukko 7. Maankäytönjakauma Uudellamaalla vuonna 2010 (OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu / Hertta-tietokanta).

Alue	Metsien ja muiden luonnonalueiden pinta-ala km ²	Metsien ja muiden luonnonalueiden pinta-alaosuus %
Espoo	164	52,6
Helsinki	77	36
Vantaa	93	38,9
Kauniainen	2	29,9
Pääkaupunkiseutu	336	43,6
Hyvinkää	210	64,9
Järvenpää	11	29,9

	Metsien ja muiden luonnonalueiden pinta-ala	Metsien ja muiden luonnonalueiden pinta-alaosuus
Kerava	11	35,1
Kirkkonummi	239	65,3
Mäntsälä	357	61,4
Nurmijärvi	174	48,1
Pornainen	85	58,1
Sipoo	200	58,9
Tuusula	100	45,2
Vihti	330	63,2
Hgin seudun kehysalue	1717	58,6
Helsingin seutu	2054	55,5
Hanko	91	77,5
Inkoo	234	66,9
Raasepori	850	74
Raaseporin seutu	1175	72,7
Karjalohja	80	65,9
Karkkila	178	73,5
Lohja	201	57,6
Nummi-Pusula	319	67,8
Siuntio	146	60,5
Lohjan seutu	925	64,9
Lapinjärvi	205	62
Loviisa	589	72
Loviisan seutu	794	69,1
Askola	119	56,1
Myrskylä	128	63,6
Pukkila	73	50
Porvoo	415	63,2
Porvoon seutu	734	60,5
Uusimaa	5682	62,4
Muu Suomi	259560	87,9
Koko maa	265243	87,1

Vertailu-alueista pinta-alallisesti eniten metsiä ja muita luonnonalueita on Helsingin seudun kehysalueilla ja vähiten pääkaupunkiseudulla. Prosentuaalisesti eniten metsiä ja muita luonnonalueita on Raaseporin seudulla ja vähiten Pääkaupunkiseudulla. Yksittäisiä kuntia vertailtaessa vähiten metsää ja

muita luonnonalueita sekä pinta-alallisesti että prosentuaalisesti on Kauniaisissa. Pinta-alallisesti eniten on Raaseporissa ja prosentuaalisesti Hangossa.

Alueen metsät ovat suotuista puuntuotantoaluetta. Metsien valtapuuolaji on kuusi; noin puolet metsämaan metsistä on kuusivaltaista. Mäntyvaltaisten metsien osuus on noin kolmannes ja alueella esiintyy myös kaikkia jaloja lehtipuita. Maakunnan metsät ovat tuottoisassa kunnossa. Viimeisimpien inventointitietojen mukaan puuston keskitilavuus on noin 150 kuutiometriä hehtaarilla. Metsän hehtaarikohtainen nettotuotto oli vuonna 2008 noin 180 euroa, kun koko maan keskituotto oli noin 100 euroa. Koko maan kantorahatuoloista vuotuiset kantorahatulot ovat 12 %. Puuston ikäluokkajakauma on lähellä tavoitetasoa, mikä antaa hyvän lähtökohdan kestävänsä metsätalouden harjoittamiselle jatkossakin. (Okkonen 2008.)

Metsien omistajuus

Metsänomistajia Uudellamaalla on noin 7000. Alle puolet yksityismetsien metsänomistajista asuu maatiloilla. Todennäköisesti yhä suurempi osa metsänomistajista saa tulevaisuudessa tulonsa muualta kuin metsätaloudesta. (Okkonen 2008.)

Uudellamaalla noin kolme neljäsosaa metsistä on yksityisomistuksessa (Metsä, Metsävarat maakunnittain 2012.) Yksityisiä metsälöitä on kaikkiaan 24 300. Enemmän kuin joka kymmenes omistaa metsää joko yksin, yhdessä puolison kanssa tai yhteisomistustilan osakkaana. Yleensä metsälöt ovat melko pieniä, 85 % metsälöistä on alle 50 hehtaaria. Pinta-alaltaan yli 200 hehtaarin metsälöitä on vain 118. Perheet omistavat yksityisistä tiloista kolme neljäsosaa ja perikunnan ja yhtymät yhden neljäsosan. Suurin omistajaryhmä on eläkeläiset, toiseksi suurin palkansaajat ja kolmanneksi suurin on maatalousyrittäjät. Naisia metsänomistajista on joka neljäs. Metsänomistajien keski-ikä on 59 vuotta. Vajaa kolmannes metsänomistajista asuu tilan sijaintikunnan ulkopuolella. Pääkaupunkiseudulla asuu noin 4000 taloutta, joilla on metsää Häme-Uudenmaan alueella. (Metsäkeskus 2012.)

Metsäteollisuus omistaa noin kuusi prosenttia Häme-Uudenmaan alueen metsistä ja valtio seitsemän prosenttia. Metsäteollisuuden omat metsäosastot hoitavat niitä ja tarjoavat metsäpalvelusopimuksia myös yksityisille. Metsähallituksen metsätalouden tulosalue hoitaa talousmetsiä. Luontopalvelujen tulosalue hallinnoi suojelualueita ja kehittää valtion metsien virkistyskäyttöä. (Suomen luonnonsuojeluliitto 2012.)

Uudellamaalla kunnat ja kaupungit omistavat yhteensä noin 40 000 hehtaaria metsiä (Tilastokeskus 2010), joka on kaksi kertaa enemmän kuin alueella suojellun metsän kokonaispinta-ala. (Suomen luonnonsuojeluliitto 2012.)

3.2 Puun pienpoltto

Puun pienpoltolla tarkoitetaan pientalojen ja vapaa-ajan asuntojen puun polttoa tulisijoissa ja kattiloissa. Viimeisin tutkimus pientalojen polttopuun käytöstä Suomessa on tehty lämmityskautena 2007/2008. Sen mukaan polttopuuta käytetään pientalojen energialähteenä vuosittain noin 6,7 miljoonaa kuutiometriä. Tästä raakapuuta on 5,4 ja erilaista jättepua 1,3 miljoonaa kuutiometriä. Energiaksi muutettuna puuta kuluu noin 48 PJ. (Torvelainen 2009.)

Puusta suurin osa poltetaan raakapuusta tehtyinä halkoina ja klapeina, pienempi osa raakapuusta tai metsäjättepua tehtynä hakkeena. Osa poltettavaa puusta on sahauksen sivutuotteita tai rakentamisen jättepua. Keskimäärin kiinteistössä kuluu 4,6 kuutiometriä polttopuuta vuodessa. Noin puolet puusta käytetään puulämmitteisissä pientaloissa, kolmannes sähkö- tai öljylämmitteisten talojen lisälämmönlähteenä ja loput vapaa-ajan rakennuksissa. Polttopuun käyttö on viime vuosina lisääntynyt tasaisesti, erityisesti jättepun käyttö on lisääntynyt. (Torvelainen 2009.)

Polttopuusta noin 30 prosenttia käytetään maataloilla, muissa asuinkiinteistöissä 60 prosenttia ja vapaa-ajan asunnoissa noin 10 prosenttia. Keskikulutus on suurin maataloilla, noin 14,5 kuutiota vuodessa. Omakotitaloissa keskikulutus on 3,2 kuutiota ja vapaa-ajan asunnoissa noin 1,8 kuutiota vuodessa. Suurin osa polttopuusta hankitaan omasta metsästä tai muuten omatoimisesti, ostetun polttopuun osuus on noin viidennes. Ostopuun määrän uskotaan kasvavan erityisesti pääkaupunkiseudulla ja taajamissa. (Lappalainen 2007; Torvelainen 2009.)

Vaikka puuperäisillä polttoaineilla tuotetaan yli 20 prosenttia kaikesta Suomessa kulutetusta energiasta, on polttopuun osuus siitä vain neljä prosenttia. Suurin osa Suomessa tuotetusta puupohjaisesta energiasta on metsäteollisuuden tuottamaa nestemäistä mustalipeää, puun kuorta ja sahanpurua. Tarkasteltaessa pientalojen, vapaa-ajan rakennusten ja maatalousrakennusten lämmitysenergian kulutusta, on polttopuun energialähdeosuus merkittävä, noin 40 prosenttia. (Torvelainen 2009.)

Puulämmitteisissä pientaloissa puuta poltetaan klapikattiloissa. Pellettikattiloiden suosio on kasvussa, mutta ne eivät vielä ole kovin yleisiä Suomessa. Muun lämmitysjärjestelmän ohessa puuta poltetaan lisälämmityskäyttönä pääasiassa varaavissa takoissa ja uuneissa. Lisäksi puuta poltetaan mm. avotakoissa, saunan uuneissa, helloissa ja kamiinoissa. Suomessa on erilaisia tulisijoja noin 2,2 miljoonaa kappaletta ja pienkattiloita noin 100 000. Sähkölämmitteisiin pientaloihin on 1980-luvulta lähtien rakennettu lähes poikkeuksetta tulisijoja. Tämä kehitys jatkuu todennäköisesti tulevaisuudessakin. (Antikainen ym. 2007, 29.)

Puun pienpoltto Uudellamaalla

Puun pienpolttoa ei voida tarkastella vain Uudenmaan alueella, sillä suurin osa metsätilastoista ei noudata maakuntien rajoja. Uudellamaalla ei ole tehty varsinaista erillistä metsäenergiakartoitusta. Helsingin yliopiston taloustieteenlaitoksen tutkimuksessa ”*Maatilojen hajautetun bioenergiatuotannon aluetaloudelliset sekä työllisyys- ja ympäristövaikutukset*” on selvitetty kaikkien Suomen maakuntien metsäenergiapotentiaaleja. Tutkimus käsittelee metsäenergian kokonaispotentiaalia, ei niinkään pientalojen polttopuun käyttöä. Lisäksi vuonna 2005 on Hämeen ammattikorkeakoulussa julkaistu opinnäytetyö ”*Metsäenergiailaitokset ja -potentiaali Uudenmaan TE-keskuksen alueella*”. Siinä keskityttiin pitkälti erikokoisten lämpö- ja voimalaitosten metsäenergian käyttöön, ei puun pienkäyttöön. Uudenmaan osalta tarvittaisiin uusi kattava ja perusteellinen selvitys Uudenmaan metsäenergian mahdollisuuksista, joka huomioisi myös pientalojen polttopuun käytön.

Suurin osa Uttamaata kuuluu metsäkeskus Häme-Uusimaan alueeseen ja loput metsäkeskus Rannikon alueeseen. Rannikon alueyksikkö jakaantuu Etelärannikkoon ja Pohjanmaahan, joista Uudenmaan kunnat kuuluvat Etelärannikon alueeseen. Metsäntutkimuslaitos Metlan pientalojen polttopuun käyttö 2007/2008 –selvityksen mukaan polttopuuta käyttäviä kiinteistöjä oli Etelärannikon metsäkeskuksen alueella 211 000 kappaletta ja Häme-Uusimaan metsäkeskuksen alueella 240 000 kappaletta. Nämä lukumäärät eivät kuitenkaan ole todellisia alueellisia kiinteistömääriä, vaan ne on johdettu koko maan kiinteistömääristä kyselyn perusteella ja ovat suuntaa antavia (Torvelainen, sähköpostiviesti 15.10.2012). Pientalojen polttopuun käyttö kokonaisuudessaan oli Etelärannikon metsäkeskuksen alueella 0,312 miljoonaa kuutiota ja Häme-Uusimaan alueella 0,710 miljoonaa kuutiota. (Torvelainen 2009.)

Puu- ja turvelämmitystä käyttäviä rakennuksia on Tilastokeskuksen rekisteritietojen mukaan Uudellamaalla 17 342. Tästä määrästä puuttuvat maatalousrakennukset sekä mahdollisesti ilman rakennuslupaa lämmityslähdettä vaihtaneet kiinteistöt. Kesämökkejä on 41 337 kappaletta. Niistä suurimmassa osassa voidaan olettaa olevan tulisija. (Taulukot tilastoissa: Rakennukset ja kesämökit 2012.)

Puun pienpoltton tulevaisuus

Pientalojen polttopuun käyttö on viime vuosikymmeninä ollut tasaisessa kasvussa (Torvelainen 2009), mutta Tampereen teknillisen yliopiston tutkijat Vihola & Heljo eivät selvityksessään ”*Lämmitystapojen kehitys 2000 – 2012*” näe puulämmityksen osuuden pientalojen lämmityksessä kasvavan merkittävästi lähitulevaisuudessa. Heidän mukaansa mitä lämmitystapojen kehityksessä nähtävissä olevat selvimät trendit ovat öljylämmityksen nopea vähentyminen ja maalämpöpumppujen suosion voimakas kasvu. (Vihola & Heljo 2012.)

Puupolttoaineiden kasvulle on Suomessa hyvät edellytykset. Polttoainetta on käytettävissä nykyistä enemmän ja poliittiset päätökset tukevat puupolttoaineiden käyttöä. Hallituksen ilmasto- ja energiapolitiikan ministerityöryhmän asettamassa Uusiutuvan energian velvoitepaketissa on tavoitteena nostaa metsähakkeen vuotuinen lämpö- ja voimalaitoskäyttö 12–13 miljoonaan kuutiometriin (90 PJ) vuoteen 2020 mennessä. Puun energiakäyttö on lisääntynyt ja lisääntymässä merkittävästi. Kasvu koostuu metsähakkeen käytön kasvusta lämpö- ja voimalaitoksissa, ei pientaloissa. (Metsätilastollinen vuosikirja 2011.)

Puun perinteisin energiakäyttö on kotitalouksien ja muiden kiinteistöjen lämmityksen pienkäyttöä. Puun lämmityskäyttö on yleistynyt erityisesti sähkölämmitykselle rinnakkaisena lämmitystapana. Sen sijaan puun käyttö kiinteistöjen yksinomaisena lämmitysmuotona on vuosikymmenten kuluessa vähentynyt merkittävästi kaukolämmön ja sähkölämmityksen kasvatettua osuuttaan. Yhtenä lämmityssovelluksena on puupellettien hyödyntäminen, jonka suosion uskotaan kasvavan. (Energiateollisuus 2012.)

3.3 Pelletin käyttö Suomessa

Puupelletit ovat yleensä havupuiden kutterista, sahanpurusta tai hiontapölystä puusta puristettuja ja ne toimitetaan kuluttajalle säkeissä tai irtotavarana. Tiiviin pelletin energiasisältö on korkea (4,8 kWh/kg) (Pientalot 2009). Pellettitakka täytetään 1–2 kertaa viikossa, muutoin se toimii automaattisesti termostaatti- ja lämmitysohjauksella. Pellettitakalla voidaan lämmittää myös lämmitysvettä. Pelletin ostohinta on pientaloissa noin 6 senttiä/kWh ja koko elinkaaren aikana noin 7–10 senttiä/kWh sisältäen laitteiden investointikustannuksen ja käyttökulut 20 vuoden aikana. Pelletin tuotanto ja käyttö on alkanut Suomessa vuoden 2000 tienoilla, joten ala on varsin nuori. Pellettilämmityksen yleistymistä pientaloissa hidastaa se, että pellettilämmityslaitteistoja ei vielä myydä talopakettien yhteydessä. Arviolta 26 000 pientalossa Suomessa on pellettilämmitys. (Tuohiniitty 2012.) Uudenmaan osalta ei ole tilastotietoa pellettilämmityksen yleisyydestä tai käytetyn pelletin määristä.

Viime vuosina energiayhtiöt ovat korvanneet öljyä ja maakaasua pelletillä, erityisesti huippu- ja varavoimatehoa. Energiayhtiöt ja myös jotkin kunnat ovat valinneet haketta kalliimman pelletin koska pellettilämmityksessä laitteiston huolto ja ylläpito ei sido henkilöstöä kuten hakelämmitys. Pellettitehtaita on Suomessa noin 30 ja vuonna 2011 ne tuottivat 308 000 tonnia pellettiä. Tehtaiden tuotantokapasiteetti on yhteensä 500 000 tonnia. Useimmat tehtaista on pieniä. Seitsemällä tehtaalla on vähintään 20 000 tonnin tuotantokapasiteetti. Niistä yksikään ei ole Uudellamaalla. Vapon tehdas Seinäjoella tuottaa turvepellettiä, muut puupellettiä. Alun perin pellettitehtaat on rakennettu ulkomaan vientiä varten, mutta vähitellen myös kotimainen kysyntä on lisääntynyt. (Tuohiniitty 2012.) Vuonna 2011 Suomessa käytettiin puupellettiä 192 000 tonnia. Pellettejä vietiin ulkomaille 136 000 tonnia vuonna 2011, lähes kokonaan Tanskaan ja Ruotsiin. (Ylitalo 2012.)

3.4 Metsähakkeen tuotanto ja käyttö

Metsähakkeella tarkoitetaan kaikkea metsästä otettavaa puuainesta, joka päätyy polttohakkeeksi tai murskeeksi käytettäväksi energian lähteenä lämpö- ja voimalaitoskäyttöön sekä sellaisenaan pientaloihin. Metsähakkeen raaka-ainetta ovat pienpuu (karsittu ranka, kokopuu, kuitupuu), hakkuutähteet, järeä runkopuu sekä kannot ja juurakot. Metsähake muodostaa merkittävimmän osan metsistä kerättävästä biomassasta, joka käytetään lämpö- ja energiavoimaloissa. (Ylitalo 2012a.) Pääosa metsähakkeesta muodostuu hakkuutähteistä (MMM 2008).

Koko maassa käytettiin vuonna 2011 metsähaketta puupolttoaineena 7,5 miljoonaa kiintokuutiometriä. Tästä määrästä käytettiin 6,8 miljoonaa kiintokuutiometriä lämpö- ja voimalaitoksissa ja 0,7 miljoonaa kiintokuutiometriä pientaloissa. Koko maassa metsähakkeen käyttö lisääntyi 10 % edellisvuoteen verrattuna. Vuonna 2011 metsähakkeella tuotettiin energiaa 13,71 TWh. Hallituksen Ilmasto- ja energiapoliittisen työryhmän laatiman uusiutuvan energian velvoitepaketin mukainen metsähakkeen hyödyntämistavoite lämpö- ja voimalakäytössä on 12 – 13 miljoonaa kiintokuutiometriä (25 TWh) vuodessa vuoteen 2020 mennessä. (Ylitalo 2012b.)

Tavoitteena on että metsähakkeella tuotettaisiin 48 % uusiutuvasta energiasta vuonna 2020. Tällöin metsähakkeen hyödyntäminen kasvaisi (TWh) vuosien 2005 – 2020 välillä 18,9 %-yksikköä. Kärhän (2011) mukaan metsähakkeen käytön suuri lisäys voidaan saavuttaa vain isoissa (yli 50 000 m³ ja yli 100 GWh) energialaitoksissa. Metsähakkeen hyödyntämisen lähes kaksinkertaistaminen edellyttää 500 – 700 M € investointeja korjuu- ja kuljetuskalustoon. Koneenkuljettajia välillisine työvoimatarpeineen huomioiden tarvittaisiin noin 4000. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 2.7.2012.)

Ilmaston muutos, metsien käyttö ja päästövähennystavoitteet

Puu sitoo hiiltä fotosynteesissä. Metsäbiomassan kerääminen taas vähentää metsämaan hiilivaroja. Poltettaessa puuta yhteyttämisessä sitoutunut hiilidioksidi vapautuu ilmakehään. Puun keräämisessä ja kuljetuksessa syntyy myös jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä. Verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin puuperäinen polttoaine tuottaa vähemmän kasvihuonekaasuja, mikä vuoksi poliittisesti on sovittu puun olevan hiilineutraali polttoaine.

Hiilidioksidin päästövähennystavoitetta on mahdollista lähentyä korvaamalla fossiilisten polttoaineiden käyttöä uusiutuvan energian käytöllä. Velvoite lisätä uusiutuvan energian käyttöä on EU-peräinen ja liittyy päästövähennystavoitteisiin. Vuonna 2008 EU (direktiivi 2009/ 28/EY⁶) asetti Suomen tavoitteeksi tuottaa 38 % tarvittavasta energiasta uusiutuvilla energiamuuo-

6 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY (23.4.2009).

doilla vuoteen 2020 mennessä. Suomessa uusiutuvan energian avulla pyritään monipuolistamaan energiantuotantoverkosto ja siten vähentämään riippuvuutta ydin-, turve- ja fossiilisista energialähteistä. Uusiutuvan energian tuotannon kehittämiseksi tehdään samanaikaisesti ilmastomuutoksen torjuntatyötä sekä kehitetään yrittäjyyttä, maaseutuelinkeinoja, alan teknologiaa ja työllisyyttä.

Metsähakkeen käyttö Uudellamaalla

Metsäntutkimuslaitoksen tilastot julkaistaan Suomen metsäkeskuksen alueyksikköjakoon perustuen. Uudenmaan metsähaketta koskevat tiedot jakautuvat Etelärannikon alueeseen ja Häme-Uusimaan alueeseen. Vuonna 2011 Etelärannikon alueella metsähaketta käytettiin 277 000 m³ (583 GWh) ja Häme-Uusimaan alueella 642 000 m³ (1296 GWh). Metsäntutkimuslaitoksen vuonna 2006 julkaiseman selvityksen mukaan Uudenmaan metsähaketta käytettiin n. 100 000 m³, teknis-taloudellisen käyttöpotentiaalissa 350 000 m³. Vuodesta 2011 lähtien Metlan metsähakkeen energiakäyttöön koskevaan kyselyyn on sisällytetty myös ulkomainen hake. (Metla 2012.) Näiden tietojen perusteella, pelkkää taloudellista kannattavuutta ajatellen, Uudellamaalla olisi mahdollista yli kaksinkertaistaa metsähakkeen käyttö, mikäli metsänomistajien tarjontahalukkuus olisi maksimaalinen.

Lämpö- ja energiavoimat ja metsähakeyrittäjyys Uudellamaalla

Metsäbiomassan hyödyntämiseen lämpönä ja energiana liittyy erityyppistä yrittäjyyttä: biomassan korjuu, kuljetus, hakkeen tuotanto ja lämpö- ja energiayrittäjyys. Työtehoseuran (2.9.2011) mukaan vuonna 2010 Uudellamaalla toimi 28 lämpölaitosta. Näiden lämpöenergiasta 7 % oli peräisin lämpöyrittäjien käyttämästä metsähakkeesta (1 000 000 m³).

Metsäntutkimuslaitoksen energialaitosaineiston mukaan vuonna 2010 Uudellamaalla energiaa tuotti metsähakkeella neljä suurta energialaitosta. Näistä yksi tuotti yli 200 GWh ja kolme 100 – 199.9 GWh. Seitsemän pienempää energiavoimalaa tuotti 20 – 99.9 GWh ja kaksi 10 – 19.9 GWh. Yli 100 GWh tuottavat luokitellaan isoiksi energiavoimaloiksi (Kärhä 2011.) Uusiutuvan energian käytön lisäämisen tarpeen perusteella noin 50 uudella lämpöyrittäjällä olisi mahdollisuus toimia Uudellamaalla (Motiva 2012). Metsäomistajuuden pirstoutuneisuus voi vaikeuttaa metsäenergiayrittäjyyden kehittämistä Uudellamaalla. Vuonna 2014 mahdollisesti voimaan tuleva uusi metsälaki lisää metsänomistajien päätäntävaltaa metsiinsä kohdistettavista toimenpiteistä (Etämetänomistaja 2012).

Metsien ekosysteemipalvelujen hyödyntäminen

Ekosysteemilähestymistapa pohjautuu vuoden 1992 YK:n biodiversiteettisopimukseen, minkä jälkeen se on ollut esillä sekä Suomessa että kansainvälisesti eri strategioissa. Ekosysteemilähestymistapa esitellään Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategiassa 2012 – 2020 (SYKE 2012). Ekosysteemipalvelut perustuvat luonnon monimuotoisuuteen. Monimuotoinen ekosysteemi haavoittuu vähemmän ja toipuu nopeammin siihen kohdistuvista haittavaikutuksista.

Ekosysteemilähestymistavassa maa-alueiden, vesistöjen ja elollisten luonnonvarojen kestävä hoito, suojelu ja käyttö sisällytetään toimintatapoihin. Ekosysteemien rakenne ja toiminta huomioidaan kokonaisvaltaisesti. Ekosysteemejä ja luonnonvaroja koskevan toiminnan hallinnointi luodaan vuorovaikutteiseksi ja kaikkia osapuolia osallistavaksi. Viranomaiset, luonnonsuojelujärjestöt, yritykset ja metsänomistajat toimivat yhteistyössä luonnonvarojen käytön ja hoidon suunnittelussa ja toteutuksessa. Luonnonvarojen käyttämisen ja hoitamisen vastuut ja hyödyt tuodaan mahdollisimman lähelle toimenpiteiden tekijöitä. Tavoitteena on että ekosysteemipalvelujen (tuotanto-, säätely-, kulttuuri- ja tukipalvelut) tuottamien ihmiselle välttämättömien hyötyjen ymmärtämisen ja arvostamisen lisääntyessä myös työ metsien kestävän käytön eteen helpottuu. Termin ekosysteemilähestymistapa rinnalla käytetään nykyään termiä ekosysteemien kestävä käyttö, esim. metsien kestävä käyttö.



Kuva 2. Ekosysteemipalvelujen kulttuuripalvelut tarjoavat virkistystä luonnosta. Kuva: Jaakko Laakso

Metsäbiomassan korjuu

Metsäbiomassan korjuussa hyödynnetään luonnon ekosysteemipalvelujen tuotantopalveluja.

Metsähakkeeksi päätyvän biomassan poistamisen vaikutuksia maaperään, vesistöihin ja eliölajiin ei tunneta. Tutkimustietoa on toistaiseksi vähän. Talousmetsien hoidossa tulisi jäljitellä metsien luontaista dynamiikkaa ja rakenteellista vaihtelua. Uhanalaisten lajien ja avainbiotooppien sekä lahoppuun säilyttämiseen on kiinnitettävä nykyistä enemmän huomiota. Metsänomistajille annettavan metsäneuvonnan pitäisi vastata paremmin metsänomistajien näkemyksiä ja tavoitteita luonto- ja virkistysarvoista. (SLL 2012.)

Suomessa metsän vuosittainen kasvu ylittää vuosittaisen poistuman (Metla 24.2.2012). Puubiomassan korjuuta ja käyttöä on mahdollista lisätä niin, että samaan aikaan huomioidaan metsien toiminta hiilinieluna ja turvataan metsien monimuotoisuus. Biomassan korjuun myötä kasvuympäristöstä poistuu ravinteita enemmän kuin pelkkien runkojen korjuun myötä. Oksat ja neulaset sisältävät paljon typpeä, jonka puute voi rajoittaa kasvua kangasmetsissä. Tämän vuoksi biomassan korjuun suunnitteluun tulee kiinnittää huomiota. Korjuu voidaan suorittaa neulasten varisemisen jälkeen ja lannoitus, rapautuminen sekä laskeuma vähentävät ravinnekattoa. (Asikainen ym. 2012.)

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio on laatinut (2010) Hyvän metsänhoidon suositukset energiapuun korjuuseen ja kasvatukseen oppaan. Vähintään yksi kolmasosa metsähakkeesta jätetään korjaamatta. Valtion metsäalueita hallinnoiva metsähallitus noudattaa ekologisia kriteerejä energiapuun korjuussa. Yhtenä kriteerinä on metsämaan ravinnetalous. Alueiden soveltuvuus hakkuutähteiden keruuseen selvitetään ja ohjetta hakkuutähteiden keräämisen määrästä noudatetaan. Hakkuutähteitä kerätään alueilla, joilla siitä ei selvitysten mukaan ole haittaa. (Metsähallitus 2010.) Metsien talouskäytön kannalta metsien hoito on kestäväällä pohjalla.



Kuva 3. Metsä runkopuun korjuun ja osittaisen hakkeen poiston jälkeen. Kuva: Jaakko Laakso

Työkaluja metsien ekosysteemipalvelujen hyödyntämiseen

Suomessa käytössä olevien metsäsertifointijärjestelmien PEFC:n ja FSC:n piirissä on 95 % Suomen talousmetsistä. Ekosysteemilähestymistapaan ohjeistetaan mm. metsätalouden ympäristöoppaassa (Metsähallitus 2011). Yksityismetsätaloudessa ekosysteemilähestymistapaa voidaan soveltaa METSO-ohjelman ja alueellisten metsäkeskusten ohjaamien luonnonhoitohankkeiden avulla. Myös yksityismetsätalouden edistämisen organisaatioiden ja metsäpalveluyrittäjien kehittämien luonnonhoitopalvelujen avulla voidaan noudattaa ekosysteemilähestymistapaa. (Hytönen 2012.) Ekosysteemipalvelut -opas valmistuu vuonna 2013 Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion, Helsingin Yliopiston metsätieteiden laitoksen, Kuntaliiton ja Lahden kaupungin yhteishankkeena. Tavoitteena on tuottaa työkaluja ekosysteemilähestymistapaan eri toimijoiden ja metsäammattilaisten käyttöön. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 6.9.2012.)



Kuva 4. Metsäkoneen ajouria tukki - ja energiapuun korjuun jälkeen. Kuva: Jaakko Laakso

METSO-ohjelma Uudellamaalla

Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman 2008 – 2016 (METSO) toimijoita ovat ELY -keskukset, Suomen metsäkeskuksen alueyksiköt, Metsähallitus, MTK, metsänhoitoyhdistykset, metsäteollisuusyritykset ja luonnonsuojelujärjestöt. Ohjelma perustuu metsänomistajien vapaaehtoisuuteen suojella metsien monimuotoisuutta. (Metla, Metsävarat maakunnittain 2012.) Ohjelma pyrkii ehkäisemään metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantumista ja luomaan hyvät kehitysmahdollisuudet monimuotoisuudelle. Keinoina ovat luonnonsuojelualueverkoston kehittäminen, talousmetsien luonnonhoito ja ennallistaminen sekä luonnonhoito suojelualueilla. METSO-ohjelmalla suojellaan eliöstölle arvokkaita metsäympäristöjä. Tällaisia ovat lehdot, lahopuustoiset metsät, pienvesien lähimetsät, suot, metsäluhdat ja tulvametsät, harjujen paahdeympäristöt, maankohoamisrannikko, perinneympäristöt, kalkkikalliot sekä muut kalliot, jyrkänteet ja louhikot. (Valtioneuvosto 2008.) Uudellamaalla on tavoitteena suojella vuoteen 2020 mennessä yhteensä 10 940 hehtaaria. Tästä alasta on kangasmetsää 6 900 ha. Uudellamaalla on 28 000 ha valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Lajiston monimuotoisuutta uhkaavat eniten rakentaminen ja maatalous. (Valtion ympäristöhallinto 17.7.2012.)

3.5 Metsäenergiaan liittyviä hankkeita Uudellamaalla

Uudellamaalla on 2000-luvulla pyritty useiden hankkeiden avulla edistämään Uudenmaan metsien energiakäyttöä. Hankkeista on listattu tähän aikajärjestyksessä lyhyet kuvaukset ja tulokset. Lista ei kata kaikkia hankkeita, vain ne joista oli tietoja saatavilla. Tietoja maaseutuohjelmista rahoitetuista hankkeista haettiin Bioenergia-hankehakemistosta, Uudenmaan ELY-keskuksesta ja ottamalla yhteyttä hanketoimijoihin.

Kiinteistöt kotimaiseen lämpöön

Länsi-Uudenmaan metsänhoitoyhdistyksen vetämän *Kiinteistöt kotimaiseen lämpöön* -hankkeen (2002 – 2005) tavoitteena oli lisätä metsähakkeen käyttöä alueen kiinteistöillä ja maatiloilla. Hankkeessa etsittiin energiapuun käytön tehostamisesta kiinnostuneita maatila-metsänomistajia ja sopivia lämmityskohteita haja-asutusalueilta. Hankkeessa kartoitettiin tilojen ja kiinteistöjen puuenergiavaroja, käyttömahdollisuuksia ja tilojen omia hakkeen hankintamahdollisuuksia sekä neuvottiin ja koulutettiin energiapuun hyödyntämisessä. Koulutusmuotoina olivat erilaiset retkeilyt ja neuvontakäynnit sekä yhteistilaisuudet. Lisäksi hanke laati investointisuunnitelmat niille tiloille, jotka päättivät siirtyä käyttämään metsäenergiaa tai parantaa jo olemassa olevia lämmitysjärjestelmiään kiinteistöissään ja tiloillaan. (Vuoristo, sähköpostiviesti 29.9.2012.)

Puuenergialaitosten ja puulämpökapasiteetin esiselvityshanke

Puuenergialaitosten ja puulämpökapasiteetin esiselvityshankkeessa kartoitettiin puuenergialaitosten sijaintipaikkoja Uudellamaalla ja laskettiin, kuinka paljon voimalakapasiteettia olisi mahdollista lisätä ilman, että puuenergian hankinta vaikeutuu kohtuuttomasti. Tavoitteena oli määritellä metsäenergian määrä Uudellamaalla. Hankkeen toteutti Laurea ammattikorkeakoulu vuonna 2003. Hankkeen myötä valmistui vuonna 2005 opinnäytetyö ”Metsäenergialaitokset ja -potentiaali Uudenmaan TE-keskuksen alueella”. Opinnäytetyössä saatiin selvitettyä Uudenmaan alueen silloiset metsäenergiaa käyttävät laitokset ja niiden käyttämän energian määrä sekä metsäenergiapotentiaali Uudellamaalla. Lisäksi arvioitiin sitä, mihin metsäenergiaa käyttäviä laitoksia olisi jatkossa järkevää sijoittaa. (Liukkonen 2005.)

Raaseporin alueen metsäenergiahankkeet

Raaseporin alueella oli vuosina 2003 – 2010 kuusi eri metsäenergia -kehittämishanketta. Pää toteuttajana neljässä niistä toimi Raseborgs Trä Ab, yhdessä Skogsreviret Nyved Ab ja Metsänhoitoyhdistys Eteläinen metsäreviiri ry. Kaikissa hankkeissa oli tavoitteena lisätä metsäenergian käyttöä. (Bioenergian hankehakemisto 2012.) Hankkeiden tuloksia ei ollut saatavilla

Hankkeissa *Raseborgs trä bioenergiprojekt (2000–2003)*, *Raseborgs trä bioenergiprojekt (2004–2005)*, *Energi från skogen* ja *Skogsreviret bioenergiprojekt* tavoitteena oli luoda toimivia ketjuja metsäenergian hankintaan ja käyttöön. Hankkeiden painotukset vaihtelivat hieman, toisissa keskityttiin enemmän metsänhoidollisiin asioihin ja toisissa yritettiin saada alalle uusia urakoitsijoita ja muita toimijoita sekä kouluttaa jo olemassa olevia toimijoita. *Skogsflis i utvecling*-hankkeessa neuvottiin metsänomistajia kuinka energiapuuta hankitaan omin voimin metsistä. Lisäksi annettiin neuvontaa hakkeella toimivien lämpökeskusten rakentamisesta sekä yleisesti hakkeen hankinnan logistiikkaan liittyvistä asioista urakoitsijoille ja muille metsäenergia-alalla toimiville tahoille. *Skogsenergi för framtiden*-hanke toimi vuosina 2007–2010. Sen tavoitteena oli lisätä metsähakkeen käyttöä mm. kannustamalla kannoista saatavan hakkeen käyttöön. Hankkeessa neuvottiin sekä metsänomistajia että metsäalan yrittäjiä. (Bioenergian hankehakemisto 2012.)

Maaseutuyrittäjyyden Uusimaa

MTK-Uusimaan ja NSP:n yhteisessä vuonna 2011 päättyneessä monivuotisessa *Maaseutuyrittäjyyden Uusimaa*-kehittämishankkeessa päätavoitteena oli maaseudun yritystoiminnan aktivointi ja toimintaedellytysten luominen uusmaalaisille maaseutuyrityksille. Hankkeessa oli neljä toiminta-aluetta: koneurakoinnin alueella tienhoitoyrittäjyys, ympäristötekniikan alueella jätevesijärjestelmien uusimisurakointi ja asennuspalvelu sekä bioenergian alueella lämpöyrittäjyys ja maaseutuyrityksen omissa tiloissa toteutuva metalli- ja puualan alihankinta. (Gustafsson, sähköpostiviesti 27.9.2012.)

Bioenergia rannikko / Bioenergi Kusten

Bioenergia Rannikko kehittämishankkeen (2009–2013) tavoitteena on edistää paikallisten biopolttoaineiden käyttöä ja saatavuutta lämmitystä ja energiantuotantoa varten. Hankkeella edistetään lämpöyrittäjyyttä, energiapuun talteenottoa, polttopuukauppaa ja biopolttoaineiden käyttöä lämmityksessä tarjoamalla neuvontaa, järjestämällä tiedonvälitystilaisuuksia, tuottamalla tiedotusmateriaalia ja kehittämällä verkkopalveluja. Kehityshanke kattaa Suomen metsäkeskuksen rannikon alueyksikön toiminta-alueen maakunnat, mukaan lukien osan Uttamaata. Hankkeesta vastaa Suomen metsäkeskus, rannikon alueyksikkö. Kehityshanke toteutetaan yhteistyössä Eteläisen metsäreviirin, metsänhoitoyhdistysten, yrittäjien, Suomen metsäkeskus Häme-Uusimaan alueyksikön sekä yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen kanssa. Toiminta-alue ulottuu kolmen ELY-keskuksen alueelle. (Puuenergiafoorumi 2012.)

Uudenmaan maaseudun ja uusiutuvan energian tiedotushanke

Hämeen ammattikorkeakoulun *Uudenmaan maaseudun ja uusiutuvan energian tiedotushankkeen* tavoitteena on välittää tietoa uusiutuvien energioiden ja energian säästämisen mahdollisuuksista ja järjestää maatalousasioista tuki-infoja. Hankkeen toimintaan kuuluvat uusiutuvaan energiaan liittyvien info-päivien, seminaarien ja retkeilyiden järjestäminen. Hanke alkoi syyskuussa 2010 ja se kestää kesään 2014 saakka. (Pyykkönen, haastattelu 30.10.2012.)

Lämpörittäjyyden lisääminen Uudellamaalla

Työtehoseuran koordinoima *Lämpörittäjyyden lisääminen Uudellamaalla* -hankkeessa (2011–2013) on selvitetty Uudenmaan ELY-keskuksen alueella toimivia lämpörittäjäkohteita ja kartoitettu kaupunkien/kuntien teknisille toimille lähetetyillä kyselyillä Uudenmaan lämpörittäjien hoitamien lämpölaitosten määrä ja sijainti sekä kokemukset kunnan ja lämpörittäjien välisistä sopimuksista. Lisäksi tiedusteltiin kuntien lämpörittäjätoiminnalle asettamien tavoitteiden toteutumista ja kuntien suunnitelmia uusista lämpörittäjäkohteista. Hanke on selvittänyt noin kymmenen seurakunnan lämmitysratkaisut. Lisäksi hankkeessa on haastateltu Uudenmaan alueen kahta suurinta hakkeen tuottajaa. Haastatteluilla kartoitettiin hakevirtojen kulkua Uudenmaan alueella. Hankkeen loppuajana tullaan vielä tarkastelemaan lämpörittäjyyden mahdollisuuksia Lapinjärven, Karkkilan, Lohjan ja Tuusulan alueilla. Hanke on ollut aloittamassa uutta osuuskuntatoimintaa Keski-Uudenmaan alueella ja hankkeessa on järjestetty luentoja. (Vuorio, sähköpostiviesti 3.10.2012.)

METKA-koulutushanke

Metsäenergiaa kannattavasti koulutushanke (METKA) on Työtehoseuran koordinoima vuosina 2011–2013 toteutettava hanke, jonka yhteistyötahoina toimivat Kanta- ja Päijät-Hämeen metsänhoitoyhdistykset, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, Hämeen ammattikorkeakoulu ja Hämeen ammatti-instituutti. Koulutusta järjestetään Etelä-Suomessa kuuden ELY-keskuksen alueella. Koulutushanke on jatkoa vuosina 2007–2012 toteutetulle Metka-kehittämishankkeelle, jossa kehitettiin metsäenergian hankintaa. Koulutushankkeen päätavoitteena on kouluttaa metsäenergian hankinnassa, metsänhoidossa, metsäsuunnittelussa ja metsäalan neuvontatehtävissä toimivia henkilöitä sekä metsänomistajia. Koulutuksilla halutaan viedä käytäntöön viimeisimpiä tutkimustietoja, käytäntöjä ja annettuja suosituksia sekä säädöksiä. (Sarkki 2012).

Lähteet

- Antikainen, R. & Tenhunen, J. & Ilomäki, M. & Mickwitz, P. & Punttila, P. & Puustinen, M. & Seppälä, J. & Kauppi, L. 2007. Bioenergian tuotannon uudet haasteet Suomessa ja niiden ympäristönäkökohdat. SYKE:n raportteja 11/2007. Helsinki: Edita Prima Oy. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=70772&lan=fi>
- Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen, R., Vapaavuori, E. ja Muhonen, T. (toim.) 2012. Metla, Työraportti 240. Bioenergia, ilmastonmuutos ja Suomen metsät. Viitattu 24.10.2012 <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp240.pdf>
- Bioenergia hankehakemisto. 2012. Bioenergian verkkopalvelu. Viitattu 27.9.2012. http://www.bioenergiatieto.fi/default/www/etusivu/hankeet_ja_rahoitus/hankehakemisto/
- Energiateollisuus. 2012. Metsäenergia. Viitattu 24.10.2012. <http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/energiالاhteet/metsaenergia>
- Etämetsänomistaja. 2012. Suomen Metsätilanomistajien Liiton jäsentiedote3/2012. Viitattu 11.12.2012. http://www.suomenmetsatilanomistajienliitto.fi/Etametsa%203_2012.pdf
- Gustafsson, C. 27.9.2012. Lämpöyrittäjyys/Uusimaa. Vastaanottaja Sonja Pyykkönen. [sähköpostiviesti]. Viitattu 24.10.2012.
- Hytönen, M.1.11.2012. Ekosysteemilähestymistapa vakiintumassa käytäntöön. Metla. Viitattu 9.11.2012. <http://www.metla.fi/uutiskirje/tuk/2012-2/uutinen-3.html>
- Kärhä, K.6/2011. Mestähakkeen tuotantoketjut Suomessa vuonna 2010. Metsäteho Oy. Saatavilla http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Tuloskalvosarja/Tuloskalvosarja_2011_o6_Metsahakkeen_tuotantoketjut_2010_kk.pdf
- Liukkonen, Tuomo. 2005. Metsäenergiailaitokset ja -potentiaali Uudenmaan TE-keskuksen alueella. Laurea ammattikorkeakoulu. Hyvinkää instituutti. Luonnonvara-ala. Maaseudun kehittäjä. Opinnäytetyö.
- Metla.2012. Puun Käyttö. Viitattu.29.10.2012.<http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/puunkaytto/>
- Metla 24.2.2012. Puuston kasvu ja hakkuut. Viitattu 6.11.2012. <http://www.metla.fi/metinfo/kestavyys/finnish-increment-and-fellings.htm>
- Metla 2012. Metsävarat maakunnittain. VMI tuloksia. 8.11.2012. Viitattu 8.11.2012. <http://www.metla.fi/metinfo/vmi/>

- Metsähallitus 2010. Energiapuu. Päivitetty 29.5.2012. Viitattu 23.10.2012. <http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Metsatalous/tuotteet/energia-puu/Sivut/default.aspx>
- Metsähallitus 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Viitattu 1.11.2012. <http://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/mt/ymparistooopas2011.pdf>
- Metsäkeskus 2012. Häme-Uusimaa, 1.1.2012. Viitattu 23.10.2012. <http://www.metsakeskus.fi/metsakeskus-ja-alueet/alueet/hame-uusimaa/tilastotietoa-metsista/metsanomistus>
- Metsäkeskus 2011. Rannikko, 27.12.2011. Viitattu 23.10.2012. <http://www.metsakeskus.fi/metsakeskus-ja-alueet/alueet/rannikko/tilastotietoa-metsista/metsanomistus>
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2.7.2012. Mahdollisuudet ja haasteet. Viitattu 1.11.2012. http://www.bioenergiatieto.fi/default/www/etusivu/metsaenergia/mahdollisuudet_ja_haasteet/
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 6.9.2012. Ekosysteemipalvelut -opas - Olemassa oleva näkyväksi ja uutta hyvinvointia luonnosta. Viitattu 30.10.2012. <http://www.metsavastaa.net/ekosysteemipalvelut-opas>
- Metsätalouden kehittämiskeskus 2010. Hyvän metsänhoidon suositukset energiapuun korjuuseen ja kasvatukseen. Viitattu 29.10.2012. http://www.tapio.fi/files/tapio/Aineistopankki/Energiapuusuositukset_verkoon.pdf
- Metsätalostollinen vuosikirja 2011. Metsäntutkimuslaitos 2011. Saatavilla http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2011/vsk11_09.pdf
- MMM 2008. Bioenergia maa- ja metsätaloudessa. Maa- ja metsätalousministeriön bioenergian tuotannon työryhmä. Saatavilla <http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/muutjulkaisut/5xAwVwfhQ/bioenergiamuistio.pdf>
- Motiva 2012. Lämpöyrittäjyydessä on voimaa. 16.8.2012. Viitattu 8.11.2012. http://www.motiva.fi/ajankohtaista/motivan_tiedotteet/2012/lampoyrittajyydessä_on_voimaa.5100.news
- OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu / Hertta-tietokanta. Viitattu 7.5.2012. <http://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>
- Okkonen, A. Metsätalous Uudellamaalla. Viitattu 23.10.2012. http://www.uusi-maaseutu.fi/ep/tiedostot/Metsatalous_Uudellamaalla.pdf
- Pientalot 2009. Pellettienergia. Viitattu 23.11.2012. <http://www.pellettienergia.fi/index.php/tietoa/pellettilaemmitys/pientalot>
- Puuenergiafoorumi. 2012. Bioenergia Rannikko. Viitattu 12.10.2012. <http://www.puuenergiafoorumi.net/Finska/indexfi.htm>

- Pyökkönen, S. 2012. Projektipäällikkö. Uudenmaan maaseudun ja uusiutuvan energian tiedotushanke. Haastattelu 30.10.2012.
- Rantala, J. & Leinonen, S. (toim.) Hämeen-Uudenmaan metsäohjelma 2012-2015. Suomen metsäkeskus, Julkiset palvelut, Häme-Uusimaa. Lahti: Esa Print Oy.
- Sarkki, A. (toim.) 2012. Metsäenergiaa kannattavasti - METKA. Hankkeen loppuraportti. Metsänhoitoyhdistys Kanta-Häme 8/2012. Saatavissa http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.mhy.fi%2Fmetka%2Fajankohtaista%2Ffi_FI%2Floppuraportti%2F_files%2F88379688226326648%2Fdefault%2Floppuraportti_METKA_final.pdf&ei=WjavULrgMJPc4QTr0YC4CQ&usg=AFQjCNEINZJj5VmTylgmE9p9RMH4Rq3RKg
- SLL 2012. Tavoitteemme. Viitattu 24.10.2012. <http://www.sll.fi/mita-meitteemme/metsat/tavoitteemme>
- Suomen luonnonsuojeluliitto 2012. Kuntametsät, 8.5.2012. Viitattu 23.10.2012. <http://www.sll.fi/uusimaa/toiminta/kuntametsat/esite-viitteet>
- SYKE.9.3.2012. Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategia 2012-2020, luonnos9.3.2012. Viitattu 7.11.2012. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=135264&lan=fi>
- Taulukot tilastossa: Rakennukset & kesämökit. 2012. Tilastokeskus. Viitattu 26.10.2012. http://pxweb2.stat.fi/Database/StatFin/Asu/rakke/rakke_fi.asp
- Torvelainen J. 2009. Pientalojen polttopuun käyttö 2007/2008. Metsäntutkimuslaitos, metsätilastotiedote 26/2009. Saatavissa <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/mtt/2009/pientalopolttopuu2008.pdf>
- Tuohiniitty, H. 2012. Pellettimarkkinat Suomessa - Lupauksista kasvuun. Bioenergialehti 5/2012. Bioenergia ry. Helsinki: Viestilehdet Oy.
- Työtehoseura 2.9.2011. Lämpöyrittäjyyden lisääminen Uudellamaalla. Viitattu 8.11.2012. http://www.tts.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=1404:laempeoyrittajyyden-lisaaeminen-uudellamaalla&catid=2:lehdistotiedotteet&Itemid=515
- Uudenmaanliiton tietopalvelu. Maankäyttö. 7.5.2012. Viitattu 23.10.2012. <http://tietopalvelu.uudenmaanliitto.fi/alue/maankaytto/>
- Valtion ympäristöhallinto 7.17.2012. Luonnon monimuotoisuus. Viitattu 8.11.2012. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=277563&lan=fi&clan=fi#a0>

- Valtion ympäristöhallinto 27.3.2008. Valtioneuvoston periaatepäätös Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmasta 2008-2016. Viitattu 23.10.2012. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=82673&lan=fi>
- Vihola J. & Heljo J. 2012. Lämmitystapojen kehitys 2000-2012. Aineistoselvitys. Tampereen teknillinen yliopisto. Viitattu 27.9.2012. http://webhot2.tut.fi/ee/Materiaali/Lammitystapojen_kehitys_2000_2012.pdf
- Vuorio, K. 3.10.2012. Hankkeen tuloksia. Vastaanottaja Terhi Haataja. [sähköpostiviesti]. Viitattu 12.10.2012.
- Vuoristo, P. 29.9.2012. Kiinteistöt kotimaiseen puulämpöön-hanke. Vastaanottaja Terhi Haataja. [sähköpostiviesti]. Viitattu 12.10.2012.
- Ylitalo, E. 2012. Puupellettejä tuotettiin 308 000 tonnia vuonna 2011. Metsätilastotiedote 12/2012. Metsäntutkimuslaitos, Metsätilastollinen tietopalvelu.
- Ylitalo, E. 25.4.2012a. Puunenergiankäyttö. Metla. Viitattu 6.11.2012. <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/laatu/puupolttoaine.htm>
- Ylitalo, E. 25.4.2012b. Puun energiakäyttö 2011. Metla, Metsätilastoteidote 16/2012. Viitattu 23.10.2012. <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/mtt/2012/puupolttoaine2011.pdf>

4 Peltobiomassat

Sanna Peltola



Kuva 5. Ruokohelpipaaleja pellolla. Kuva: Vapo

Agrobiomassa on yleisnimitys maataloudesta peräisin oleville biomassoil-
le. Peltobiomassat ovat osa agrobiomassoja. Peltobiomassa tarkoittaa pel-
loilla tai turvetuotannosta vapautuneilla alueilla kasvatettuja energiakasveja
(esim. ruokohelpi, öljykasvit) ja viljatuotannon sivutuotteita (olki), joita voi-
daan käyttää polttoaineena tai joista voidaan jalostaa kiinteitä tai nestemäi-
siä polttoaineita. Kuivia peltobiomassoja – pääasiassa korsibiomassoja, jos-
kus myös ylijäämäviljaa – poltetaan kattiloissa, sokeria ja tärkkelystä sisäl-
tävät kasvit kuten peruna ja sokerijuurikas sopivat etanolin raaka-aineek-
si ja öljykasveista esimerkiksi rypsisistä ja rapsista voidaan valmistaa biodie-
seliä. Hiilihydraatteja ja rasvoja sisältävät lietteet sopivat biokaasun tuotan-

toon. (Vapo 2011.) Muita agrobiomassoja ovat lanta, pilaantunut rehu, naatit sekä elintarviketeollisuuden sivuvirrat esim. teurasjätteet, rankki ja hera. (Mikkola 2012.)

4.1 Energiakasvien tuotantoala ja potentiaali Uudellamaalla

Vuonna 2011 Uudenmaan ELY-keskuksen alueella oli 3 974 maatilaa, joiden pinta-ala oli yhteensä 184 960 hehtaaria. Kasvintuotantotiloja oli yhteensä 3 272 kappaletta, joista 2577 harjoitti viljanviljelyä, 259 erikoiskasvituotantoa, 113 puutarhakasvien viljelyä ja 323 muuta kasvintuotantoa. (TIKE 2011.)

Viljelysmaiden ensisijainen käyttötarkoitus on ravinnon tuotanto ihmisille ja kotieläimille. Energiakasvien viljely kilpailee pellonkäytöstä ravintokasvien ja rehuntuotannon kanssa. Valtioneuvosto on esittänyt selonteossaan, että ruokaomavaraisuuden turvaamiseksi Suomen noin 2,3 miljoonasta peltohehtaaresta ruuan- ja rehuntuotantoon tarvitaan vähintään 1,8 miljoonaa hehtaaria eli noin 78 % (Valtioneuvosto 2008, 75–76). Jäljelle jäävä 500 000 hehtaaria voitaisiin käyttää peltoenergian tuotantoon. Jos tämä suhteutetaan Uudellamaalla käytössä olevaan peltoalaan (184 960 ha), ruuan- ja rehuntuotannon jälkeen muuhun tuotantoon jää 40 700 hehtaaria.

Energiaomavaraisuuden ja energiantuotannon hajauttamisen näkökulmasta peltoenergiakasvien tuotantoa kannattaa tarkastella alueellisessa mittakaavassa. Biomassojen kuljetusmatkojen taloudellisesta kannattavuudesta esitetään lähteissä useita arvioita, jotka liikkuvat 30 ja 200 kilometrin välillä. Kirjoittajan oma arvio on, että Uudenmaan tiheään asutuksen ja runsaan liikenteen takia kuljetukset tulisi rajoittaa minimiin.

Tähän osioon on sisällytetty myös järviruoko energiantuotantonäkökulmasta, vaikka se ei ole viljelykasvi.

Ruokohelpi

Suomessa tähän mennessä tutkituista energiakasveista parhaimpana pidetään tällä hetkellä ruokohelpiä (*Phalaris arundinacea*). Ruokohelpi on monivuotinen heinäkasvi, joka kasvaa Suomessa myös luonnonvaraisena. Ruokohelpeä käytetään kuivana korsibiomassana yhteispoltossa puuhakkeen tai turpeen kanssa.

Ruokohelpikasvustosta saadaan yhdellä kylvöllä satoa jopa kymmenen vuoden ajan. Ruokohelven sato vaihtelee 3–7 tonnia hehtaarilta, mikä vastaa 14–32 MWh:a tuotettua energiaa. (Lötjönen & Knuutila 2009, 6.) Hyvänä muistisääntönä ruokohelven energiasisällöstä toimii arvio, että yhden ruokohelpihehtaarin sato riittää vuodeksi omakotitalon lämmittämiseen. Uudellamaalla ruokohelpeä viljellään vuoden 2012 ennusteen mukaan 3 000 hehtaarella (TIKE 2012.) Tämä riittäisi vuodeksi kolmen tuhannen omakotitalon lämmitykseen.

Ruokohelven viljelyala lisääntyi Suomessa 2000-luvun alussa nopeasti, mutta on alkuinnostuksen jälkeen taantunut. Ruokohelven viljelyssä on runsaasti tuotantoteknisiä ongelmia kuten kevään hankalat korjuuolosuhteet, suuri sadonkorjuuhävikki, kuljetuksen kannattavuusongelmat, sadon varastointi sekä murskaus- ja sekoitustekniikkojen puutteellisuus. Polttotekniikka ei ole kehittynyt riittävän nopeasti, jotta ruokohelpeä voitaisiin käyttää lämmön- ja sähköntuotannossa ongelmitta.

Suomessa ruokohelven viljelyä tuetaan taloudellisesti pinta-alatuen ja pysyvän nurmiviljelyn kautta (Motiva 2011.) Simolan ja Kolan (2010, 46) laskelmat peltobiomassojen energiapotentiaalista perustuvat oletukseen, että kesantoalat, viljelemättömät pellot, niityt ja yli 5-vuotiset nurmet käytetään ruokohelven tuotantoon ja tämä biomassa poltettaisiin lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksissa.

Olki

Merkittävä paikallistason peltobioenergiapotentiaali Uudellamaalla on viljanviljelyn (110 000 ha) sivutuotteena syntyvä olki. Oljen energiasuhde - tuotantopanosten suhde tuottoon - on korkea, koska käytetty energiapanos allokoidaan päätuotteelle eli viljojen jyväsadolle. (Mikkola 2012, 20.) Olkea syntyy 2–4 tuhatta kiloa hehtaarilta suhteessa kuiva-aineeseen.

Oljen käytölle energianlähteenä on olemassa rajoituksia, jotka liittyvät sen tarpeellisuuteen muussa maataloustuotannossa. Arviolta 10–20 % oljesta käytetään kotieläintiloissa kuivikkeena. Usein olki myös jätetään peltoon maan multavuuden, mikrobirakenteen ja ravinteisuuden ylläpitämiseksi. (Pahkala 2009, 20.) Edellä esitetystä seuraa, että Uudellamaalla olkea voitaisiin korjata energiakäyttöön noin 200 000 tonnia vuodessa. Oljen lämpöarvo on samaa luokkaa kuin ruokohelmin, joten määrällä lämmitettäisiin 200 000 omakotitaloa.

Nurmibiomassat

Uudenmaan alueella viljellään nurmea n. 52 000 hehtaarin alueella. Rehunurmea ja laidunta on tästä hieman vajaa puolet (25 000 ha). Reilut puolet on kesantoalaa, johon luetaan luonnonhoitopellot, viherlannoitusnurmet sekä sänki- ja avokesanto. (TIKE 2012) Luonnonhoitopeltoja ei ole erikseen tilastoitu monivuotisiksi nurmipelloiksi ja monimuotoisuuspeltoiksi. Molempien etuna on kuitenkin eroosion ja vesistökuormituksen väheneminen sekä maan kasvukunnon ylläpitäminen (Maaseutuverkosto 2010, 6).

Nurmi soveltuu hyvin viljeltäväksi Suomen olosuhteisiin. Nurmen viljelyllä on mahdollista monipuolistaa viljelykiertoa sekä parantaa kannattavuutta ja vähentää ympäristöhaittoja. Etelä-Suomen vähäinen kotieläinkanta rajoittaa nurmirehun ostajia, ratkaisuna voisi olla nurmibiomassan hyödyntäminen biokaasun tuotannossa. Bionurmihankkeen mukaan ratkaisun etuina oli-

si uusiutuvan energian tuotanto ja ravinnekiertojen sulkeminen sekä lisääntynyt käyttömahdollisuus liikennepolttoaineena. (Tiivistelmä 2012.) Bionurmi-hankkeesta puhutaan lisää biokaasun yhteydessä.

Vesistöjen ravinnekuormituksen vähentämiseksi kasvinviljelypeltojen yhteyteen perustetut suojavyöhykkeet voivat osaltaan myös lisätä peltoenergiapotentiaalia. Suojavyöhykkeiden kasvusto on usein heinää, joka korjataan vähintään kerran vuodessa. Suojavyöhykeheinä on mahdollista käyttää korsibiomassana ruokohelven ja oljen tapaan tai biomassana kaasutuksessa. Uudenmaan ELY-keskuksen alueella on noin 400 kpl suojavyöhykesopimuksia, jotka kattavat n.1500 hehtaarin peltopinta-alan. Yleissuunnitelmien perusteella on arvioitu, että suojavyöhykkeiden tarve alueella olisi yli kaksinkertainen eli 3300 hehtaaria. (Suomen ympäristökeskus 2012.)

Järviruoko

Järviruoko (*Phragmites australis*) on nopeakasvuinen heinäkasvi, joka on yksi maailman laajimmille levinneistä putkilokasveista. Järviruoko on voimakkaan kasvullisen leviämistapansa sekä korkean ja peittävän kasvustonsa ansiosta vahva kilpailija kasviyhdyksunnissa. Energiaominaisuuksiltaan järviruoko on verrattavissa peltobiomassoihin; kuiva-aineen tehollinen lämpöarvo on 17,8 MJ/kg. Järviruoko on n.5 000 kilon hehtaarisadolla on mahdollista lämmittää yksi omakotitalo vuoden ajan. (Ikonen & Hagelberg 2008, 29.)

Järviruokoa voidaan käyttää energiantuotannossa joko tuoreena biokaasutuksessa tai kuivana suorapoltossa. Järviruoko on käyttöä bioenergian lähteenä tukevat korjuun positiiviset ympäristövaikutukset. Ravinteiden poisto Itämerestä Suomen etelärannikolla ruoko on korjuun avulla hidastaa rehevöitymistä. Ruokokasvustojen käyttö bioenergian lähteenä on kuitenkin monin paikoin ristiriidassa muiden alueidenkäyttöön liittyvien näkökulmien kanssa. Ikonen ja Hagelberg (2008) korostavat yleissuunnittelun merkitystä, jotta ruovikot saataisiin luonnon- ja maisemansuojelullisesti sekä raaka-ainelähteenä mahdollisimman tehokkaasti käyttöön.

Etelä-Suomen merenranta-alueiden n. 30 000 hehtaaria ruovikkoa on arvioitu voitavan hyödyntää n. 12 500 hehtaaria. Tästä ainakin osa hyödynnettäneen energiantuotannossa. (Ikonen & Hagelberg 2008, 29.) Uudenmaan maakunnan alueella ruovikkoa on noin 6 800 hehtaaria, josta esimerkiksi Porvoon seudulla sijaitsee melko yhtenäinen 2 000 hehtaarin alue (Komulainen ym. 2008, 20).

4.2 Mahdollisuuksia peltobiomassoista

Nykyisen tiedon mukaan peltobioenergian kestävä kehitystä toteuttava strategia olisi pellon sivuvirtojen hyödyntäminen bioenergiatuotannossa (Pahkala 2012, 27.) Viljan oljet, öljy- ja palkokasvien varret ja juurikasvien naatit olisi mahdollista ainakin osittain hyödyntää bioenergiatuotannossa.

Tuomisto (2010) on arvioinut Uudenmaan maksimi peltoenergiapotentiaaliksi 2 262 603 MWh/a. Teknis-taloudellisesti hyödynnettävissä oleva potentiaali on n. 82 % maksimista eli 1 860 699 MWh/a. Viljelijöiden halukkuuteen perustuva potentiaali on vain muutamia prosentteja maksimipotentiaalista. Uudenmaan viljelijät eivät usko peltoenergiatuotannon kannattavuuteen tai ovat siitä hyvin epävarmoja. (Simola ym. 2010, 49 – 50.)

Peltobioenergian kannattavuus nykyisillä tekniikoilla ja hinnoilla riippuu suuresti kasvinviljelyn ja lihantuotannon hintakehityksestä sekä Euroopan unionin ja kansallisesta maatalouden tukipolitiikasta. Millaisia kannustimia viljelijöille ja bioenergiaurakoitsijoille tarjotaan ja kuinka pitkällä aikavälillä ne toteutuvat? Kannustimia voitaisiin harkita myös alueellisille energiaosuuskunnille.

Lähteet:

- Ikonen, I. & Hagelberg, E. 2008. Etelä-Suomen ruovikkostrategia. Esimerkeinä Halikonlahti ja
- Turun kaupungin rannikkoalueet. Suomen ympäristö 9/2008. Lounais-suomen ympäristökeskus. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=81259&lan=fi>
- Komulainen, M., Simi, P., Hagelberg, E., Ikonen, I. & Lyytinen, S. 2008. Ruokoenergiaa -Järviruo'on energiakäyttömahdollisuudet Etelä-Suomessa. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 66. Turun ammattikorkeakoulu. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522160300.pdf>
- Lötjönen, T., Kouki, J. & Vuorio, K. 2011. Korsibiomassojen tuotantoketjut ja energiantuotanto kokopaalikattilalla. MTT raportti 19. MTT Jokioinen. <http://www.mtt.fi/mtrraportti/pdf/mtrraportti19.pdf>
- Lötjönen, T. & Knuutila, K. 2009. Pelloilta energiaa -opas ruokohelven käyttäjille. Jyväskylän Innovation Oy & Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Jyväskylä. http://www.bioenergiatieto.fi/default/?_EVIA_WYSIWYG_FILE=7250&name=file
- Maaseutuverkosto 2010. Vaihtoehtoja pellonkäyttöön. Maaseutuverkoston esite. http://www.maaseutu.fi/attachments/5njOwmLQQ/Peltojen_kaytto_2901.pdf

- Maataloustilastot. Käytössä oleva maatalousmaa 2012, alueittainen ennakkotieto. 28.6.2012. Viitattu 23.10.2012. <http://www.maataloustilastot.fi/kaytossa-oleva-maatalousmaa>
- Mikkola H. Peltobioenergian tuotanto Suomessa 2012. Maataloustieteiden laitos julkaisuja 10: Helsingin yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/33977/Peltobio.pdf?sequence=1>
- Motiva. Ruokohelpi. 20.4.2011. Viitattu 23.10.2012. http://www.motiva.fi/toimi-alueet/uusiutuva_energia/bioenergia/peltoenergia/ruokohelpi
- MTT. Bionurmi. Tiivistelmä. Viitattu 23.10.2012. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankeet/bionurmi/tiivistelma>
- Pahkala, K. & Lötjönen, T. 2012. Peltobiomassat tulevaisuuden energiaressursina. MTT raportti 44. MTT Jokioinen. <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti44.pdf>
- Simola, A. & Kola, J. (toim.). 2010. Bioenergian tuotannon aluetaloudelliset vaikutukset Suomessa. BioReg –hankkeen loppuraportti. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Yliopistopaino. Helsinki.
- Valtioneuvosta 2008. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle. Pitkän aikavälin ilmasto ja energiastrategia. Saatavilla https://www.tem.fi/files/20585/Selontekoehdotus_311008.pdf
- Vapo. Biopolttoainetermejä. Viitattu 19.9.2012. <http://www.vapo.fi/media/sanas-to>
- Ympäristöhallinto, Alueellista ympäristötietoa. Suojavyöhykkeet. 17.7.2012. Viitattu 23.10.2012. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=8132&lan=fi>

5 Biokaasu Suomessa ja Uudellamaalla

Johanna Snell



Kuva 6. Biokaasuauto tankattavana. Kuva: Sonja Pyykkönen

Suomessa biokaasua tuotetaan yhdyskuntien ja teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla, maataloilla ja biojätteen käsittelylaitoksilla. Energiaa tuotetaan yleisimmin polttamalla kaasua lämpökattilassa, mutta myös sähköä ja lämpöä tuottavat CHP-laitokset ovat yleisesti käytössä. (Huttunen & Kuittinen 2011, 17.)

Biokaasua syntyy anaerobisissa olosuhteissa eloperäisen aineksen hajotessa. Hajoaminen tapahtuu mädäntymällä. Metaania syntyy hajoamisprosessin viimeisessä vaiheessa. Biomassat kuten liete, lanta ja peltobiomassa ovat biokaasun raaka-aineita, lisäksi biokaasua kerätään kaatopaikoilta. Biokaasu on koostumukseltaan samanlaista kuin maakaasu, metaanin osuus on molemmissa kaasuisissa suuri. Metaanin (CH_4) osuus biokaasussa on 40 – 70 prosent-

tia ja hiilidioksidin (CO₂) 30 – 60 prosenttia. Biokaasureaktorissa syntynyt kaasu sisältää pieniä pitoisuuksia typpeä ja rikkivetyä, kaatopaikkakaasussa esiintyy lisäksi pieniä pitoisuuksia kloori- ja fluoriyhdisteitä. (Motiva 2012.)

Vuonna 2011 Suomessa tuotettiin biokaasua 145,5 milj. m³, mistä tuotettiin lämpöä 366,5 GWh ja sähköä 151,4 GWh. Tuotettu energiamäärä on noin prosentti uusiutuvan energian tuotannosta. Eniten biokaasua tuotetaan kaatopaikkalaitoksilla ja sen jälkeen yhdyskuntien jätevesienpuhdistamoilla. Maatiloilla biokaasusta tuotettiin lämpöä 3 116 MWh (3,116 GWh) ja sähköä 790 MWh. Uudellamaalla on biokaasulaitoksia neljällä jätevedenpuhdistamolla; Espoossa, Helsingissä, Nurmijärvellä ja Riihimäellä. Maatiloilla toimivia biokaasulaitoksia ei ole yhtään. Kaatopaikkalaitoksia on Uudellamaalla yhdeksän. Uudellamaalla tuotettiin biokaasua 81,6 milj. m³ vuonna 2011. Lämpöä siitä tuotettiin 175,96 GWh ja sähköä 102,79 GWh. (Huttunen & Kuittinen 2012, 15, 20, 23, 24, 32.)

Suomessa on tällä hetkellä vain yksi biometaania liikennepolttoaineeksi tuotava maatilan biokaasulaitos Kalmarin tilalla Laukaassa, jonka yhteydessä toimii kaupallinen tankkauspaikka. Gasum Oy ostaa Kouvolan Veden jätevedenpuhdistamolla sijaitsevalta biokaasulaitokselta jalostettua kaasua ja syötää sen kaasuverkkoonsa. Gasumilla oli 14 tankkauspaikkaa vuoden 2011 lopussa Etelä-Suomessa. Vuoden 2012 aikana on uusia laitoksia ja tankkauspaikkoja tulossa. Niistä merkittävin on Espoon Suomenojan jätevedenpuhdistamon laitos, jonka kapasiteetti on peräti 20 GWh vuodessa. Kaasu siirretään Helsingin Ruskeasun bussivarikon tankkausasemalle kaasuverkon kautta. Myös Pohjois-Karjalaan on rakenteilla muutamia laitoksia. (Usein kysytyt kysymykset n.d.; Huttunen & Kuittinen 2012, 13 – 14 ; Liikennebiokaasuverkoston kehityshanke. n.d.)

5.1 Uudenmaan bioenergiapotentiaali

Uudenmaan pelto-, lanta-, yhdyskuntajäte- ja puhdistamolieteperäisten bioenergian maksimipotentiaali on 2,95 TWh ja teknillis-taloudellinen 1,94 TWh. Tällä hetkellä teknillis-taloudellista potentiaalista on käytössä vajaa kuudennes. (Simola & Kola 2010, 55; Huttunen & Kuittinen 2012, 20 ja 32.) Pelto-, lanta- ja jäteperäisen bioenergian tuotannolla on pieni merkitys kokonaisenergiantuotannossa, mutta alueellisesti se saattaa olla merkittävä. Isojen asutuskeskusten lähetyville rakennettavat biokaasulaitokset voivat olla kannattavia investointeja myös energiantuotannon puolesta, eivätkä pelkästään yhdyskuntajätteiden hävityksen kannalta. (Simola & Kola 2010, 57.) Tässä työssä ei tarkastella yhdyskuntajätteiden energiapotentiaalia. Erilliskerätyn biojätteen määrä on Uudellamaalla nelinkertainen verrattuna muuhun maahan. Uudenmaan osuus koko maan biojätteen energiapotentiaalista on 33 prosenttia. (Tähti & Rintala 2010, 17 – 18.)

Lantabioenergia

Uudellamaalla on muuhun Suomeen verrattuna vähän kotieläintiloja, esimerkiksi nautatiloja on vain noin kaksi prosenttia Suomen tiloista. Eläinten lu-

kumäärät ilmenevät *kappaleesta 1 Uudenmaan nykytila*. Tilojen eläinten lukumäärä on pieni muuhun maahan verrattuna. (Nautojen lukumäärä kunnittain 1.5.2012, 2012.)

BioReg -hankkeen loppuraportin mukaan Uudenmaan lantabioenergiapotentiaali oli vuoden 2005 lantamäärillä laskettuna maksimissaan 90 245 MWh/a ja teknillis-taloudellisesti 52 706 MWh/a. Esitetyssä laskelmassa teknillis-taloudellisessa määrässä on huomioitu tilat joilla on vähintään 30 eläinyksikköä, olettaen että tilat voivat yhdistää peltobiomassoja lantabiomassoihin sekä tehdä yhteistyötä muiden tilojen kanssa. Uudeltamaalta puuttuvat suuret kotieläintuotantokeskittymät, jotka tarjoaisivat kannattavia lannan hyötykäyttömahdollisuuksia muille tiloille. Miniminä biokaasuntuotannossa pidetään 100 eläinyksikköä, mikä tarkoittaa esimerkiksi 100 lypsylehmää, 1 000 lihasikaa tai 60 000 broileria. (Haggström ym. 2005 teoksessa Simola & Kola 2010, 51–52 ja 57). Eläinten tuottamien lantojen bioenergiapotentiaali vaihtelee eläinlajeittain. Eri lähteet antavat erilaisia energiamääriä. Esimerkiksi lampaanlannan metaanintuottopotentiaali on 88–113 CH₄ m³/tVS ja sianlannan 300–400 CH₄ m³/tVS (Tähti & Rintala 2010, 5). Myös lannan koostumus vaikuttaa sen hyödynnettävyyteen.

Etenkin Uudenmaan hevostiloilla, jotka ovat keskittyneet lähelle pääkaupunkiseutua ja suurten asutustaajamien läheisyyteen, lannan hävittäminen saattaa tuottaa ongelmia. Biokaasutus voisi olla yksi mahdollisuus ratkaista lannan käsittely. Hevoselanta soveltuu hyvin biokaasutettavaksi, mikäli se on turpeella kuivitettu. Puupohjaisilla materiaaleilla kuivitettu lanta ei sovellu biokaasun tuotantoon, eikä ole niin käyttökelpoinen pellon lannoitteena kuin turpeella kuivitettu. (Ympäristöministeriö 2010, 18–19.)

Jätevesien bioenergia

Uudellamaalla asuu noin 1,5 miljoona ihmistä, joista haja-asutusalueella kunnallisen viemäriverkon ulkopuolella noin 100 000 ihmistä (Uudenmaanliitto n.d.; Haja-asutuksen talous- ja jätevedet 2012). Uudenmaan hyödyntämättömän jäteveden energiapotentiaali oli vuoden 2005 tiedoilla 2 713 MWh vuodessa (Simola & Kola 2010, 54).

Ympäristöministeriön biojäte- ja energiaryhmän linjauksen (2010, 51) mukaan haja-asutuksen jätevesilietteiden käsittelyä tulisi lisätä kotieläintilojen biokaasulaitoksissa. Laitoksissa voitaisiin tuottaa lannoitteeksi sopivia lopputuotteita, sähköä ja lämpöä sekä biokaasua liikennekäyttöön. Lietelanta soveltuu hyvin mädätykseen, sen tilavuus pienenee, hajuhaitat vähentyvät, lannan ravinteet muuntuvat kasveille paremmin sopiviksi ja lanta voidaan hygieenisoida mädätysprosessissa.

Valtakunnallisessa jätasuunnitelmassa jätehuollon tulevaisuuden skenaariossa vuodelle 2016 haja-asutusalueilla tuotetusta lietemäärästä 90 % kulkeutuu käsiteltäväksi kuntien jätevesien puhdistuslaitoksille ja 10 % maatilojen biokaasulaitoksiin (Huhtinen, Lilja, Sokka, Salmenperä & Runsten 2007, 108). Lietemäisen mädätteen lannoitevaikutus on kuiva- ja nestejakeita parempi sekä ravinteiden että maaperän kunnan kannalta. Lannoitevalmistesektorin

tulevaisuuskatsauksessa (MMM 2008, 17) pohditaan pitäisikö biokaasulaitosten mädätteille olla laatuvaatimuksia. Erilaisia orgaanisia jätevirtoja hyödyntäviä biokaasulaitoksia on suunnitteilla ja erilaisille orgaanisille aineille on erilaisia käsittelymääräyksiä. Myös biokaasulaitosten mädätteiden koostumus vaihtelee käytetyn raaka-aineen mukaan.

Peltobioenergia

Tähti ja Rintalan (2010, 15) mukaan Uudenmaan peltobiomassojen energiapotentiaali on Varsinais-Suomen ja Pohjanmaan jälkeen suurimpia koko maassa. *Ks. luku 4 Peltobiomassat.*

Bionurmi -hanke on MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen johtama meneillään oleva hanke, joka jatkuu vuoden 2013 loppuun. Hankkeessa selvitetään nurmen viljelyn ja sen kaupallistamisen edellytyksiä, nurmibiomassan hyödyntämistä biokaasulaitoksissa, laitosten perustamisen edellytyksiä ja vaikutuksia, nurmibiomassan tuotannon kestävyyttä ja tehokkuutta sekä biokaasulaitoksen ympäristövaikutuksia huomioiden monipuolistuva viljely ja ravinteiden kiertäminen. (Tiivistelmä 2012.)

Bionurmi hankkeessa on kartoitettu biokaasun liikennepolttoainemahdollisuuksia kunta- ja aluekohtaisesti. Kartoituksessa on huomioitu peltopinta-ala, eläinten nurmirehun tarpeen vaatima peltopinta-ala sekä maakaasuverkon sijainti. Oheisessa kartassa (kuva 7) on esitetty nurmentuotannolle soveltuvat alueet. Kaasuverkko on nykyään laajempi kuin kartassa esitetty. Mitä tummempi ruutu on kyseessä sitä enemmän alueella on nurmenviljelylle soveltuvaa peltopinta-alaa. (Biokaasuliiketoiminnan mahdollisuudet 2012.) Uudeltamaalta löytyy runsaasti soveliasta peltopinta-alaa nurmen tuotantoon biokaasulaitosten raaka-aineeksi. Biokaasulaitos tarvitsee noin 1 100 hehtaaria nurmipeltoa ollakseen kannattava. 1 100 hehtaarin peltoalan laitoksen kooksi on arvioitu 2–3 MW. (Seppälä, esitelmä 19.10.2012.)



Kuva 7. Karttakuva biokaasun raaka-aineeksi soveltuvasta nurmen viljelyn peltopinta-alasta (Biokaasuliiketoiminnan mahdollisuudet 2012.). Kuvan tekijät: Eeva Lehtonen ja Jukka Höhn, Bionurmi-hanke, MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitos.

5.2 Biokaasuprosessi lannan käsittelijänä

Maatilakohtaisesti biokaasulaitoksen etuna ovat lannankäsittelyn positiiviset vaikutukset. Lannan anaerobinen käsittely vähentää lannan hajuhaittoja noin 80 – 90 prosenttia. Lietelanta tulee helpommin käsiteltäväksi, siitä tulee tasa-laatuiseempaa ja juoksevampaa. Käsitelty lanta imeytyy paremmin peltoon ja hajuhaitat vähenevät myös levityksessä. Kasvit voivat hyödyntää paremmin lannan ravinteita (tyypeä ja fosforia), koska käsittely parantaa lannan ravinnetasapainoa. Lisäksi maatila voi parantaa energiaomavaraisuuttaan tuottamalla tilalleen sähköä ja lämpöä tai biokaasua polttoaineeksi. Lannan hajuhaittojen väheneminen on omiaan parantamaan naapurisuhteita sekä laajemmalti herkempien nerien hyväksyntää lannanlevitykseen. Keinolannoitteiden kallistuessa biokaasulaitoksissa syntyvä lannoite helpottaa taloudellisesti maatilan tuotantoa. Myös vuoroviljely vähentäisi tilan tarvetta ostolannoitteisiin. Rikkakasvien siemenet sekä kasveille haitalliset yhdisteet vähenevät biokaasuprosessin aikana. Prosessi vähentää lannan patogeenejä ja parantaa siten eläinten hyvinvointia. Biokaasulaitoksen haittapuolina saattaa olla toiminnan häiriön aiheuttamat ympäristöriskit kuten kasvihuonekaasupäästöt, hajuhaitat, ravinnepäästöt sekä hygieniariskit. (Huovari, Rautanen & Wihersaari 2008, 6.)

Eläintilojen yksikkökoon kasvu ja niiden mukanaan tuoma suuri lantamäärä saattaa edistää lannan käyttöä biokaasulaitoksissa tai lannan fraktiointikäsitteilyä (lannan jakaminen kuiva- ja nestejakeeseen). Maatiloilla on perinteisesti osattu hyödyntää orgaanisia jätteitä lannoitteina, etenkin ennen teollisesti tuotettujen lannoitteiden aikakautta. Lanta, kasvijäte ja luujäte sekä niistä jalostetut valmisteet olivat tärkeitä lannoitteita tiloilla. Orgaaniset jätteet ja sivutuotteet ovat alkaneet uudelleen kiinnostaa lannoitteina epäorgaanisten lannoitteiden hinnanvaihteluiden sekä materian kierron tiedostamisen kautta. (MMM 2008, 11, 14.) Myös vähentyvät fosforivarannot kannustavat käyttämään lähellä tuotettua orgaanista alkuperää olevaa lannoitetta. (MMM 2011, 35.)

Soveltuakseen lannoitevalmisteiksi orgaaniset jätteet tulee yleensä käsitellä. Käsitelyssä jäte saatetaan haitattomaksi; vähennetään taudinaiheuttajia, tehdään tuotteesta käyttötarkoitukseen soveltuva sekä ympäristölle vaaraton varastoitava. (MMM 2008, 14.) Lannoitevalmistelaitoksella eli orgaanisten lannoitevalmisteiden tai niiden orgaanisten raaka-aineiden valmistajalla tai teknisesti käsittelevällä toimijalla tulee olla lannoitevalmistelain vaatima Eviran hyväksyntä (Evira 2012).

5.3 Ravinteiden kierrätys

Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa -työryhmämuistiossa on pohdittu ravinteiden kierrätyksen tärkeyttä. Tavoitteena oli ravinteiden kierron säätely mahdollisimman vähäisillä ympäristövaikutuksilla. Taustalla on vesistökuormituksen vähentäminen ja vesien hyvän tilan saavuttaminen 10 – 20 vuoden aikana. Työryhmä on listannut toimenpide-ehdotuksia joilla pyritään

parantamaan vesien tilaa ravinteiden tehokkaalla kierrätyksellä. Ehdotukset on jaettu neljän pääteeman alle, joita ovat ravinteiden käyttäminen säästäen ja tehokkaasti, biojätteiden ja niiden ravinteiden määrän minimoiminen, ravinteiden tehokas ja turvallinen kierrättäminen sekä ravinteiden kerääminen vesistöistä ja niiden hyötykäyttö. (MMM 2011, 6.)

Maatalouden osalta suurin kierrätysmahdollisuus on lannassa. Ongelmana lannan lannoitekäytössä on sen koostumus, siinä on liian vähän typpeä suhteessa fosforiin suurimman osan kasvien tarpeisiin. Tulevaisuudessa, kun biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoitusta tullaan rajoittamaan, voisi käsitelty biojäte toimia lannoitevalmisteenä. Mädätetty ruokajäte on sovelias lannoite myös luomutuotantoon, toisin kuin jätevesiliete joka on kielletty luomutuotannossa. Biojäte ja liete muokkaantuvat biokaasuprosessissa käsittelyjäänökseksi, joka sisältää kaikki raaka-aineen ravinteet. Prosessin myötä typen käyttökelpoisuus kasveille parantuu sen liukoistuessa. Ravinteita on mahdollista kierrättää myös hyödyntämällä ruovikoita bioenergian ja lannoitevalmisteiden raaka-aineena. (MMM 2011, 25, 27, 31, 32.)

5.4 Biokaasu liikennepolttoaineena

Ympäristövaikutuksien puolesta biokaasu on varteenotettava liikennepolttoaine, tällä hetkellä saatavilla olevista liikennebiopolttoaineista paras. Kaasun käyttö polttoaineena edellyttää, että auto on varustettu kaasutankilla ja jakelua varten tarvitaan paineistusjärjestelmä sekä paineliitimellä varustettu tankkauspistooli. Maatiloilla tuotettu biokaasu vaatii puhdistuksen ja paineistuksen ennen kuin se on valmista ajoneuvokäyttöön. Jotta maatiloilla tuotettu biokaasu saataisiin laajempaan liikennekäyttöön, tulisi biokaasua tai maakaasua olla riittävästi saatavilla myös muualla. (MMM 2007, 38.)

Polttoaineena käytettävä biokaasu puhdistetaan ja jäljelle jäävä kaasu on noin 97 prosenttisesti metaania. Puhdistuksessa biokaasusta poistetaan hiilidioksidi, vesi, rikkivety, hiukkaset ja siloksaanit. Jalostettu biokaasu vastaa ominaisuuksiltaan maakaasua ja niitä voidaan käyttää toistensa korvikkeina. (Latvala 2005, 14.)

Biokaasu soveltuu kaikenlaisiin ajoneuvoihin henkilöautoista laivoihin. Biokaasuautolla on mahdollista vähentää kasvihuonekaasupäästöjä yli 95 prosenttia. Biokaasun käyttäminen polttoaineena on muutenkin ympäristöystävällistä. Täydellisessä palamisessa biokaasu tuottaa hiilidioksidia ja vesihöyryä. Jos palaminen on epätäydellistä, syntyy pieniä määriä keveitä orgaanisia yhdisteitä ja häkää, mutta ei kuitenkaan aromaattisia yhdisteitä. Biokaasuauto vähentää liikenteen aiheuttamaa melua yli 50 prosentilla. Biokaasun kaasumaisen olomuodon puolesta tankkausasemalla ei pääse syntymään nestevuotoja. Näin ollen tankkausasemat eivät ole uhka pohjavesille. Myös jätteiden käsittely suljetussa biokaasuprosessissa vaikuttaa vesiensuojeluun positiivisesti. Biokaasuauton pakokaasut ovat hajuttomia, ja tankkaaminen tehdään ilmatiiviisti, minkä vuoksi hajuongelmia ei synny. Biokaasuprosessi ei aiheuta samanlaisia hajuhaittoja kuin kaatopaikkasijoittaminen tai kompos-

tointi. Suljetussa prosessissa, ainoastaan biokaasun raaka-aineiden tuonti laitokselle saattaa aiheuttaa hajua. (Usein kysytyt kysymykset n.d.)

MTT:n raportissa Suunnitelma liikennebiokaasun tuotannon ja käytön edistämiseksi Helsingin seudulla Rasi ym. (2012, 3) tarkastelee biokaasun tuotantoa ja käyttöä liikennebiopolttoaineena pääkaupunkiseudulla. Raportin mukaan Helsingin seudulla olisi mahdollista tuottaa noin 450 GWh biokaasua vuodessa, millä voitaisiin liikuttaa noin 80 prosenttia Helsingin seudulla liikennöivistä linja-autoista.

5.5 Biokaasun edistämisen kannalla

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa Valtioneuvosto listasi erilaisia toimenpiteitä joilla edistetään uusiutuvaa energiaa, energian käytön tehostamista ja tavoitellaan kasvihuonekaasujen päästövähennyksiä. Strategian mukaisesti jätehuollossa tulee edistää sekä biokaasun tuotantoa että biokaasun talteenottoa kaatopaikoilla. Lisäksi tulee kehittää ympäristöä säästäviä lannan käsittelymenetelmiä, tehostaa energiakasvien tuotantoa ja käyttöä sekä lisätä maatalouden sivuvirtojen ja lannan käyttämistä biokaasun tuotannossa. (Valtioneuvosto 2008, 2, 74 – 76.)

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2020 listaa biokaasua tukevia toimenpite-ehdotuksia. Suunnitelmassa mainitaan Biohajoavat jätteet ja lietteet hyötykäyttöön -hankkeen käynnistäminen, biokaasutus- ja kompostointilaitosten rakentaminen sekä biokaasutuksen tutkimus- ja kokeiluhankkeiden tukeminen. Lisäksi mainitaan ohjekirjan laatiminen biokaasulaitoksen hankintaorganisaatiolle ja hankinnoille, oppaan laatiminen lietteiden pienimuotoiseen käsittelyyn, maatilojen yhteydessä olevien käsittelylaitosten investointi- ja kehittämistukien hyödyntämisen mahdollistaminen sekä biokaasun liikennekäytön edistäminen ja tukeminen. (Pirkanmaan ympäristökeskus 2009, 55 – 57, 64, 66, 68.)

Biokaasulaitokset voisivat toimia myös luomutuotannon edistäjinä. Vantaalainen luomuviljelijä Dick Sjöblom pohti Suomen Luonto -lehdessä, että ravinteet olisi mahdollista saada paremmin kiertoon jos maaseudulle rakennettaisiin biokaasulaitoksia. Näin myös karjattomat luomutilat saisivat lisää arvoa viherlannoitusnurmille. Sjöblom jatkoi että eläintiloja tulisi saada takaisin Etelä-Suomeen. Tällä hetkellä tilat ovat erikoistuneet viljanviljelyyn ja viljely on yksipuolista. Luonnonmukainen tuotanto monipuolistaisi viljelyä sekä lisäisi luonnon monimuotoisuutta. Eläintilojen tasaisempi jakautuminen parantaisi lannan hyötykäyttöä ja helpottaisi osaltaan luomurehun tuotantoa. (Tuormaa 2012, 57, 59.)

5.6 Biokaasun tulevaisuus Uudellamaalla

Uudellamaalla voisi ajatella haja-asutusalueiden kyläyhteisöjen biokaasulaitoksia, joissa voitaisiin käsitellä jätevesiä, eläintilojen lantoja, biojätteitä

sekä muita mahdollisia lähellä syntyviä biomassoja. Tuotettua biokaasua olisi mahdollista hyödyntää esimerkiksi kylän koulun sähkön ja energian tarpeisiin sekä mahdollisesti asuinrakennuksiin. Vesiosuuskuntia perustettaessa olisi järkevää tarkastella jätevesien käsittelyä paikallisesti esimerkiksi biokaasulaitoksessa.

Uudellamaalla on muutamia isoja kotieläintiloja, joiden voisi olla kannattavaa rakentaa biokaasulaitos, missä käsiteltäisiin lantaa. Tilat voisivat tuottaa ainakin osan tarvitsemastaan lämmöstä ja sähköstä, sekä mahdollisesti tuottaa polttoainetta biokaasutraktoriin. Muutamiin Uudenmaan kuntiin on keskitynyt enemmän kotieläintiloja. Näiden tilojen olisi mahdollista perustaa yhteisiä biokaasulaitoksia keskeisille paikoille, jotta kuljetusmatkat pysyisivät kohtuullisina ja laitokset kannattavina. Tilojen omat tai yhteisomistuksessa olevat biokaasulaitokset voisivat käsitellä myös haja-asutuksen jätevesiä sekä muita alueella syntyviä eloperäisiä jätteitä. Lopputuotteena syntyvää lannoitetta voitaisiin hyödyntää alueen kasvinviljelytiloilla.

Uusia työpaikkoja, maaseutuyrittäjille lisätuloja – biokaasulaitos tuottaa lannoitetta, urakoitsija kuljettaa ja levittää lannoitteen. Bionurmi -hankkeen Arja Seppälä kertoi että biokaasulaitos voisi toimia myös nurmen korjaajana sekä maan lannoittajana. Urakoitsijoille olisi työtä tarjolla jos suunnitellut biokaasulaitokset toteutuisivat. (Seppälä, esitelmä 19.10.2012.) Toisaalta jatkossa olisi hyvä selvittää tarkemmin biokaasulaitosten raaka-aineiden kuljetusmatkoja - onko kuljetuksesta enemmän haittaa kuin hyötyä?

Liikennebiokaasumahdollisuudet Uudellamaalla ovat hyvät - on paljon liikennettä, asutusta, olemassa oleva maakaasuverkosto ja julkinen liikenne. Bionurmi -hanke selvittää nurmen käyttöä biokaasulaitoksen raaka-aineena Hämeessä, Uudellamaalla ja Kaakkois-Suomessa erityisesti liikennebiopolttoaineena hyödynnettäväksi. Suunnitelma liikennebiokaasun tuotannon ja käytön edistämiseksi Helsingin seudulla tarkasteli jäteperäisten biomassojen käyttöä liikennebiokaasun raaka-aineena pääkaupunkiseudulla.

Lisää tietoa ja tutkimuksia biokaasusta kaivataan mm. mädätteiden laatuvaatimuksista, yhteiskäsitellyn mädätteen ominaisuuksista, ihmisravinnosta koitoisin olevien ravinteiden talteenotosta, prosessoinnista ja hyödyntämisestä kasvintuotannossa sekä maanviljelijöiden kiinnostuksesta ja valmiudesta käyttää mädätettä lannoitteena.

Lähteet

Biokaasuliiketoiminnan mahdollisuudet. 2012. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT. Viitattu 13.10.2012. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankeet/bionurmi/biokaasuliiketoiminnanmahdollisuudet>

Evira. 2012. Lannoitevalmistelaitoksen hyväksyntä. Viitattu 6.10.2012. http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/viljely_ja_tuotanto/lannoitevalmisteet/laitoshyvaksynta/

- Haja-asutuksen talous- ja jätevedet. 2012. Ympäristöhallinto. Alueellista ympäristötietoa. Viitattu 14.10.2012. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=4987&lan=fi>
- Huhtinen, K. & Lilja, R. & Sokka, L. & Salmenperä, H. & Runsten, S. 2007. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Taustaraportti. Suomen ympäristö 16 I 2007. Helsinki: Edita Prima Oy. Saatavissa <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=69139&lan=fi>
- Huovari, N. & Rautanen, J. & Wihersaari, M. 2008. Biokaasulaitosten energiatase maatilojen biomassoja hyödyntävissä laitoksissa. Motiva Oy. Saatavissa http://www.motiva.fi/files/4005/Biokaasulaitosten_energiatase_maatilojen_biomassoja_hyodyntavissa_laitoksissa.pdf
- Huttunen, M. & Kuittinen, V. 2012. Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 15. Tiedot vuodelta 2011. Joensuu: University of Eastern Finland. Saatavissa http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0867-4/urn_isbn_978-952-61-0867-4.pdf
- Latvala, M. 2005. Jätevesilietteen anaerobinen käsittely ja biokaasun hyötykäyttö. Tampere. Saatavissa http://www.bionova.fi/files/jatevesilietteen_anaerobinen_kasittely_ja_biokaasun_hyotykaytto.pdf
- Liikennebiokaasuverkoston kehityshanke. n.d. Liikennebiokaasu.fi. Viitattu 8.10.2012. http://www.liikennebiokaasu.fi/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=9&Itemid=9
- Nautojen lukumäärä kunnittain 1.5.2012. Maataloustilastot. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, Tike. Viitattu 16.9.2012. <http://www.maataloustilastot.fi/kotielainten-lukumaara>
- MMM. 2007. Loppuraportti. Peltobiomassa, liikenteen biopolttoneet ja biokaasu -jaosto. Työryhmämuistio 2007:2. Helsinki. Saatavissa http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmuistiot/2007/5lYtgDdW9/trm2007_2.pdf
- MMM. 2008. Lannoitevalmistesektorin tulevaisuuskatsaus vuosille 2009 – 2013. Helsinki. Saatavissa http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmuistiot/2009/5DZni0S8G/trm1_2009.pdf
- MMM 2011. Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa. Työryhmämuistio 2011:5. Helsinki. Viitattu 16.9.2012. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=379681&lan=fi>
- Motiva 2012. Biokaasu. Viitattu http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/biokaasu

- Pirkanmaan ympäristökeskus 2009. Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2020. Suomen ympäristö 43 I 2009. Tampere: Juvenes Print Oy. Saatavissa www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=114625&lan=sv
- Rasi, S. & Havukainen, J. & Uusitalo, V. & Andersson, R. & Manninen, K. & Aro-Heinilä, E. & Rintala, J. 2012. Suunnitelma liikennebiokaasun tuotannon ja käytön edistämiseksi Helsingin seudulla. From Waste to Traffic Fuel. MTT:n raportteja no 47. Jokioinen: MTT. Saatavissa <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti47.pdf>
- Seppälä, A. 2012. Nurmentuotannon mahdollisuudet Uudellamaalla biokaasun tuotannossa/Bionurmi -hanke. Seminaari. Laurea ammattikorkeakoulu Hyvinkää. 19.10.2012. HAMK/Uusimaaseutu -hanke. Seminaarin muistiinpanot.
- Simola, A. & Kola J. (toim.) 2010. Bioenergian tuotannon aluetaloudelliset vaikutukset Suomessa. BioReg -hankkeen loppuraportti. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Helsinki: Yliopistopaino. Saatavilla www.helsinki.fi/taloustiede/Abs/Pub49.pdf
- Tiivistelmä. 2012. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT. Viitattu 13.10.2012. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/bionurmi/tiivistelma>
- Tuormaa, I. 2012. Luomun läpimurto lähellä. Suomen Luonto 8/2012m 56-59. Turku: Hansaprint.
- Tähti, H. & Rintala, J. 2010. Biometaanin ja -vedyn tuotantopotentiaali Suomessa. Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja 90. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 23.10.2012. https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/37062/T%C3%A4hti_Hanne_2010.pdf?sequence=1
- Usein kysytyt kysymykset. n.d. Liikennebiokaasu.fi. Viitattu 8.10.2012. http://www.liikennebiokaasu.fi/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=2&Itemid=3
- Uudenmaanliitto. n.d. Viitattu 14.10.2012. <http://www.uudenmaanliitto.fi/>
- Valtioneuvosto. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Saatavissa http://www.tem.fi/files/20585/Selontekoehdotus_311008.pdf
- Ympäristöministeriö. 2010. Biohajoavista jätteistä enemmän energiaa. Biojäte-energiatyöryhmän raportti. Ympäristöministeriön raportteja 3 I 2010. Helsinki: Edita Prima Oy. Saatavissa <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=356559&lan=fi>

6 Bioetanoli ja biodiesel

Jaana Haapalainen

Biopolttoaineet ovat biomassasta valmistettuja nestemäisiä polttoaineita. Liikennebiopolttoaineita ovat mm. bioetanoli, biokaasu, bioöljy, puukaasu ja biodiesel, tässä luvussa käsitellään tarkemmin bioetanolia ja biodieseliä. Bioetanolia ja -dieseliä voidaan käyttää moottoripolttoaineissa seosaineena. Biodieseliä voidaan käyttää polttoaineena sellaisenaan tai seoksena.

Bioetanolin käyttö liikennepolttoaineena on kasvussa maailmalla. Euroopan unioni (2009/28/EY) on asettanut tavoitteekseen lisätä liikennebiopolttoaineiden käyttöä niin, että vuonna 2020 käyttö on 10 % kaikesta liikenteessä käytetystä polttoaineesta. Suomi on omassa ilmasto- ja energiapolitiikassaan sitoutunut tähän tavoitteeseen ja tavoittelee jopa 20 % osuutta. (Härmälä, 2010.) Biopolttoaineiden käytön lisäämisellä pyritään vähentämään liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä, riippuvuutta öljystä ja kotimaisella tuotannolla lisäämään maaseudun työpaikkoja (Ristimäki 2008).

6.1. Raaka-aineet ja valmistus

Biopolttoaineissa käytetään usein käsitteitä ensimmäisen ja toisen sukupolven biopolttoaineet. Ensimmäisen sukupolven bioetanolin raaka-aineina käytetään tärkeilyspitoisia kasveja (esimerkiksi vehnää, ohraa, maissia tai perunaa) sekä sokerijuurikasta ja -ruokoa. Biodieseliä valmistetaan öljypitoisista kasveista esimerkiksi rypsiä, rapsista, auringonkukka- ja soijaöljystä. Toisen sukupolven biopolttoaineiden raaka-aine on lignoselluloosapohjainen biomassa esimerkiksi hake ja olki, lisäksi jätteen käyttö raaka-aineena yleisty. Biopolttoaineiden sukupolvien ero ei ole mitenkään selvä ja ajallisesti molempia tullaan käyttämään rinnakkain. Toistaiseksi toisen sukupolven biopolttoaineiden valmistus ei ole kaupallisesti kannattavaa mutta tekniikoiden kehitys on käynnissä. Toisen sukupolven biopolttoaineiden etu on siinä, että niiden tuotanto ei kilpaile ravinnontuotannon kanssa. (Motiva, 2012.)

Käytetyn raaka-aineen valintaan vaikuttavat sijainti ja kasvuolosuhteet. Suomen olosuhteissa käyttökelpoisia ensimmäisen sukupolven bioetanolin raaka-aineita ovat ohra ja vehnä. Myös perunaa ja sokerijuurikasta voidaan käyttää. Lisäksi tutkitaan eri viljalajien (esimerkiksi ruisvehnän) soveltuvuutta bioetanolin tuotantoon. Tämän hetkiselällä tekniikalla ohra on paras raaka-aine. Toi-

sen sukupolven bioetanolin mahdolliset raaka-aineet Suomessa ovat ruokohelpi, olki ja puu. (Ristimäki 2008; Kaivosoja ym. 2011.) Ensimmäisen sukupolven bioetanolia valmistetaan sokeripohjaisista raaka-aineista käyttämällä. Yksinkertaistettuna valmistusprosessi on seuraava: raaka-aineen esikäsitteily -> käymisprosessi-> käymistuotteiden tislaukset-> etanolin absoluutointi puhtaaksi alkoholiksi. (Virtanen ym. 2009.) Bioetanolin tuotannon sivutuotteina syntyy hiilidioksidiä ja rankkia. Rankki voidaan käyttää valkuaisainepitoisena eläinten rehuna. Rehu soveltuu etenkin sikojen ravinnon osaksi ja sitä voidaan käyttää myös naudoille. Rankki voidaan myös hyödyntää biokaasun tuotannossa mädättämällä se. (Sten 2007.) Toisen sukupolven selluloosa- ja hemiselluloosapitoisten raaka-aineiden käsittely on vaikeampaa kuin sokeripohjaisten. Raaka-aineesta tulee ensin poistaa ligniini ja pestä se, jonka jälkeen selluloosakuidut voidaan pilkkoa sokereiksi. Nykytekniikalla tämä on vielä hyvin kallis tapa mutta menetelmiä kehitetään koko ajan. Sivutuotteenä syntyy kiinteää ligniiniä, jota voidaan polttaa. (Suokko 2010.)

Ensimmäisen sukupolven biodieseliä voidaan valmistaa lähes kaikista öljykasveista, Suomen olosuhteissa parhaat vaihtoehdot ovat rypsi ja rapsi. Rypsi ja rapsi ovat herkkiä kasvitaukoille ja niiden kasvatuksessa tulee huomioida neljän vuoden viljelykierto. Lisäksi rapsi vaatii hieman lämpimämmät olosuhteet eikä kasva enää hyvin keski-Suomen pohjoispuolella. Ensimmäisen sukupolven biodieseliä valmistetaan vaihtoesteröimällä. Esteröinnissä kasvista puristetaan öljy ja tämä öljy esteröidään alkoholilla (yleensä metanolilla). Sivutuotteena öljynpuristuksesta syntyy valkuaispitoista rouhetta ja esteröinnissä glyserolia. Rouhe voidaan käyttää eläinten rehuna. (Ristimäki 2008.)

6.2 Mahdollisuudet Suomessa

Euroopan unionin direktiivi 2009/28/EY ns. RES-direktiivi koskee uusiutuvien energialähteiden käytön edistämistä. Direktiivin mukaan biopolttoaineiden tulee täyttää määrätyt kestävyyskriteerit tullakseen huomioiduksi uusiutuvien energialähteiden määrässä. Kestävyyskriteereissä määritellään raaka-aineen tuotantopaikka ja -tapa sekä koko valmistusketjun kasvihuonekaasupäästöt. Tavoitteena on, että raaka-aineita ei tuoteta biologiselta monimuotoisuudelta rikkaalla maalla esim. aarniometsässä tai luonnonsuojeluun tarkoitettulla alueella. Direktiivin mukaisen biopolttoaineen tuotannon koko elinkaaren tulee saavuttaa 35 % vähennys kasvihuonekaasuissa verrattuna fossiiliin polttoaineisiin. (Soimakallio ym. 2010.) Sinkko, Hakala ja Thun (2010) selvittivät miten Suomessa viljeltävät biopolttoaineiden raaka-aineet täyttävät nämä kriteerit tällä hetkellä. Tuloksissaan he totesivat, että Suomessa ei ole tämän hetkisinä kasvilajikkeilla ja tekniikoilla mahdollista saavuttaa direktiivin oletusarvoja. Tilanne kuitenkin voi muuttua uusilla viljelylajikkeilla ja laskentatavoilla.

Suomessa on selvitetty viljaa raaka-aineena käyttävän bioetanolilaitoksen perustamiseen liittyviä asioita mutta käynnistysuunnitelmat ovat viivästyneet taloudellisten ongelmien takia. Härmälä (2010) pitää mahdollisena, että Suomessa tulee toimimaan kaksi tai kolme bioetanolilaitosta, joiden kapasiteet-

ti on noin 60 000 tonnia etanolia. Ohraa raaka-aineena käytettäessä viljelypinta-alan tulisi olla n. 53 000 hehtaaria 50 000 etanolitonni kohden, määrittäen tämä olisi noin 200 000 tonnia viljaa (Korpi 2010; Härmälä 2010). Bioetanolilaitoksen sijaintia suunniteltaessa on tärkeää huomioida raaka-aineen saatavuus, sivutuotteena syntyvän rankin käyttömahdollisuudet lähi-alueella, uusiutuvan energian saanti (etanolin tuotanto on hyvin energiain-ensiivistä) ja lopputuotteen jakelu (Härmälä 2010).

Von Weyerman (2007) on selvittänyt oljen ja ruokohelven käyttömahdollisuuksia toisen sukupolven bioetanolin valmistamiseksi Suomessa. Tutkimuksessa selvitettiin korsibiomassaa käyttävän bioetanolilaitoksen mahdollista sijaintia ja toimintaa Suomessa. Laitos mitoitettiin tuottamaan noin 31 000 tonnia etanolia 160 000 tonnista olkea. Tutkimuksessa todettiin, että tätä suuremman laitoksen sijoittaminen Suomeen olisi vaikeaa; raaka-ainetta ei olisi riittävästi saatavilla. Nykyisellä tekniikalla laitoksen perustamisen investointikulut olisivat niin suuret että toiminta ei olisi taloudellisesti kannattavaa. Käytössä oleva teknologia kehittyy kuitenkin koko ajan ja toisen sukupolven bioetanolille on tilausta. (Von Weyerman 2007). Viljapohjaisessa toisen sukupolven bioetanolituotannossa voitaisiin hyödyntää jyvien lisäksi myös olkea ja jyvien kuoria (Ristimäki 2008).

Ensimmäisen sukupolven biodieseliä on mahdollista valmistaa myös maatilamittakaavassa. Jos tilalla viljellään rypsiä, se voidaan puristaa ja esteröidä biodieseliksi omalla tilalla. Sivutuotteena syntyvä puristerehu käy ruoaksi eläimille ja valmistuva biodiesel voidaan käyttää omassa koneissa dieselin sijaan. Esteröimällä valmistetun biodieselin huonoja puolia ovat huono säilyvyys ja pakkasen kesto. Kaupalliseen tuotantoon maatilalla valmistettua biodieseliä ei kannata valmistaa koska laadun valvonta laboratorion keinoin on kallista. (Laitinen 2008).

Energiayhtiö ST1 valmistaa bioetanolia elintarviketeollisuus- ja yhdyskuntajätteestä. Yhtiöllä on pienehköjä Etanolix-laitoksia eri puolella maata. Tulevaisuudessa yhtiöllä on tavoitteena laajentaa bioetanolinvalmistus kattamaan selluloosapohjaisten raaka-aineiden käyttöä. Tällöin raaka-aineena voitaisiin käyttää maaseudun sivuvirtoja kuten olkea. Tulevien selluloosaa käyttävien laitosten sijainti ei ole vielä tiedossa. (ST1 2012).

Neste Oil aloitti uusiutuvan dieselin NExBTL:n valmistuksen Porvoon jalostamollaan vuonna 2007. Pääraaka-aineena on käytetty palmuöljyä. Tulevaisuudessa valmistuksessa on mahdollista käyttää myös kotimaisia raaka-aineita kuten rypsiöljyä ja eläinperäisiä rasvoja. (Nesteoil 2012.)

6.3 Mahdollisuudet Uudellamaalla

Uudenmaan ELY- keskuksen alueella oli vuonna 2011 käytössä 184 960 hehtaaria maatalousmaata ja 163 107 hehtaaria metsämaata. Ensimmäisen sukupolven bioetanolin ja biodieselin raaka-aineeksi soveltuvia kasveja viljeltiin vuonna 2012 taulukossa 8 esitetyt määrät.

Taulukko 8. Ensimmäisen sukupolven bioetanolin ja biodieselin raaka-aineiksi soveltuvien kasvien viljelyala vuonna 2012 Uudenmaan ELY-keskuksen alueella.

	Vehnä	Ohra	Peruna	Sokerijuurikas	Rypsi	Rapsi	Ruokohelpi	YHTEENSÄ
Viljelyala (ha)	51 200	31 000	300	300	5 700	3 600	300	92 400

Viljaa raaka-aineena käyttävä 50 000 tonnin bioetanolilaitos tarvitsisi raaka-ainekseen ohraa 53 000 hehtaarin alalta. Uudenmaan alueen tämän hetkinen ohran tuotanto ei yksistään riitä bioetanolilaitoksen raaka-aineksi. Myöskään vehnän, sokerijuurikkaan tai perunan tuotanto ei yksinään riitä raaka-aineksi bioetanolilaitokselle. Koska energiakasvien kasvatukseen ei tulisi riidellä ravintokasvien ja rehuntuotannon kanssa, ei Uudellamaalla ole järkevää suunnata kasvintuotantoa vain bioetanolin raaka-aineen tuotantoon. Mikäli suunniteltu bioetanolilaitos rakennettaisiin Hämeeseen, se olisi riittävän lähellä, että ylijäämätuotantoa kannattaisi kuljettaa laitoksen raaka-aineksi. Kannattavaksi on todettu raaka-aineen kuljetus 100 km säteellä laitoksesta. (Härmälä 2011; Kaivosoja ym. 2011.)

Bioetanolin tuotannon sivutuotteena syntyy kotieläinten rehuksi sopivaa valkuaispitoista rankkia. Bioetanolilaitoksen sijoittamiseen vaikuttaa löytyykö läheltä riittävää sian- tai naudankasvatusta kuluttamaan tämän rehun. Uudellamaalla kotieläinten määrä ei riitä rankin kulutukseen.

Suomen pitkän tähtäimen ilmasto- ja energiastrategiassa painotetaan toisen sukupolven biopolttoaineiden käytön lisäämistä. Raaka-aineena laitoksessa voitaisiin käyttää olkea, ruokohelpeä, puu-, metsä- ja jätebiomassaa. Ruokohelven tuotantoa on mahdollista lisätä Uudenmaan alueella. Von Weyermannin (2007)selvityksen perusteella Uusimaa ei kuitenkaan ole toisen sukupolven bioetanolilaitokselle sopiva sijoituspaikka. Sen sijaan Uudellamaalla tuotettua ruokohelpeä olisi mahdollista kuljettaa lähiseudulla sijaitsevaan laitokseen. (Von Weyerman 2007.)

Liikenteen biopolttoaineiden merkitys kasvaa. Fossiilisten polttoaineiden saatavuus ja kasvava hinta tekevät biopolttoaineista yhä halutumpia vaihtoehtoja. Suomi on sitoutunut lisäämään liikenteen biopolttoaineiden käyttöä huomattavasti tulevaisuudessa. Uusilla tekniikoilla ja raaka-aineilla toiminnasta tulee todennäköisesti kannattavaa myös Suomessa.

Lähteet

- Härmälä, E. 2010. Viljapohjaisen etanolin tuotanto Suomessa. Viitattu 15.10.2012. http://www.tem.fi/files/26041/Viljapohjaisen_etanoli.pdf
- Kaivosoja, L., Kivikko, J. & Peltola, A. 2011 Kanta-Hämeen monipuolisista luonnonvaroista lähienergiaa – kestävästi, taloudellisesti ja paikallisesti työllistäen. HAMKin julkaisuja 9/2011. Hämeenlinna: Hämeen Ammattikorkeakoulu.
- Korpi, R., 2010. Bioetanolista businesta - loppuraportti. Ilmajoen kunta. Saatavissa http://www.ilmajoki.fi/files/Tiedostot/Bioetanolista_businesta__Loppuraportti.pdf
- Laitinen, A., 2008. Maatilyrittäjän RME-biodieselin laadunhallinta. Opin näytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Saatavissa <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jamk-1212485708-6>
- Motiva. 2012. Liikenteen biopolttoaineet. Viitattu 24.10.2012 http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/liikenteen_biopolttoaineet
- Neste Oil. 2012. Uusiutuva NExBTL-diesel. Viitattu 24.10.2012. <http://www.nesteoil.fi/default.asp?path=35,52,11990,11993,12252>
- Reskola, V-P. 2011. Bioenergia-alan ajankohtaisasiat ja etanolituotannon kestävyyskriteerit. Bioenergia-alan toimialapäivät 31.3.2011. Seminaarimateriaali. Viitattu 15.10.2012. <http://www.prizz.fi/linkkitiedosto.aspx?taso=4&id=714&sid=540>
- Ristimäki, M. 2008 Rapsista tuotetun biodieselin ja vehnästä tuotetun bioetanolin energiavirrat ja ympäristövaikutukset Euroopan unionissa. Helsingin yliopisto. Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta, maantieteen laitos. Pro Gradu-tutkielma. Saatavissa <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29032>
- Sinkko, T., Hakala, K. & Thun, R. 2010. Biopolttoaineiden raaka-aineeksi viljeltävien kasvien aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt Suomessa. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/28/EY mukainen laskenta. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT. Jokioinen: MTT. Saatavissa <http://www.mtt.fi/mtrraportti/pdf/mtrraportti9.pdf>
- Sten, V. 2007. Bioetanolitehtaasta syntyvät rehujakeet ja niiden markkinat. Selvitys liittyen Bioetanoli- ja biokaasutehdas Hämeeseen -hankkeeseen. HAMKin julkaisuja 8/2007 Hämeen Ammattikorkeakoulu. Saatavissa http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/tekniikka_liikenne/Bioetanolitehtaasta_Syntyvat_Rehujakeet.pdf

- ST1. 2012. Biojätteistä etanolia. Viitattu 24.10.2012 <http://www.st1.fi/index.php?id=5804>
- Suokko, A. 2010. Lignoselluloosaetanolin ja synteetikaasusta fermentoitujen polttonesteiden teknologiatarkastelu. VTT TIEDOTTEITA – RESEARCH NOTES 2533. Helsinki: Edita Prima Oy. Saatavissa <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2010/T2533.pdf>
- Virtanen, Y., Usva, K., Silvenius, F., Sinkko, T., Nurmi, P., Kauppinen, T. & Nousiainen, J. 2009. Peltoenergian tuotantojärjestelmien ympäristövaikutukset. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisut. Raportti. Saatavissa http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/ muutjulkaisut/5J12waBUc/Peltobioenergia_raportti.pdf
- Von Weymarn, N. 2007. Bioetanolia maatalouden selluloosavirroista. VTT Tiedotteita - Research Notes 2412. Espoo. Saatavissa <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2412.pdf>

7 Vesivoimaa Uudeltamaalta

Mari Viander ja Päivi Vapaametsä



Kuva 8. Veden voimaa. Kuva: Timo Porri

Veden voiman hyödyntäminen energiaksi vesipyörillä ja rattailla on aloitettu tuhansia vuosia sitten. Suomessa ensimmäinen sähköä tuottava voimala on perustettu vuonna 1891 Tampereella (Juuti & Rajala 2012,18). Tällä hetkellä Suomessa on vesivoimalaitoksia yli 220 kpl ja niiden tuottama energia on 3190 MW vuodessa. Vesivoiman osuus koko Suomen energiasta on noin 4 % ja uusiutuvista energiamuodoista reilu 12 %. Tavoitteena olisi lisätä vesivoimatuotantoa 14 000 GWh vuoteen 2020 mennessä (Motiva 2012). Tavoite on hurja, kun otetaan huomioon vesiensuojelu ja uusien voimaloiden rakentamisen haasteet. Käytössä olevien voimaloiden peruskorjauksen yhteydessä voidaan uusilla laitteilla saada lisätehoja olemassa olevaan tuotantoon. Tämä ja mahdollisten vanhojen käytöstä poistuneiden voimaloiden uusiminen tuo varmasti jonkin verran lisää kapasiteettia vesivoimalle.

Vesivoimala jaetaan tehojen mukaan kolmeen osaan. Minivesivoimalat ovat alle 1 MW voimaloita, pienvesivoimaloihin kuuluvat 1–10 MW voimalat ja suurvesivoimalat ovat yli 10 MW laitoksia. Pienvesivoimalat ovat niin suuria että ne ovat investointina jo erittäin merkittäviä. Käytännössä pienvesivoimalan tuotto on niin suuri ja se on investointina kallis, ettei se ole todellinen vaihtoehto maaseudun energian tuotantoon. Minivesivoimaloiden tuotto on pienempää, mutta silti yksittäisen maatilán käyttöön sekín vaihtoehto taitaa olla liian suuri. Olemassa olevia vanhoja jo käytöstä poistuneita minivesivoimaloita voi ennallistaa ja tuottaa sillä omaa uusiutuvaa energiaa maaseudulle. Uusien voimaloiden, myös minivoimaloiden, rakentaminen luonnonsuojellullisista syistä on tarkoin säädetty laeilla. Vesistön omistus vaikuttaa rakentamispäätökseen. Pienvesivoimaloita (1–10 MW) oli vuonna 2009 Suomessa 73 kappaletta. Niistä puolet oli noin 40–60 vuotta vanhoja ja 30 % oli yli 60-vuotiaita. Minivesivoimaloiden (alle 1MW) määrä 2009 oli 79 laitosta. Nämä oli liitettyinä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Tämän lisäksi arviolta noin 40–50 laitosta tekee kotitaloussähköä omaan käyttöön (Pienvesivoimayhdistys 2009, 11)

7.1 Vesivoiman ympäristövaikutukset

Vesivoimalan rakentamisen suurimmat ympäristövaikutukset ovat säännöstelyaltaan ja padot. Eniten näistä rakentamisista kärsivät kalat ja muut vesieläimet. Vaelluskalojen kutupaikat saattavat vaarantua tai kalat eivät yksinkertaisesti pääse kutupaikoilleen enää. Nykyään rakentajia vaaditaan tekemään kalateitä, joita pitkin kalat pääsevät kutupaikoilleen. Säännöstelyaltaat ja tekoaltaat vievät elintilaa sekä eliöstöltä että ihmisiltä. Altaiden rakentaminen vaikuttaa ekologiseen tasapainoon ja alkuperäisiin eliöstöihin. Myös ruoppauksessa alueiden maaperässä olevia raskasmetalleja ja muita vaarallisia aineita kulkeutuu vesistöön ja sitä kautta kaloihin ja ihmisiin (Vesivoima 2012, Motiva).

Vesivoimalla voi olla myös positiivisia ympäristövaikutuksia. Ilmaston muutoksen vaikutuksesta sateet lisääntyvät ja vesimäärät kasvavat. Vettä saadaan varastoitua altaisiin ja tulvariskit pienentyvät. Juuri altaiden ansiosta vesivoimaa pystytään myös säätämään helpommin kuin muita sähköntuotantomenetelmiä. Vesivoima työllistää myös alueen ihmisiä.

7.2 Vesivoima Uudellamaalla

Uudenmaan joet ovat vesivoimarakentamisen kannalta pieniä verrattuna vaikkapa satakunnan alueen jokiin. Todennäköisesti tästä syystä Uudellamaalla ei ole suurvesivoimaa ollenkaan. Pienvoimaloita Uudellamaalla on *vesivoimatuotannon määrä ja lisäämismahdollisuudet Suomessa 2005* selvityksen (KTM, 2005) mukaan neljä. Nämä sijoittuvat Karjaanjoen eteläpäähän. Minivoimaloita löytyy ainakin vantaanjoen varrelta Vanhankaupunginkosken museovesivoimalalaitos, Porvoonjoen viisi pientä voimalaa sekä Musti-

joen eli Mäntsälänjoen 4 pienvoimalaa (Suomen vesivoimalaitokset 2011; Oy Vesirakentaja 2008).

Vantaanjoen alue on suunniteltu pääasiassa virkistyskäyttöön. Siuntionjoen alue on erityissuojeltu ja pääasiassa luonnontilainen joki. Mustijokeen on suunnitteilla yksi uudistuskohde vanhalle minivoimalalle. Porvoonjoki on osa arvokasta maisemakokonaisuutta Porvoonjokilaaksoa. Karjaanjoella Uudenmaan maakunnassa on neljän pien voimalaa ruukkimiljöössä. Uusille pienvoimaloille ei ole mahdollisuuksia Karjaanjoellakaan. Uudenmaan jokialueet ovat joko suojeltuja tai niistä ei ole saatavilla lisää vesivoimaa (Voimaa vedestä 2007, 77–79).

7.3 Vesivoiman uudet innovaatiot

Uudellamaalla ja koko Suomessa uuden vesivoiman rakentaminen on tällä hetkellä käytännössä mahdotonta. Esimerkiksi Suomen luonnonsuojeluliiton yksi tavoitteista on, ettei uutta vesivoimaa rakenneta lisää, vaan jäljellä oleva virtavesiluonto säästetään luonnonsuojelullisiin, kalataloudellisiin ja virkistykseen tarkoituksiin (Suomen luonnonsuojeluliitto). Suomen luonnonsuojeluliiton tavoite vastaa vallitsevaa ilmapiiriä ja lupaa vesivoimalalle on hyvin vaikeaa jos ei täysin mahdotonta saada.

Onko vesivoiman lisäämiselle mahdollisuuksia uusissa innovaatioissa, joissa ei tarvitse vangita koskia, eikä rakentaa tekoaltaita?

Suomalainen AW-Energy on kehittänyt WaveRoller-laitteen, joka perustuu merenpohjaan rakennettavaan paneeliin. Paneeli asetetaan merenpohjaan lähelle rantaa ja aaltojen edestakainen liike muuttuu paneelissa sähköenergiaksi. Testilaitosta testataan Portugalissa ja kaupallisen laitteen suunnitteluun AW-Energy on saanut rahoitusta 7,3 miljoonaa euroa. (Suomalaiseen aaltovoimaan pumpataan lisää rahaa 2012).

Toinen esimerkki aaltoenergian hyödyntämisestä on käärmettä muistuttava Pelamis. Pelamis kostuu viidestä putkesta, jotka on liitetty toisiinsa saranoidella, muodostaen putkiston joka kelluu osittain vedenpinnalla ja muistuttaa rakenteeltaan käärmettä. Aaltojen liikuttaessa putkia syntyy energiaa. Pelamis asennetaan 2–10 kilometrin päähän rannasta ja se on teholtaan 750 kW. Tavoitteena on, että Pelamis toimii jatkuvasti 25–40 prosentin teholla. Pelamis hyödyntää aaltojen sivuttaista liikettä eikä aaltojen korkeutta, joten mahdollisesti se voisi sopia myös matala-aaltoiselle Suomen rannikolle. (Pelamis Technology n.d.) Aaltoenergiavoimaloita on olemassa myös muunlaisia, mutta edellä mainitut ovat Uudenmaan kannalta ajatellen mielenkiintoisimpia.

Lähteet

- Juuti, P. & Rajala, R. 2012. Yhteistyöllä Voimaa. EPV 1952 – 2012. Saatavissa <http://www.epv.fi/Aineistopankki/EPV%20historiateos/EPV%20Historiateos%20FINAL.pdf>
- Motiva. 2012. Vesivoima. Viitattu 25.10.2012. http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/vesivoima
- Pelamis Technology. Pelamis wave power. Viitattu 26.10.2012. <http://www.pelamiswave.com/pelamis-technology>
- Pienvesivoimayhdistys RY. 2009. Pienvesivoimalaopas. Saatavissa <http://server.perlasoft.fi/vesivoima/images/Pienvesivoimaopas.pdf>
- Suomalaiseen aaltovoimaan pumpataan lisää rahaa 2012. Taloussanommat 3.9.2012. Viitattu 26.10.2012. <http://www.taloussanommat.fi/energia/2012/09/03/suomalaiseen-aaltovoimaan-pumpataan-lisaa-rahaa/201236935/12>
- Suomen luonnonsuojeluliitto. Energia tavoitteemme. Viitattu 25.10.2012. <http://www.sll.fi/mita-me-teemme/energia/tavoitteemme>
- Suomen vesivoimalaitokset. 2011. Oy vesirakentaja. Viitattu 27.10.2012. <http://www.vesirakentaja.fi/voimalaitokset/laitosluettelo.html>
- Vesivoimatuotannon määrä ja lisäämismahdollisuudet Suomessa. 2005. Kauppa- ja teollisuusministeriö, energiaosasto. Viitattu 27.10.2012. <http://www.motiva.fi/files/700/vesivoimatuotannon-maara-ja-lisaamismahdollisuudet-suomessa.pdf>
- Oy Vesirakentaja. 2008. Voimaa vedestä 2007. Selvitys vesivoiman lisäämismahdollisuuksista. Saatavissa http://energia.fi/sites/default/files/voimaa_vedesta_2007_final_netiversio_080208.pdf

8 Aurinkoenergia Uudellamaalla

Päivi Vapaametsä

Tunnissa maapallolle tulee energiaa auringosta yhtä paljon kuin koko maapallolla tarvitaan vuoden aikana (Dumaine 2008, 169). Aurinkoenergiaa voidaan hyödyntää passiivisesti eli ilman erillisiä laitteita, esimerkiksi ikkunoiden kautta tulevaa auringon lämpöä tai valoa hyödyntämällä. Tässä keskitytään aurinkoenergian aktiiviseen hyödyntämiseen, mikä tarkoittaa auringsäteilyn muuttamista sähköksi tai lämmöksi erilaisia aurinkoenergiajärjestelmiä käyttäen.

Aurinkolämpöä käytetään sekä käyttöveden että rakennusten lämmittämisessä. Aurinkolämpö otetaan talteen aurinkokeräinten ja tyhjiöputkikeräinten avulla ja sitä voidaan käyttää yhdessä muiden lämmitysmuotojen kanssa. Aurinkolämmöllä voi lämmittää omakotitalossa noin puolet lämpimästä käyttövedestä 5 – 8 m² keräinpinta-alalla. Jos käyttöveden lisäksi lämmitetään myös huoneita, keräinpinta-alan tulee olla noin 10 – 12 m². Käytännössä kesällä ei tarvita veden tai huoneiden lämmitykseen muuta energiaa kuin mitä aurinkolämpöjärjestelmä tuottaa, mutta talvella tarvitaan myös jokin muu lämmitysmuoto. (Motiva 2012a.)

Aurinkosähköä tuotetaan aurinkopaneeleilla ja tuotettu energia varastoidaan akkuihin. Aurinkopaneeleita voidaan käyttää myös ilman akkuja, mutta silloin energia on käytettävä suoraan. Useimmiten hyvälaatuiset akut ovat kuitenkin tärkeä osa aurinkosähkösystemiä ja niiden avulla aurinkosähköä voidaan hyödyntää myös pilvisinä päivinä tai öisin. (Motiva 2012a.)

Aurinkoenergian hankintapäätöksen voi tehdä yksityinen ihminen, yritys tai kunta. Muun muassa Östersundomiin, Helsinkiin kaavallaan ”ekotehokkainta pohjoista kaupunkia”, puutarhakaupunkia, joka perustuu aurinko- ja maalämmön hyödyntämiseen. Yksi ajatus aurinkolämmön hyödyntämiseen on käyttää rakentamisessa aurinkolämpökeräimillä varustettuja rakennuselementtejä. (Östersundomin aurinkoenergiaratkaisuja pohditaan syksyn työpajoissa 2012.)

Aurinkoenergian globaalit markkinat ovat jo 100 miljardia euroa (Yle 2012). Markkinat ovat suuret ja koko ajan kasvussa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana aurinkoenergian tuotanto on kasvanut maailmanlaajuisesti 42 % ja keräysjärjestelmien hinnat ovat laskeneet 75 %. Suomessa on tärkeää lähteä

mukaan aurinkoenergian käyttöön, sillä se on yksi tulevaisuuden puhtaista energiantuotantomuodoista ja lisäksi se synnyttää uusia työpaikkoja. Sitran teettämän kyselyn mukaan joka neljäs asunnonomistaja pitää energiaan liittyvää uusimista ajankohtaisena ja maalämmön jälkeen suosituin vaihtoehto on aurinkoenergia. (Noponen, 2012.)

8.1 Aurinkovoiman mahdollisuudet

Aurinko on tärkeä energianlähde nyt ja tulevaisuudessa. EU:ssa on sitouduttu tavoitteeseen, jonka mukaan vuonna 2020 Euroopassa 15 % sähköstä saadaan aurinkoenergiasta (Nuutila 2011). Uudellamaalla jokainen neliometri vastaanottaa vaakatasossa noin 1 000 kilowattituntia auringonsäteilyä vuodessa (Motiva 2012a).

Uudellamaalla on Suomessa maantieteellisesti parhaat mahdollisuudet aurinkoenergian käyttöön. Ainoastaan joulu- ja tammikuussa aurinkoenergiaa ei juurikaan saada talteen. Aurinkoteknillisen yhdistyksen toiminnanjohtaja Christer Nymanin (Helsingin Sanomat 2012a) mukaan Suomessa on vuositasolla vain 10–15 % vähemmän aurinkoa kuin Keski-Euroopassa. Aurinkoenergiasta paras tuotto saadaan kesällä kun auringonvalo on saatavilla eniten, mutta helle ei ole aurinkoenergian kannalta välttämätöntä. Artikkelissa ”*Suomi on luultua parempi paikka aurinkoenergialle*” (YLE 2012) professori Peter Lund Aalto-yliopistosta toteaa: ”Jos hetkellistä tuottoa katsotaan, paras olisi kylmä aurinkoinen talvipäivä. Aurinkoisia päiviä ei valitettavasti talvella niin paljoa ole. Kylmä maaliskuun iltapäivä on kuitenkin se, jolloin saadaan paras teho paneelista irti.”

Uudenmaan aurinkoenergiajärjestelmien tarkoista määristä ei ole kerättyä tietoa. **Liitteeseen 1** on koottu aurinkoenergiajärjestelmien lupamenettely Uudenmaan kunnissa. Suuressa osassa kuntia aurinkoenergiajärjestelmän asentaminen vaatii ilmoituksen kunnan rakennusvalvontaan. Rakennuslupa vaaditaan lähinnä pinta-alaltaan suurien aurinkopaneelien asentamiseen. Aurinkoenergian käyttö on toistaiseksi vähäistä muun muassa tukien puuttumisen takia. Suomessa aurinkoenergian käyttö on painottunut paikkoihin joissa ei ole sähköverkkoa, kuten mökeille tai veneisiin. Aurinkoenergiajärjestelmien takaisinmaksuaika vaihtelee lähteestä riippuen 4–20 vuoden välillä. Takaisinmaksuaikaan vaikuttavat monet asiat, kuten sähkönhinnan kehitys sekä mahdollisuus ylijäämäenergian myyntiin sähköyhtiölle ja minkäläisen korvauksen myydystä energiasta saa. Osa energiayhtiöistä ostaa ylimääräisen aurinkoenergian pientuottajilta, mutta kaikki eivät näin tee. Suomessa ei ole pientuottajille sähkömyynnin takuuhintaa ja usein myydyn sähkön hinta on varsin alhainen.

Teknologia on kehittynyt nopeasti viime vuosina. Joissakin maissa kuten Saksassa aurinkoenergialle kohdistetut tuet ovat saaneet aurinkoenergian määrän nopeaan nousuun. Saksassa aurinkoenergialla tuotettiin 2012 ensimmäisen puolen vuoden aikana 5,3 % (Kortelainen 2012) ja päivätasolla ajoittain jopa noin 50 % Saksan energiantarpeesta. Helsingin Sanomien

(2012b) mukaa toukokuussa 2012 Saksassa vuorokauden energiankulutuksesta ensimmäistä kertaa lähes puolet tuotettiin aurinkoenergialla. Artikkelin mukaan aurinkoenergian määrä tunnissa vastasi tuolloin 20 ydinvoimalan täyttä kapasiteettia. Saksassa auringonsäteily on vuositasolla lähellä Uudenmaan saamaa auringonsäteilyä. Saksassa on yli miljoona aurinkosähkötaloa, kun Suomessa niitä professori Lundin (Yle 2012) mukaan on ”ehkä satakunta”. Vaikka Suomessa ei ole samanlaista tukijärjestelmää kun Saksassa, on aurinkoenergia täälläkin halventunut huomattavasti viime vuosina ja tullut kannattavammaksi.

8.2 Mitä Uudenmaan maaseudulla tulisi tehdä?

Uudellamaalla, kuten muuallakin Suomessa, uusien rakennusten suunnittelussa voidaan miettiä miten passiivista aurinkoenergiaa voi hyödyntää, esimerkiksi ikkunoiden suuntaa ja kokoa suunnitteleamalla. Samalla voidaan miettiä miten talon sijoittaa, esimerkiksi mikä sivu on kohti etelää ja että eteläseinällä on ikkunoita ja etteivät puut tai muut esteet peitä auringonsäteiden pääsyä lämmittämään ja valaisemaan taloa. Talon pitkän sivun suuntaamisesta etelään on hyötyä myös jos katolle aiotaan rakentaa aurinkopaneelit.

Aurinkoenergiaa voi hyvin rakentaa maataloille. Jos navetan katolle asennetaan isohko aurinkopaneelijärjestelmä, tila saa aurinkosähköä mahdollisesti jopa yli oman tarpeensa. Aurinkoenergiaa hankkiessa kannattaa tehdä laskelmia miten suuri järjestelmä kannattaa asettaa. Aurinkosähköjärjestelmän voi kytkeä sähköverkkoon ja myydä ylimääräisen sähkön sähköyhtiölle. Yhtiöiden maksamaan sähkön hintaan ei ole nykyisellään olemassa säädöksiä. Hinta riippuu siitä, miten asian saa sovittua sähköyhtiön kanssa. Tämän vuoksi ylijäämänsähkön myynti ei välttämättä ole kannattavaa. Aurinkoenergiajärjestelmää voidaan käyttää täydentämään muita energiajärjestelmiä. Verrattuna muihin uusiutuviin energianlähteisiin, aurinkosähkö tai -lämpöjärjestelmä on asennuksen jälkeen valmis. Se ei tarvitse jatkuvaa raaka-aineen hankintaa, esimerkiksi puun kuljettamista paikalle.

Uudellamaalla aurinkoenergiajärjestelmien hankinta on helppoa sillä järjestelmien myyjiä on useita. Omaa aurinkoenergiajärjestelmän tarvetta voi kartoittaa erilaisten laskinten avulla, joita löytyy internetistä tai voi ottaa suoraan yhteyttä laitteita myyviin tahoihin.

Motiva (2012b) seuraa neljää kohdetta, joihin on asennettu aurinkoenergiajärjestelmät ja joissa tutkitaan niiden tuottoa erilaisissa rakennuksissa. Rakennukset ovat uimahalli Porissa, koulurakennus Saarijärvellä, yliopistorakennus Jyväskylässä ja omakotitalo Mikkeliissä, näistä saadaan toteutunutta tietoa erilaisista aurinkoenergiaa käyttävistä kohteista. Näiden esimerkkien avulla voidaan miettiä mahdollisuuksia miten aurinkoenergiaa voi hyödyntää esimerkiksi kunnissa julkisissa rakennuksissa tai yksityiskäytössä.

Lähteet:

- Dumaine, Brian. 2008. *The Plot to Save the Planet*. New York: Crowb Publishing Group.
- Helsingin Sanomat 2012a. STT. Yhä useampi suomalaiskoti käyttää aurinkoenergiaa. Helsingin Sanomat 31.7.2012. Viitattu 12.10.2012. <http://www.hs.fi/kotimaa/Yh%C3%A4+useampi+suomalaiskoti+k%C3%A4ytt%C3%A4%C3%A4+aurinkoenergiaa/a1305588364582>
- Helsingin Sanomat 2012b. Saksassa tehtiin uusi aurinkosähköennätys. 26.5.2012. Viitattu 19.10.2012. <http://www.hs.fi/talous/Saksassa+tehtiin+uusi+aurinkos%C3%A4hk%C3%B6enn%C3%A4tys/a1305571333185>
- Kortelainen, J. 2012. Saksan sähköstä neljäs uusiutuville. *Energiateollisuus*. Viitattu 24.10.2012 <http://energia.fi/ajankohtaista/uutiset/saksan-sahkosta-neljannes-uusiutuville>
- Motiva 2012a. Aurinkoenergia. Viitattu 12.10.2012. http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/aurinkoenergia
- Motiva 2012b. Aurinkosähköjärjestelmien seuranta. Viitattu 19.10.2012. http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/aurinkoenergia/aurinkosahkojarjestelmien_seuranta
- Nojonen, J. 2012. Aurinkoenergian esteet on raivattava. Helsingin Sanomat, Vieraskynä 6.10.2012, A2.
- Nuutila, S. 2011. Aurinkoenergian hyödyntäminen nousukiidossa. Tekes. Viitattu 12.10.2012. <http://www.tekes.fi/fi/community/Uutiset/404/Uutinen/1325?name=Aurinkoenergian+hyodyntaminen+nousukiidossa>
- Yle. 2011. Suomi on luultua parempi paikka aurinkoenergialle. Viitattu 20.10.2012. http://yle.fi/uutiset/suomi_on_luultua_parempi_paikka_aurinkoenergialle/5351017
- Östersundomin aurinkoenergiaratkaisuja pohditaan syksyn työpajoissa. Helsingin kaupunki. Uutiset 1.10.2012. Viitattu 17.10.2012. <http://www.uutahelsinki.fi/uutiset/3867>

9 Tuulivoima

Mari Viander

Suomessa on viimevuosina tehty paljon työtä tuulivoimarakentamisen lisäämiseksi. Alueellisia kartoituksia on tehty aina Lapin tuntureista rannikkoseuduille. Tarkoituksena on selvittää potentiaaliset tuulivoimaloiden sijoituskohteet sekä olla maankäytön ja kaavoituksen työkaluina. Syksyllä 2012 tuulivoimalalaitoksia oli Suomessa 145 ja uusia hankkeita reilusti saman verran. Voimalat ja hankkeet ovat pääasiassa suuria tuulivoimayksiköitä, joiden teho on yleensä yli 1 MW. Suurimmillaan tuulivoimalan teho voi olla jopa 6 MW. Nykyisellä 145 tuulivoimalan pyörittämisellä saadaan energiaa 234 MW, mikä on noin 0,7 % koko Suomen energia tuotannosta. (Tietoa tuulivoimasta 2012.) Tuulienergian osuus ei ole vielä suuri, mutta kuitenkin tärkeä ja kasvava osuus uudistuvan energian käytössä.

Tuulivoima tuli kaupalliseksi 1980-luvulla ja siitä eteenpäin kehitys on ollut valtava, eteenkin tuulivoimaloiden teknisissä ratkaisuissa (Historiaa 2012). Tuulivoimalat jaetaan teollisiin ja pientuulivoimaloihin. Pienvoimaloiden teho on yleensä alle 50 kW, mutta tämä raja on häilyvä, koska tehon lisäksi potkurin lapojen halkaisija ja pinta-ala vaikuttaa tuulivoimalan kokoon. Pienvoimaloita voidaan käyttää kesämökeillä, veneissä, omakotitaloissa ja maataloilla tuottamaan lisäsähköä, lämmittämään käyttövettä tai vaan lataamaan akkuja. (Pientuulivoima 2012.) Tässä teollisten ja pientuulivoimaloiden välissä on vielä keskisuuria voimaloita. Esimerkkinä tuulimyllyt, jotka on liitetty sähköverkkoon, mutta niiden tuotto on suhteellisen pieni verrattuna isoihin voimalaitosyksikköihin. Esimerkkejä näistä on kohdassa 9.2

Suomessa on käytössä Suomen tuuliatlaksen **tuulenmallinnusohjelma** jonka avulla arvioidaan tuuliolosuhteita Suomessa. Mallinnusohjelmassa on käytetty ilmatieteenlaitoksen sääennustemalleja sekä Euroopan keskipitkän sääennustekeskuksen tuottamaa aineistoa (Suomen tuuliatlas-yhteenvetoreportti 2010, 7). Etelä-Suomen yhteistoiminta-alueen tuulivoimaselvityksessä (Uudenmaan liitto 2010) tuuliatlaksen ohjelmalla mallinnettiin tuulisuutta 100 metrin korkeudessa Uudenmaan, Itä-Uudenmaan, Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen alueilla.

Mallinnuksen mukaan merenrannikolla vuoden keskituulennopeus on noin 8 – 10 m/s ja pienenee asteittain niin että Uudenmaan pohjoisrajalla keskituulennopeus on noin 6 m/s. Uusimaa on näin ollen kauttaaltaan hyvä alue tuu-

livoiman kannalta. Vuoden keskituulennopeus on erittäin hyvä, yli 7 m/s vielä noin 30 kilometrin päässä merenrannikolta.

9.1 Tuulivoima Uudellamaalla ja mahdollisuudet

Uudenmaanliiton selvityksessä Uudenmaan alueen tuuliolosuhteista on etsitty ensisijaisesti sellaisia paikkoja, joihin olisi mahdollista rakentaa teollista tuulivoimaa. Selvitys ei ota kantaa pientuulivoimaloiden mahdollisiin sijoituskohteisiin. On selvää, että rannikkoalueiden tuuliolosuhteet ovat erilaiset kuin sisämassa. Siitä huolimatta tuulivoiman käytön mahdollisuudet ovat olemassa myös Uudenmaan sisäosissa. Vuonna 2012 Uudellamaalla suuria voimaloita on viisi, Inkoossa yksi ja Hangossa neljä (Suomen tuulivoimatilastot 2012). Eklund arvioi että pienvoimaloita on Uudellamaalla useita kymmeniä. Pientuulivoimalat ovat usein käytössä kesämökeillä. Eklundin laskelmien mukaan sähköverkkoon kytkettyjä pienvoimaloita on Uudellamaalla noin 15 kpl, joista vain muutama on yksityisessä käytössä (Eklund, sähköposti-viesti 7.10.2012).

Mahdollisia paikkoja tuulimyllyn pystyttämiseen Uudellamaalla ovat esimerkiksi peltoaukeat, mäet tai vesistöjen rannat. Pääasia on että tuuli pääsee puhaltamaan vapaasti ja esteittä. Parhaiten tuulivoimaa pystytään hyödyntämään alueella, jossa tuulen keskinopeus on 5,5 – 7,5 m/s, mutta tuulivoimalat käynnistyvät jo noin 3 m/s puhaltavassa tuulessa. Metsät, mäet ja korkeat rakennukset voivat aiheuttaa tuulen suunnan muutoksia ja pyörteitä, jolloin tehokkuus laskee nopeasti. Aina eivät pelkästään hyvät tuuliolosuhteet ole edellytys tuulivoiman rakentamiselle. Pitää ottaa huomioon myös ympäristölliset vaikutukset kuten melu, äänet, maisema, valo ja eläimet (linnut ja lepakot). Lentoliikenne ja puolustusvoimien alueet voivat olla esteenä tuulivoiman rakentamiselle. Tuulivoiman rakentamiseen liittyy myös erilaisia lupa-asioita kunnasta ja kaavoituksesta riippuen. Pientuulivoimalan rakentamiseen tarvitaan yleensä toimenpidelupa. Rakennuslupa täytyy anoa, jos tuulivoimalalla on vaikutuksia maankäyttöön tai ympäristöön. Tuulivoimalan on oltava lähellä sähköverkkoa sekä tiestöä. Rakentamisen aikainen haitta ympäristölle ei saa olla kohtuuton ja liittäminen sähköverkkoon on hoiduttava helposti. (Tuulivoimayhdistys ry).

9.2 Tuulivoima maaseudulla ja maataloilla

Tuulivoiman käyttöön ja rakentamiseen maaseudulla on olemassa hyviä esimerkkejä, kuten Riikon tilan tuulivoima Tuurissa sekä Lännen Lintu Oy:n voimalat Huittisissa. Nämä kaksi kohdetta ovat kokoluokaltaan erilaisia, mutta molemmat tuottavat sähköä keskellä sisämaan maaseutua. Saksassa tuuliolosuhteet ovat Suomeen verrattuna heikommat ja kuitenkin siellä tuulivoimalla tuotettu energiamäärä on 10 % koko maan energiasta. Suomessa tämä luku on 0,7 %.

Riihon tilan 600kW laitos on ostettu käytettynä ja se tuotti 400 000kWh sähköä vuonna 2011. Tällaisen käytettynä ostetun tuulivoimalan hinta tänä päivänä on arviolta 200 000 euroa. Voimalan omistaja kertoo laskelmiensa perustella tuulivoimalan takaisinmaksuajan olevan 5–10 vuotta. Tuulimyllyn hankinnassa Riihon mukaan täytyy olla tarkkana ja tutustua myllyjen käyttötarkoituksiin. Sisämaahan sijoitettavat myllyt ovat usein korkeampia ja siivet ovat pidempiä kuin rannikoille tulevat myllyt. (Pyykkönen 2012.) Lännen Lintu Oy:llä tuulimyllyjä on kaksi (kuva 10). Saksasta käytettyinä ostetut myllyt ovat kooltaan 1,8 MW ja ne käynnistyvät jo 2,5 m/s puhaltavalla tuulella. Tuulivoimaloiden hankintahinta oli noin 3 miljoonaa euroa. Tuulimyllyt ovat olleet tuotannollisessa käytössä elokuusta 2012 ja arvio vuotuisesta sähköntuotannosta on 2 miljoonaa kWh yhtä myllyä kohti. Sähköntuotanto myydään paikalliselle sähköyhtiölle. Tähän on syynä 13 osakkaan erilaiset tilat ja niiden sähkönkulutus. (Peltomäki 2012.) Tuulimyllyjen hankintaprosessissa tulee olla hyvin tarkkana mitä ostaa ja mistä ostaa. Eteenkin myllyjen huolto on pystyttävä hoitamaan helposti ja nopeasti sekä varaosia täytyy löytyä.



Kuva 9. Lännen Lintu Oy:n tuulimyllyt Huittisissa (kuva: Kimmo Porri)

9.3 Tuulimyllyn hankinta ja haasteet

Uusien tuulivoimaloiden valmistajia löytyy runsaasti. Uuden tuulivoimalan hankintaan voi saada investointitukea ja tuulisähköntuottaja kuuluu sähkötariffin piiriin, mikä tarkoittaa että sähköstä saa määritellyn takuuhinnan. Käytettyjen voimaloiden ostaja puolestaan ei pääse syöttötariffin piiriin. Kunnasta ja kaavoituksesta riippuen tarvitaan erilaisia lupia. Ympäristölle aiheutuvat vaikutukset pitää aina huomioida, mutta alla 10 myllyn tuulivoimaloihin ei yleensä tarvitse tehdä YVA- menettelyn mukaista selvitystä.

Tuulivoimalan hankintaprosessi voi olla pitkä. Jo pelkästään tuulimittauksiin saattaa mennä aikaa vuosi. Tuulimittaukset paikanpäällä eivät ole pa-

kollisia, mutta tietenkin suositeltavia. Haasteita saattaa tulla myös ulkopuoliselta taholta valitusmenettelyjen kautta. Kaikkien ihmisten silmää tai korvaa ei tuulimylly miellytä.

Euroopassa eteenkin Saksassa alle 10 vuotta vanhojen tuulimyllyjen uusiminen on yleistä ja sieltä voi löytää käyttötarkoituksesta riippuen sopivan tuulimyllyn. Käytettyjen myllyjen hankinnassa haasteena on myllyn löytämisen lisäksi sen purkamisen, kuljetus ja pystytys. Suomessa on vielä varsin vähän yrityksiä, joilla on kokemusta tuulimyllyjen pystyttämisestä. Tuulivoimaloiden määrä on kuitenkin kasvussa ja rakennuttajan löytäminen voi tuoda haasteen pystyttämiselle. Käytöstä poistettavan myllyn purku hoituu yleensä myyjän toimesta, koska uusi mylly yleensä pystytetään vanhoille perustuksille. Tällöin käytettynä ostettavan myllyn hankinnassa ajoitus voi muodostua haastavaksi, sillä Suomeen tuulimyllyä tuotaessa on huomioitava vuodenaajat ja mahdollinen rakentamisen ajankohta. Sekä Riiho että Lännen Lintu Oy ovat olleet tyytyväisiä hankintoihinsa (Pyykkönen 2012; Peltomäki 2012). Käytettyjen tuulimyllyjen hankintaan kuluva aika on tapauskohtaista. Tuulivoimalan hankintaprosessi voi viedä useita vuosia tai nopeimmillaan se voi tapahtua yhdessä vuodessa.

9.4 Tuulimyllyjä Uudenmaan maataloille?

Tuulivoima sopii hyvin Uudenmaan maaseudulle. Uudenmaan tuulisuus on tuulivoiman kannalta hyvä. Kuvassa 11 on mallinnettu Länsi Uudenmaan alueen tuulisuutta tuuliatlaksen karttaliittymän avulla. Mallinnuksessa on käytetty 2500 mm hilakokoa sekä tuulisuuden vuotuista keksiarvoa tällä alueella. Kuvassa näkyvät tummemmat alueet ovat keskituuleltaan hieman parempia kuin vaaleammat alueet.



Kuva 10. Esimerkki tuuliatlaksen tuulisuustiedoista. Länsi Uudenmaan alueen tuuliosuhteet vuositasolla. Kuva on tehty käyttäen Tuuliatlaksen karttaliittymää (Tuuliatlas Karttaliittymä, n.d).

Tuulivoimalla on mahdollisuus maataloille. Pienemmällä investoinnilla (pien-tuulivoima) voidaan pienentää tilan ulkoa ostettavan sähkön määrää. Mikäli tilalta löytyy sopiva paikka, esim. avoin aukea, korkea mäki tai merenrantaa, ja tilalla on mahdollisuus sijoittaa uusiutuvan energian tuotantoon, suurempi mylly voi olla vaihtoehto. Tuulisuus Suomessa, myös sisämaassa, on kohtalainen ja varsinkin talvikuukausina, jolloin energian tarve on suurimmillaan, tuulee enemmän. Tuulirakentamisen vaihtoehtoja ja tarjoajia löytyy nykyään hyvin ja tietoa on saatavilla vaikkapa tuulivoimayhdistykseltä.

Lähteet

- Eklund, E. 7.10.2012. Tuulivoimalla tietoa. Vastaanottaja Mari Viander. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 10.10.2012.
- Historiaa. Tuulivoimatieto. 2012. Suomen tuulivoimayhdistys ry. Viitattu 2.10.2012 <http://www.tuulivoimatieto.fi/historiaa>
- Peltomäki, A. 2012. Lännen Lintu Oy. Huittinen. Esitelmä 5.10.2012.
- Pientuulivoima. 2012. Suomen tuulivoimayhdistys ry. Viitattu 2.10.2012. <http://www.tuulivoimayhdistys.fi/pientuulivoima>
- Suomen tuuliatlas-yhteenvetoraportti. 2010. Saatavissa http://www.tuuliatlas.fi/linked/fi/Tuuliatlas_yhteenvetoraportti.pdf
- Suomen tuulivoimatilastot. 2012. VTT. Viitattu 2.10.2012. <http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/?lang=fi>
- Tietoa tuulivoimasta. 2012. Suomen tuulivoimayhdistys ry. Viitattu 10.10.2012. <http://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta>
- Pyykkönen, S. 2012. Tutustuminen Riihon tilan tuulivoimalaan. Uudenmaan maaseutu. Viitattu 2.10.2012. http://www.uusimaaseutu.fi/riihon_voimala.asp#Riihon_tilan_tuulivoimala
- Tuuliatlas Karttaliittymä. n.d. Suomen Tuuliatlas. Viitattu 3.10.2012. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>
- Uudenmaan liitto. 2011. Etelä-Suomen yhteistoiminta-alueen tuulivoimaselvitys 2010. Esiselvitys. Saatavissa http://www.mtk.fi/liitot/hame/ajankohtaista/tiedotteet_uutiset/fi_FI/tuulivoimaseminaarin_materiaali_2011/_files/85321284999251482/default/Tuulivoimaseminaari_2011_Hameen_Liitto_Pusa.pdf

10 Lämpöpumput

Jonna Heinonen

Lämpöpumppu on laite joka siirtää lämpöä kylmemmästä tilasta lämpimämpään. Pumppuja voidaan käyttää sekä lämmitykseen että viilennykseen, ja niitä on neljää eri päätyyppiä: ilmalämpöpumppu, ilma-vesilämpöpumppu, maalämpöpumppu ja poistoilmalämpöpumppu. Pumppujen käyttö lämmitysmuotona perustuu siihen, että niiden tuottaman lämmön määrä on suurempi kuin käyttöön tarvittavan sähkön määrä. Hyvälaatuinen lämpöpumppu tuottaa noin kolme osaa energiaa käyttämäänsä yhtä sähköosaa kohden. (Lämpöpumppu – perusteet kahdessa minuutissa n.d.) Teho kuitenkin vaihtelee pumpun mallista riippuen. Lämpöpumppuja markkinoidaan usein COP-arvojen avulla. COP-arvo kertoo kuinka monta kilowattia lämpöä saadaan tuotettua yhdellä kilowatilla sähköä. Esimerkiksi COP-arvolla 4,5 toimiva pumpu tuottaa yhtä käyttämäänsä sähkön kilowattituntia kohden 4,5 kilowattitunnin edestä lämpöä. (Ilmalämpöpumpun asennus – asiaa ilmalämpöpumpuista ja ilmalämpöpumppujen asennuksesta 2010.) COP-arvosta käytetään myös nimitystä lämpökerroin.

Ilmalämpöpumppu

Ilmalämpöpumppua käytetään täydentävänä lämmitysmuotona yhdessä muiden lämmönlähteiden kanssa, sillä sen teho ei riitä tuottamaan kaikkea rakennuksen vaatimaa lämpöä. Ilmalämpöpumppu tuottaa lämpöä ottamalla talteen energiaa ulkoilmasta, ja muuttamalla sen lämpimäksi ilmaksi. Sen avulla ei voi lämmittää vettä, eikä ilmalämpöpumppu toimi energiatehokkaasti alhaisissa lämpötiloissa (alle -25 – -30 astetta). (Lämpöpumppu – perusteet kahdessa minuutissa n.d.) Ilmalämpöpumppujen hinta vaihtelee 1 000 ja 2 000 euron välillä. Pumpun hinnan lisäksi on huomioitava tarvittavan asennustyön hinta. Ilmalämpöpumpun voi asentaa omakotitaloon ilman erillistä lupaa. Kerros- ja rivitaloissa kannattaa ottaa yhteyttä isännöitsijään, taloyhtiön hallitukseen ja myös rakennusvalvontaan ennen pumpun asennusta. Näin varmistutaan siitä, ettei pumpun asennukselle ole mitään esteitä. (Lämpöä ilmassa 2012.)

Pumppujen takuu ei ole voimassa, mikäli pumpun asentaa itse.

Ilmalämpöpumppujen kohdalla pelkkä COP-arvojen vertailu on hyvin harhaanjohtavaa. Ilmalämpöpumppujen maksimi COP-arvo on mitattu yleensä plussan puolella olevissa lämpötiloissa, mikä Suomen ilmasto-oloissa ei kerro koko totuutta. Pumppujen vertailussa voi käyttää apuna esimerkiksi VTT:n tekemiä mittauksia, joissa pumppuja on käytetty useamman päivän ajan lämpötilojen vaihdellessa -30 asteesta +15 asteeseen. Hyvälaatuiset pumput ovat energiatehokkaita näissä lämpötiloissa. (Ilmalämpöpumppuvertilu – VTT:n testiraportit n.d.) Näin ollen ilmalämpöpumppu on hyvä valinta Suomen ilmastossa. Ilmalämpöpumpulla voidaan kattaa lämmityskuluista 30 – 40 prosenttia verrattuna suoraan sähkölämmitykseen.

Ilma-vesilämpöpumppu

Ilma-vesilämpöpumppu on tehokkaampi kuin ilmalämpöpumppu. Se muuttaa ulkoilmasta ottamansa energian lämmöksi, joka voidaan käyttää vesikiertoisessa lämmitysjärjestelmässä eli esimerkiksi pattereissa tai lattialämmössä. Ilma-vesilämpöpumpun avulla voidaan myös lämmittää käyttövettä ja se riittää toimimaan kattavana lämmitysjärjestelmänä. (Lämpöpumppu – perusteet kahdessa minuutissa n.d.)

Lämpötilan laskiessa alle -20 asteen, järjestelmään kuuluvat sähkövastukset ottavat päävastuun lämmityksestä. Näin ollen ilma-vesilämpöpumppu ei välttämättä toimi energiatehokkaasti talven kylmimpinä päivinä. Mallista ja lämpötilasta riippuen järjestelmän COP-arvot liikkuvat 2 ja jopa 4,5 välillä. Tekniikka kuitenkin kehittyy koko ajan, ja ilma-vesilämpöpumpun ohella voidaan talven kylmimpinä päivinä käyttää esimerkiksi varaavaa takkaa asunnon lämmitykseen. (Ilma-vesilämpöpumppu 2012.)

Pumppu voidaan asentaa vanhan lämmitysjärjestelmän tilalle, mikäli siihen on kuulunut vesikiertoinen patteri- tai lattialämmitysjärjestelmä. Muutoin pumpun lisäksi on asennettava tarvittavat putkistot. Ilma-vesilämpöpumppu soveltuu myös uudisrakennuksiin. Ilma-vesilämpöpumpun hinta saneerauskohteissa on noin 8 000 – 9 000 euroa. Pelkkien pumppujen hinnat alkavat noin 6 000 tuhannesta eurosta. Uudiskohteissa kokonaishintaan vaikuttavat monet muut rakennusaikaiset kustannukset, joten tarkka hinta määrittyy aina projektikohtaisesti. Pumpulla voidaan säästää lämmityskustannuksissa 40 – 60 prosenttia. Ilma-vesilämpöpumpun kohdalla on huomioitava, että sitä voidaan käyttää vain lämmitykseen, eikä lainkaan jäähdytykseen. (Lämpöä ilmassa 2012.)

Maalämpöpumppu

Maalämpöpumppu ottaa tarvitsemansa energian talteen maaperään tai vesistöön asennetun keruuputkiston avulla. Putkisto voidaan asentaa lähelle maanpintaa, eli noin metrin syvyyteen, tai putkistolle voidaan porata reikä eli porakaivo johon se asennetaan. Porausreikä voi olla jopa 200 metriä syvä. Maalämpöpumppu lämmittää veden, joka voidaan ohjata vesikiertoiseen läm-

mitysjärjestelmään, käyttövedeksi tai molempiin. Maalämpöpumppu soveltuu ainoaksi lämmitysjärjestelmäksi ja toimii varsinkin alhaisissa lämpötiloissa tehokkaammin kuin muut lämpöpumput. (Lämpöpumppu – perusteet kahdessa minuutissa n.d.)

Maalämpöpumppu voidaan asentaa sekä uudiskohteeseen että saneerauskohteeseen. Usein saneerauskohteisiin lämpö tuotetaan porakaivosta. Uudiskohteissa keruuputkisto voidaan asentaa paikasta riippuen myös maaperään tai vesistöön. Työ teetetään aina asiantuntijalla ja maalämmön asennus on aina toimenpideluvanvaraista.

Maalämpö on lämpöpumppujärjestelmistä kallein. Sen hinta vaihtelee asennustavasta riippuen 12 000 ja 20 000 euron välillä. Maalämmöllä voidaan kuitenkin hyvissä olosuhteissa ja oikealla mitoituksella tuottaa 95 prosenttia rakennuksen tarvitsemasta lämpöenergiasta. Yleisesti maalämpöpumpun lämpökerroin vuositasolla on noin kolme. (Lämpöä omasta maasta 2012.)

Poistoilmalämpöpumppu

Poistoilmalämpöpumppu ottaa talteen rakennuksen lämpimän poistoilman lämmön ja käyttää sen uudestaan lämmitykseen. Uusimmat mallit toimivat samalla teholla kuin maalämpöpumput ja riittävät rakennuksen pääasiallisesti lämmönlähteeksi. Pumppu lämmittää myös käyttöveden. Parhaat mallit yltyvät COP-arvoiltaan jo yli kolmeen. (ComfortZone poistoilmalämpöpumppu CE50-6 (1130) n.d.) Keskimäärin nykyisillä malleilla säästetään lämmityskuluissa noin 40 prosenttia. Pumpun etuna on ympärivuotinen tasainen lämmöntuotto. Ulkoilman lämpötilanvaihtelut eivät vaikuta, sillä rakennuksen poistoilma pysyy tasaisen lämpöisenä läpi vuoden. (Lämpöä ilmassa 2012.) Hinnat vaihtelevat 3500 – 7 000 euron välillä. Tämän lisäksi tulevat asennuskustannukset. Pumppu on helpointa asentaa uudiskohteeseen, sillä kovin merkittäviä muutostöitä valmiiseen ilmastointijärjestelmään ei kannata saneerauskohteissa tehdä.

10.1 Lämpöpumppujen vaikutuksista

Nykyisin lämpöpumpuissa käytetyt kylmäaineet ja keruunesteet ovat ympäristöystävällisiä. Kylmäaineina käytetyt HFC-yhdisteet, eli fluorihilivedyt hajoavat biologisesti, ovat palamattomia ja myrkyttömiä. Ne ovat kuitenkin kasvihuonekaasuja hiilidioksidin tavoin, minkä vuoksi on tärkeää, ettei niitä pääse vuotamaan lämpöpumpun asennus-, huolto-, tai purkutöissä. (Lämpöä ilmassa 2012) Lämmönkeruunesteenä toimii useimmiten etanolin tai etyleeni-glykolin ja veden seos, joka on jäätymätöntä. (Näin lämpöpumppu toimii n.d.)

Lämpöpumpuilla on nykyään suuri merkitys työmarkkinoilla ja sitä kautta kansantaloudessa. Suomen Lämpöpumppuyhdistyksellä on jo jäsenenä noin 130 yritystä. Tulevaisuudessa pumppujen määrän lisääntyminen tuottaa lisää työtä ja työpaikkoja. Vuonna 2011 lämpöpumppuja myytiin Suomessa

yli 70 000 kappaletta. Vuonna 2012 myynnin odotetaan jatkavan kasvuaan. Lämpöpumpuilla on myös suuri rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä. Kotitalouksien lämmöntuotannosta voidaan korvata jopa 2/3 lämpöpumppujen tuottamalla uusiutuvalla energialla. (Lämpöpumput n.d.)

Markkinoilla on lämpöpumppuja jotka täyttävät Joutsenmerkin käyttöön oikeuttavat vaatimukset. Lämpöpumpun täytyy tällöin muun muassa läpäistä puolueettoman laboratorion suorittamat laatutestit, pumpun kylmäaineiden ja muiden ympäristöä rasittavien aineiden on täytettävä asetetut vaatimukset ja myös pumpun asentajan on täytettävä Joutsenmerkin asettamat vaatimukset. (Joutsenmerkki n.d.)

10.2 Lämpöpumput ja rakentamisen tulevaisuus

Rakentaminen elää Suomessa tällä hetkellä muutoksen aikoja. Rakennusmääräykset muuttuivat uudisrakentamisen osalta 1.7.2012 ja korjausrakentamisen osalta muutokset ovat astuvat voimaan vuoden 2013 aikana. (Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus 2012.) Määräysten taustalla on EU:n rakennusten energiatehokkuutta parantava direktiivi. Uudet määräykset parantavat uudisrakennusten energiatehokkuutta noin 20 prosenttia. (Rakennuksen energiatehokkuusdirektiivi 2011.)

Uudisrakennukset ovat siirtyneet kokonaisenergiatarkasteluun uusien rakennusmääräysten myötä. Rakennuksen kokonaisenergiankulutusta kuvataan E-luvulla. E-luku kertoo rakennuksen laskennallisen vuotuisen kokonaisenergiankulutuksen (kWh/m²). Eri rakennustyypeillä on omat ylärajansa E-luvulle, jotka uuden rakennuksen täytyy alittaa. Eri energiamuodot saavat erilaiset kertoimet E-lukua laskettaessa. Uusiutuvalla energialla on pienimmät kertoimet. Näin lämmitystavan valinta vaikuttaa hyvin ratkaisevasti rakennukselle muodostuvaan E-lukuun ja kokonaisenergiankulutukseen. Myös rakennusten lämpöhäviötä pyritään vähentämään, asettamalla rakennuksille vertailuarvot jotka uudisrakennuksen on alitettava. Näillä säännöksillä pyritään ohjaamaan rakentajia energiatehokkaaseen ja ympäristöystävälliseen rakentamiseen. (Rakentamismääräyksillä energiatehokkuutta uudisrakentamiseen 2012.) Korjausrakentamisen uusissa säännöksissä on pääpiirteinä että rakennuksen energiatehokkuutta on parannettava luvanvaraisen korjaus- ja muutostyön tai käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä silloin, kun se on mahdollista taloudellisesti, toiminnallisesti ja teknisesti (Aaltonen 2012).

10.3 Lämpöpumput Uudellamaalla

Uusien määräysten myötä kaikkien uudistuvien energiamuotojen, myös lämpöpumppujen, asema paranee. Jo nyt noin puolet omakotitalojen rakentajista valitsee lämmönlähteekseen maalämmön. Vesi-ilmalämpöpumppu on nousut kilpailukykyiseksi vaihtoehdoksi maalämmölle.

Uudellamaalla riittää potentiaalia lämpöpumppujen käyttöön tulevaisuudessa. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2011 Uudellamaalla oli vajaat 250 000 rakennusta. Tähän määrään eivät sisälly maatalousrakennukset ja ei-vakituisesti asutut kesämökit. Maalämmöllä lämpiäviä rakennuksia on tilaston mukaan noin 6 000 kpl vuonna 2011. (Taulukot tilastossa: Rakennukset ja kesämökit 2012.) Ilmalämpöpumppuja lienee Uudenmaan alueella myös useita tuhansia, sillä niiden asennus ei ole vaatinut minkäänlaista lupaa. Tästä syystä ilmalämpöpumppujen määrästä ei ole saatavilla kuntakohtaisia tietoja. Lämpöpumppujen, aurinkopaneelien, pientuulivoimaloiden ja varaavien takkojen lupamenettely Uudenmaan kunnissa on koottu **liitteeseen 1**.

Lämpöpumppu käy täydentäväksi tai pääasialliseksi lämmitysjärjestelmäksi mihin tahansa rakennukseen. Maaseutua ajatellen pumppujen etuna on nimenomaan niiden sopivuus yksittäisen rakennuksen lämmitykseen. Pumpua ei tarvitse liittää kuin talon omaan mahdolliseen ilmastointi-, patteri- tai lattialämmitysverkkoon. Tarvittava verkosto voidaan myös asentaa pumpun asennuksen yhteydessä. Pumppu toimii itsenäisesti asennuksen jälkeen eikä vaadi juurikaan huoltotoimenpiteitä. Lämpöpumpuissa lämmönkeruuneste ja kylmäneste kiertävät suljetussa kierrossa joten niiden määrä ei vähene eikä niitä tarvitse vaihtaa. Hyvän lämpöpumpun toimintaikä on 20 – 30 vuotta, ilmalämpöpumppuilla vähemmän.

Lämpöpumppuilla voidaan lämmittää myös kerrostaloja ja muita suuria rakennuksia. Tulevaisuudessa rakennusmääräykset parantavat myös pumppujen tehoa, sillä lämpöhäviöt ovat pienempiä ja rakenteelliset muutokset takaavat sen että rakennukset lämpiävät pienemmällä energialla. Pumput myös toimivat mallikkaasti Suomen ilmastossa. Pumppujen yleistyessä niistä on saatavilla tietoa paljon aiempaa laajemmin. Varsinkin käytettävyys ja tehokkuus useamman vuoden käyttöjakson aikana ovat arvokasta tietoa pumpun hankintaa harkitsevalle.

Monet kunnat ja kaupungit ovatkin ottaneet asiakseen tutkia lämpöpumppujen mahdollisuuksia myös julkisten tilojen lämmityksessä ja jäähdytyksessä. Uudenmaan alueelta voidaan mainita esimerkkinä Järvenpään kaupungin vuokra-asuntoyhtiö Järvenpään Mestariasunnot sekä Mestariasunnoille talonmies- ja rakentamispalveluja tarjoava Järvenpään Mestari-toiminta. Uudet vuokrakerrostalot Järvenpäässä käyttävät lämmönlähteenä maalämpöä, samoin tekeillä olevat päiväkodit. Järvenpäähän on valmistunut Suomen ensimmäinen nollaenergiakerrostalo vuonna 2011. Myös tässä kohteessa lämpö saadaan maasta, samoin kuin jäähdytys.

Muissakin Uudenmaan alueen kunnissa ja kaupungeissa on pyritty parantamaan uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksia. Kunta voi auttaa rakentajia kaavamuutosten kautta antamalla rakentajan itse valita lämmitysmuotonsa. Kunnat voivat nopeuttaa maalämmölle tarvittavien lupien saamista. Maalämpö on lämpöpumppujärjestelmistä ainut jonka asentaminen on täysin luvanvaraista ja jonka asentamisen kunta voi kieltää. Esimerkiksi herkillä pohjavesialueilla ei enää asenneta uusia maalämpöjärjestelmiä.

Lämpöpumppu on helposti saatavilla, sen hinta on kohtuullinen, teho on hyvä, pumppu on toimintavarma sekä helppokäyttöinen ja –hoitoinen. Suomessa kaikesta kulutetusta energiasta noin 40 prosenttia kuluu rakennuksissa. Rakennuksen käyttämästä energiasta noin puolet kuluu rakennuksen lämmitykseen ja noin kolmannes lämpimän käyttöveden tuottamiseen. Yhteensä lämpöpumpuilla voidaan parhaimmillaan vaikuttaa noin 80 prosenttiin rakennuksiin tuotavasta energiasta. Tällä on merkittäviä vaikutuksia päästöihin ja rakennuksen energiakuluihin. Myös kuntien ja kaupunkien kannattaa harkita lämpöpumppuja yhtenä energiansäästömenetelmänä. Uudet rakennusmääräykset tulevat koskemaan ensimmäisenä julkisia rakennuksia.

Lähteet

- Aaltonen, T. 2012. ComfortZone poistoilmalämpöpumppu CE50-6 (1130) n.d. Scanoffice. Viitattu 8.10.2012. <http://www.scanoffice.fi/products/357/541/comfortzone-poistoilmalaempoepumppu-ce50-6/>
- Ilmalämpöpumpun asennus – asiaa ilmalämpöpumpuista ja ilmalämpöpumppujen asennuksesta. 2010. Ilmalämpöasennus Laine. Viitattu 5.10.2012 <http://www.ilmalampopumpunasennus.com/blogi/2010/04/21/nain-lasket-ilmalampopumpun-saaston/>
- Ilmalämpöpumppuvertailu - VTT:n testiraportit n.d. Scanoffice. Viitattu 4.10.2012. <http://www.scanoffice.fi/fi/tietoa-laempoepumpuista/vtt-n-testiraportit/>
- Ilma-vesilämpöpumppu. 2011. Motiva. Viitattu 4.10.2012. http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/eri_lammitysmuodot/ilma-vesilampopumppu
- Joutsenmerkki n.d. IVT. Viitattu 8.10.2012. <http://www.ivt.fi/pages/static.asp?lngID=59&lngLangID=1>
- Lämpöä ilmassa. 2012. Motiva Oy. Helsinki: Lönnberg. Saatavilla http://www.motiva.fi/files/6057/Lampoa_ilmassa.pdf
- Lämpöä omasta maasta. 2012. Motiva Oy. Helsinki: Libris. Saatavilla http://www.motiva.fi/files/6058/Lampoa_omasta_maasta.pdf
- Lämpöpumppu – perusteet kahdessa minuutissa n.d. Thermia. Viitattu 5.10.2012. <http://www.thermia.fi/lampopumppu/tarkeimmat-asiat-lampopumpuista-kahdessa-minuutissa.asp>
- Lämpöpumput n.d. Suomen Lämpöpumppuyhdistys ry. Viitattu 10.10.2012. <http://www.sulpu.fi/lampopumput>
- Näin lämpöpumppu toimii n.d. Thermia. Viitattu 6.10.2012. <http://www.thermia.fi/lampopumppu/nain-lampopumppu-toimii.asp>

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi. 2011. Ympäristöministeriö. Viitattu 10.10.2012. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=14527&lan=fi>

Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus. 2012. Ympäristöministeriö. Viitattu 10.10.2012. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=20644&lan=fi>

Rakentamismääräyksillä energiatehokkuutta uudisrakentamiseen. 2012. Ympäristöministeriö. Viitattu 10.10.2012. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=136412&lan=fi>

Taulukot tilastossa: rakennukset ja kesämökit. 2012. Tilastokeskus. Viitattu 7.10.2012. http://pxweb2.stat.fi/Database/StatFin/Asu/rakke/rakke_fi.asp

11 Energiansäästö tavoitteet Uudellamaalla

Siina Hara



Kuva 11. Energiataloudellista ajamista traktorilla opetti SLF (Svenska lantbrukssällskapens förbund) Västankvarnin peltopäivillä vuonna 2011. Kuva: Leena Vilka.

11.1 Maakunnalliset tavoitteet

Kansalliset ja kansainväliset velvoitteet sekä toimintaympäristön muutokset ohjaavat maakunnallista kehittämistyötä. Laki alueiden kehittämisestä (Eduskunnan päätös 1651/2009 5§) määrittelee maakunnan liiton vastuuviranomaiseksi, jonka tulee hoitaa alueiden kehittämiseen liittyviä tehtäviä maakunnassa. Maakunnan liiton tehtäviin kuuluu muun muassa maakunnan kehittämisen lähivuosien tavoitteet osoittavan maakuntaohjelman laatiminen. Maakuntaohjelman ja sen pohjalta vuosittain laadittavan toteuttamissuunnitelman merkitys on siinä, että sillä vaikutetaan valtiolta ja muilta

rahoittajilta saatavien määrärahojen kohdentamiseen ja määrään. Maakuntaohjelma laaditaan eri toimijoiden yhteistyönä, joten siihen on koottu erilaisia edunvalvonnan tarpeita maakunnan tasolla (Uudenmaan maakuntavaltuusto 2010 5).

Uudenmaan maakuntaohjelmasta vuosille 2011–2014 kerrotaan **luvussa 1** Uudenmaan nykytila. Energiansäästö ja energiatehokkuus ovat ohjelmassa toistuvia teemoja. Elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä Uudellamaalla halutaan vahvistaa parantamalla energiatehokkuutta. Huomio halutaan kiinnittää erityisesti energiatehokkuutta lisääviin uusiin teknologisiin ratkaisuihin, toimintamalleihin ja liiketoimintaratkaisuihin. Energiansäästö ja energiantuotannon uudistaminen ovat yksi päämäärä aluerakenteen, yhdyskuntarakenteen ja ympäristön kehittämisessä. Energiatehokkuuteen halutaan kiinnittää huomio niin uudisrakentamisessa, kiinteistöjen käytössä ja ylläpidossa kuin peruskorjaamisessa. (Uudenmaan maakuntavaltuusto 2010 19–20, 26 sekä 29–30.)

Valtio ohjaa kansallisten energiansäästö tavoitteiden toteuttamista Motivan kautta. Energiatehokkuussopimusten ja –katselmusten malleja on teollisuudelle, energia-alalle, yksityiselle palvelualalle, kunnille, kiinteistöalalle, öljyalalle, liikenteelle ja maataloilille. Näistä energiansäästösopimuksista maaseudun kannalta merkittävimmät ovat maatilojen ja kuntien sopimukset.

11.2 Energiansäästön tavoitteet Uudenmaan kunnissa

Kuntien energiansäästön tavoitteet koskevat pääasiassa kuntien omaa toimintaa, mutta maankäytön, liikenteen ja rakentamisen ohjauksen osalta myös kunnan asukkaita ja maaseutua. Uudenmaan kuntien tavoitteissa ei ole erikseen pohdittu maaseutualueiden energiansäästön mahdollisuuksia tai tavoitteita. Esimerkiksi maaseutualueiden liikenteeseen ja liikkumiseen kuntien energiasuunnitelmissa ei kiinnitetä huomiota. Uudenmaan kuntien suunnitelmia, asenteita ja sitoutumista uusiutuvan energian käyttöön ja tuotantoon sekä energiansäästöön liittyen käsitellään **luvussa 2**.

Uudellamaalla kuntien omaa toimintaa koskevat energiansäästön tavoitteet vaihtelevat paljon.

Yleisesti ottaen suuremmilla kunnilla on pieniä kuntia tarkemmat energiansäästön tavoitteet. Noin puolet alueen kunnista ovat liittyneet työ- ja elinkeinoministeriön energiatehokkuussopimukseen (KETS) tai energiaohjelmaan (KEO) ja asettaneet tavoitteensa sen pohjalta. KEO:n ja KETSin tarkoituksena on parantaa energiatehokkuutta, mutta myös edistää uusiutuvan energian käyttöä. Sopimuksessa asetetaan kunnalle tai kuntayhtymälle kiinteä energiansäästön kokonaistavoite ja sovitaan erilaisista toimenpiteistä, joiden avulla tavoitteeseen pyritään. (Energiatehokkuussopimukset 2007a.)

Keski-Uudenmaan kuntien (ns. KUUMA-kunnat: Hyvinkää, Järvenpää, Kirkkonummi, Kerava, Mäntsälä, Nurmijärvi, Pornainen, Sipoo, Tuusula ja

Vihti) ilmastostrategian tavoitteena on vähintään 9 % energiatehokkuuden parantaminen kuntien toiminnassa vuoteen 2016 mennessä. Tavoitteena on parantaa energiatehokkuutta energian tuotannossa ja jakelussa muun muassa lisäämällä sähkön ja lämmön yhteistuotantoa alueella sekä tehostamalla tuotannon ja jakelun seurantaan hävikin vähentämiseksi. Kuntien kiinteistöjen energiankulutusta pyritään vähentämään 20 %:n vuoteen 2020 mennessä. Maankäytön ja liikenteen energiatehokkuutta edistetään mm. aluesuunnittelun energiatehokkuusohjeilla. Liikenteen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään 17 % vuoden 2006 tasosta vuoteen 2020 mennessä. (KUUMA 2010 37–38, 49.)

Pääkaupunkiseudun kunnat (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa) ovat liittyneet kuntien energiatehokkuussopimukseen 9 %:in säästötavoitteella (Energiansäästöneuvottelukunta 2010 24–28; Espoo 2010 3–5; Kauniainen kaupunki n.d.; Vantaa 2012). Näillä kunnilla on myös yhteinen *Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030* missä esitellään useita toimenpiteitä, joiden avulla pääkaupunkiseudulla pyritään säästämään energiaa. Tavoitteena on vuoteen 2030 mennessä vähentää pääkaupunkiseudun energiankulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 tasosta 39 % asukasta kohden. Päästövähennyksestä kolmannes aiotaan saavuttaa energiansäästöllä, loput energiantuotannon ratkaisulla. Maankäytön suunnittelussa otetaan energiansäästö huomioon eheyttämällä yhdyskuntarakennetta ja suuntaamalla rakentamista joukkoliikenteen, erityisesti raideliikenteen läheisyyteen. Esimerkiksi uusilta aluekohteilta edellytetään tontinluovutusehdoilla energiatehokasta rakentamista. Rakennusten sijoittamisessa otetaan huomioon mahdollisuudet hyödyntää aurinkoenergiaa. Kaupunkien uudisrakentamisessa ja peruskorjauksissa otetaan energiatehokkuus huomioon ja toteutetaan energiatehokkuussopimuksen edellyttämiä energiakatselmuksia. Energiansäästöä edistetään myös asukkaiden neuvonnalla ja tiedottamisella. (YTV 2008 16, 21–34.)

Länsi-Uudenmaan kunnista Lohja on mukana energiatehokkuussopimuksessa ja Karkkila energiaohjelmassa. Hanko, Inkoo, Karjalohja, Nummi-Pusula, Raasepori ja Siuntio ovat toistaiseksi TEM:n sopimusten ulkopuolella. (Energiatehokkuussopimukset 2012a; 2012b.) **Hangolla** ei ole ilmasto-ohjelmaa (Laine 2011, 2). Hangon kaupungin kehittämissstrategiassa ei ole energiansäästötavoitteita, mutta kaupungin omien tärkeimpien rakennusten osalta tavoitellaan ”energiatalouden kehittämistä” (Hangon kaupunginvaltuusto 2011, 4). **Inkoon** kunnan energia- ja ilmasto-ohjelman tavoitteet energiansäästön suhteen ovat melko väljät. Ohjelman tavoitteena pysäyttää kasvihuonekaasupäästöjen kasvu ja pitkällä aikavälillä tehdä Inkoosta mahdollisimman hiilidioksidineutraali mm. kunnan kiinteistöjen energiankulutusta vähentämällä ja ottamalla energiatehokkuus valintakriteeriksi hinnan ohella kunnan hankinnoissa. Tavoitteiden toteuttamisaikataulua ei määritellä. (Inkoon kunnanvaltuusto 2011.) **Karjalohjan** kunnan strategiaohjelmassa vuoteen 2013 ei mainita energiatehokkuutta tai ilmastoasioita kunnan painopisteinä (Laine 2011, 6).

Karkkilassa ei ole TEM:n energiaohjelman lisäksi energiastrategiaa, eikä kaupungin strategiassa ole asetettu muita tavoitteita energiansäästön osalle, kuin että Karkkila tavoittelee vuoteen 2016 mennessä energiankulutuksen vähentämistä. Tavoitteen toteutumista mitataan energiankulutuksen seurannalla (Karkkilan kaupunginhallitus 2011). **Lohja** tavoittelee hiilineutraaliutta vuonna 2050. Kaupungin ilmastostrategian 2009 – 2012 tavoitteita energiansäästön osalta ovat mm. julkisen sektorin ja kotitalouksien energiankulutuksen (kilowattitunteina työpäivää tai asukasta kohden vuodessa) kääntyminen laskuun, kunnan hankintaohjeiden päivittäminen energiakriteerit huomioivaksi ja liikkumistarpeen ja kuljetusten vähentäminen etänevotteletekniikkaa käyttäen ja logistiikkaa parantaen. (Lohjan kaupunginvaltuusto 2009.) **Nummi-Pusulassa** ei ole energiansäästötavoitteita. **Raaseporin** kaupungin energia- ja ilmasto-ohjelma valmistui keväällä 2012 ja sen pohjalta on käynnistetty TEM:n energiatehokkuussopimuksen solmimisen valmistelu. Energiansäästön tavoite on sopimuksen myötä 9 %. Tähän pyritään lähes sadan toimenpide-ehdotuksen avulla. Toimenpiteiksi esitetään esimerkiksi energiansäästöä edistävän Green Office -ympäristöohjelman käyttöönottoa, energiatehokkuuden ottamista hankintakriteeriksi ja kaupungin työntekijöiden motivointia tekemään työmatkansa kävelen, pyörällä tai joukko-liikennettä käyttäen. (Raasepori 2012a; 2012b.) **Siuntion** ilmastostrategia on vuodelta 2006. Siuntiossa on todettu tarpeelliseksi liittyä kuntien energiaohjelmaan tai muutoin selvittää kunnan energiansäästötavoite, ottaa käyttöön kunnan omat rakennuttamisen energiatehokkuustavoitteet, tarjota uudisrakentamisen energiatehokkuusneuvontaa ja ottaa käyttöön uusia energiatehokkuutta edistäviä toimintatapoja, kuten kulutusseuranta ja energia-katselmuksia. (Motiva 2011.)

Itä-Uudellamaalla Askola, Lapinjärvi, Loviisa, Myrskylä ja Pukila eivät ole liittyneet energiansäästösopimukseen, eikä niillä ole kirjallista energiaohjelmaa tai energiansäästötavoitteita (Energiatehokkuussopimukset 2012a; 2012b, ks. myös luku 2). Itä-Uudenmaan kunnista vain **Porvoo** on liittynyt energiatehokkuussopimukseen. Porvoossa energiatehokkuus on nostettu yhdeksi kaupungin strategian keskeisimmistä tavoitteista. Tavoitteena on, että Porvoon ”kasvihuonekaasu-päästöt ovat vuonna 2020 taittuneet laskuun ja kaupunki on kärjessä energiansäästäjänä ja energiataloudellisen tekniikan käyttöönottajana uudisrakentamisessa”. Energiansäästöä tavoitellaan mm. käyttämällä kaupungin omassa rakentamisessa vähintään matalaenergiaratkaisuja, siirtymällä kaupungin ajoneuvokalustossa vähän energiaa kulluttaviin malleihin ja suunnittelemalla uudet asuinalueet energiaa säästäviksi mm. edellyttämällä standardeja tehokkaampaa rakenteiden lämmöneristystä. (Porvoon kaupunginhallitus 2010).

11.3 Maatilojen ja puutarhojen energian kulutus

Suomalaisilla maa- ja puutarhatiloilla kuluu vuodessa energiaa eri muodoissa noin 12 TWh, mikä vastaa noin 4 % Suomen kokonaisenergiankäytöstä (TEM 2009, 36). Energiasta noin viidesosa on sähkönkulutusta ja loput erilaisten polttoaineiden kulutusta (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 2). Maa-

tiloilla energiaa käytetään asuin-, kotieläin- ja muiden tuotantorakennusten lämmittämiseen ja ylläpitoon, viljan ja rehun kuivaamiseen, peltotyöhön sekä muuhun tuotantoa tukevaan työhön kuten kasteluun, lypsykoneisiin, ilmastointiin, jäähdytyslaitteisiin, ruokintalaitteisiin sekä lannanpoistojärjestelmiin (Virtanen & Thun 2005, 7.) Energian käyttö kulutuskohteiden välillä vaihtelee paljon tilan ja tuotantosuunnan mukaan. Työkoneisiin ja tuotantotiloihin kuluu maatilan energiasta keskimäärin yli 60 prosenttia, viljankuivaukseen noin 20 prosenttia ja asuinrakennuksiin noin 19 prosenttia (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 2).

Kotieläintuotannon osalta lämmitys on erityisen tärkeässä asemassa emakkosikaloissa ja siipikarjatiloiilla. Broileritilalla 65–80 % ja emakkosikalassa yli puolet energian kokonaiskulutuksesta menee lämmöntuotantoon. Yksi emakkopaikka kuluttaa vuodessa keskimäärin 613 kWh energiaa, sillä sähköstä suuri osa kuluu porsaiden tarvitsemiin lämpövalaisimiin. Lihasikapaikan energiantarve on vain noin 63 kWh vuodessa. Broilereilla tarvittavan energian määrä on noin 1,5 kWh teuraskiloa kohden ja munituskanalassa 5,7 kWh kanapaikkaa kohden vuodessa. (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 9–10.)

Kasvihuoneiden kokonaisenergiankulutus vuonna 2002 oli noin 2 terawattituntia. Kasvihuoneissakin energiaa kuluu pääasiassa lämmitykseen. Tavallisimmat lämpöenergian lähteet ovat kevyt polttoöljy, raskas polttoöljy sekä puu ja hake. Sähkön osuus kasvihuoneiden energiankulutuksesta on noin 20 % ja suurin osa siitä menee kasvien ympärivuotiseen keinovalaisuun. Muita sähkön käyttökohteita ovat mm. kylmiöt, puhaltimet ja kasteluveden kiertopumput. (Westerland 2011, 9–10.) Avomaan puutarhatiloilla energiaa kuluu peltotöihin, kasteluun, sadonkorjuuseen, hallantorjuntaan sekä puutarhatuotteiden varastointiin ja kauppakunnostukseen (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 14).

Viljatiloiilla energiaa kuluu traktori- ja konetyöhön sekä viljankuivaukseen. Sähköä kuluu 20–30 % vähemmän kuin karjatiloiilla. Viljan tuotannosta eniten energiaa vie viljan lämminilmakuivaus. Työvaiheista energiaa kuluu eniten kyntöön ja sen jälkeen kylvöön tai puintiin, riippuen kylvökoneen tyyppistä. (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 13.)

11.4 Energiansäästön mahdollisuuksia mautiloilla ja puutarhoilla

Energiansäästöä mautiloilla on pyritty edistämään vapaaehtoisen Maatilojen energiaohjelman avulla. Ohjelma on osa valtion energiategohkkuussopimuksia, joiden tarkoituksena on auttaa Suomea saavuttamaan kansalliset ilmastotavoitteet. Maatilojen energiaohjelman tavoitteena on 9 % energiansäästö vuoteen 2016 mennessä vuosien 2001–2005 tasosta. Maatilojen energiaohjelman tavoitellaan kattavan vähintään 80 % maatalouden energiankäytöstä. Syyskuussa 2012 ohjelmaan liittyneitä tiloja oli 277 (vuoden 2010 lopussa 112).

Maatilojen energiaohjelmaan liittynyt tila sitoutuu selvittämään energiankulutuksensa ja kehittämään sitä joko omavalvontasuunnitelman, energiasuunnitelman tai energiakatselmuksen avulla energiatehokkaammaksi. Tilan tulee myös tarvittaessa raportoida energiankäytön kehittymistä ja siihen tähtäivistä toimenpiteistä. Kaikille ohjelmaan liittyneille tiloille lähetetään energiansäästöä käsittelevä tietopaketti ja ohjeet omavalvontasuunnitelmaan, mikäli tilalla päädytään sen käyttöönottoon.

Maatilan energiasuunnitelmaa laatimaan voi tilata Maaseutuviraston hyväksymän koulutetun energiasuunnittelijan. Suunnitelma on tilakohtainen ja se sisältää toimenpide-ehdotuksia energian säästämiseksi. Tähän on mahdollista saada valtion tukea. Energiakatselmuksella tarkoitetaan energiankäyttöään suurille maataloille. Niissä on mahdollista käyttää usean alan asiantuntijaa ja siihen sisältyy kannattavuuslaskelmat eri toimenpide-ehdotuksille. Maatilan kannalta energiaohjelmaan liittymistä motivoi energiansäästön avulla saatavat taloudelliset säästöt. (Energiatehokkuussopimukset 2011, 5–12; 2012c.) Koska erityyppisillä tiloilla energiankulutus on erilaista, eivät samat säästökeinot päde kaikilla maa- ja puutarhatiloilla.

Tässä on joitakin esimerkkejä siitä, kuinka erilaisilla tuotantotiloilla voidaan säästää lämpö-, sähkö- ja polttoainekuluissa.

- Emakkotiloilla porsaille välttämätöntä lämpöä voidaan tuottaa lämpövalaisinten lisäksi energiatehokkaammilla seinäpattereilla, lattialämmöllä tai erillisellä lämpömatolla; lämmitysenergian tarvetta voidaan vähentää suunnittelemalla ilmastointi hyvin ja käyttämällä tiiviitä porsituspesiä; lämpövalaisimet, jotka voidaan säätää puoli-teholle lämpimänä vuodenaikana, kuluttavat vähemmän. (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 9.)
- Kasvihuoneviljelyssä on mahdollista estää lämpöhukkaa mm. käyttämällä lämpöeristäviä oisin, eristämällä seinät ja rakentamalla tuulensuojia (Westerlund 2011, 15–23).
- Ilmanvaihdon mukana lämmin ilma karkaa sisätiloista, jolloin tarvitaan lisää lämmitysenergiaa. Jos ilmanvaihtoa vähennetään, ilmanlaatu helposti heikkenee. Energiatehokkaan ilmanvaihto- ja lämmön talteenottojärjestelmän avulla voidaan kuitenkin säästää lämmitysenergiaa ja säilyttää hyvä ilmanlaatu. Tuotantotilojen ilmanvaihtojärjestelmän energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa järjestelmän oikealla käytöllä ja huollolla: puhdistamalla puhaltimet, rutilät ja lämmön talteenottokennot; sovittamalla lämmitys ja ilmanvaihto yhteen niin, etteivät ne häiritse toisiaan; varjostamalla ikkunat lämpösäteilyn ja ilmanvaihdon tarpeen vähentämiseksi; sekä kivaamalla lattioiden pinnat lastalla. (Ahokas 2012; Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 4–5.)
- Lämpöä voidaan ottaa talteen esimerkiksi eläinten lietteestä tai jäädytettävästä maidosta ja näin säästää lämmitysenergian tar-

peessa, kun talteen otettu lämpö ohjataan esimerkiksi navetan vesivaraajan lämmitykseen (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 7–8).

- Maataloustuotteiden jäädytykseen käytettävän energian määrää voidaan vähentää työn suunnittelulla. Kasvihuoneissa kannattaa korjata sato aamulla tuotteiden ollessa luonnostaan viileimmillään ja käyttää tuotteiden säilytykseen ja jäädytykseen erillisiä kylmiöitä (Westerlund 2011, 15–23).
- Valaistukseen tarvittava sähkön määrä riippuu valaistuksen suunnittelusta ja valaisinratkaisusta. Valaistuksen energiankulutusta selvittäessä pitää ottaa huomioon myös riittävän valaistuksen tuoma turvallisuus ja viihtyisyys. (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 4.)
- Valaistuksessa voidaan säästää energiaa hyödyntämällä vaaleita pintoja ja luonnonvaloa silloin, kun se on mahdollista. Energiaa voidaan säästää myös valaisemalla vain silloin, kun se on tarpeen. Valaisinten ja vaaleiden pintojen puhtaus säilyttää niiden valaisutehon. Kasvihuonevalaisinten polttimet kannattaa vaihtaa riittävän usein, jotta niiden valaisuteho olisi optimaalinen. (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 5; Westerlund 2011, 15–23.)
- Erilaisilla teknisillä valaistusratkaisuilla voidaan säästää energiaa. Tällaisia ovat muun muassa himmentimet, säätimet, hämäräkytkimet, aikaohjaus, liiketunnistimet, sekä kohde-, kulku- ja työkentelyvalaistus. (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 5.) Lampun valinta riippuu paljon käyttökohteesta, joten erilaiset lamput eivät ole täysin vertailukelpoisia keskenään. Energiansäästö- eli pienloistelamppu tarvitsee saman valomäärän tuottamiseen 75–80% vähemmän energiaa kuin hehkulamppu. Ledien energiatehokkuus on samaa luokkaa energiasäästölamppujen kanssa (-80%) ja halogeenilamput ovat noin kolmanneksen hehkulamppuja energiatehokkaampia (Lampputieto n.d.). Hehkulamput poistuivat markkinoilta syyskuussa 2012.
- Viljan kuivauksen energiantarve riippuu sääolosuhteista. Kuivauksen energian kulutusta voidaan Ahokkaan (2012) mukaan vähentää teknisesti parhaimmillaan yli puolella: öljypolttimen säädöllä 0–15%, kuivaamalla hyvällä säällä 0–20%, eristämällä kuivuri 10–20%, korkealla kuivauslämpötilalla 10–15%, välttämällä ylikuivaamista 10–20%, sekä ottamalla lämpö talteen poistoilmasta, jopa yli 50%. Kuivaamiseen kuluva energia voidaan säästää kokonaan käyttämällä muita säilöntätapoja, kuten tuoresäilöntää (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 6).
- Työkoneiden polttoainekulutukseen vaikuttavat työkoneen kunto, työkoneen säätö, työsyvyys, ajonopeus, kuljettaja ajotapansa ja tekemiensä säätöjen kautta, sekä viljelytavat (Ahokas 2012).

- Työn suunnittelulla on mahdollista vähentää ajoja eli työkoneiden käyttöä (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 15). Työn ja järjestelmien suunnittelulla ylipäätään voidaan säästää aikaa ja energiaa.
- Suunnittelemalla eläinten ruokinta tehokkaaksi ruokintajärjestelmistä esimerkiksi tornisiilon, kiskoruokkijan ja väkirehukioskin yhdistelmä on energiatehokas rehun varastointi- ja jakelujärjestelmä. Se kuluttaa vuodessa noin 160 kWh lehmää kohden, siinä missä laakasiilo - traktori - sekoitinjakovaunu - väkirehukioski -yhdistelmä kuluttaa 650 kWh. (Energiaa viisaasti maatilalla n.d., 6).

Lähteet

- Ahokas, J. 2012. Maatalouden energian käyttö ja energian säästäminen. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto. Saatavissa <http://www.energia-akatemia.fi/attachments/article/48/Maatalouden%20energian%20käyttö%20ja%20energian%20säästäminen.pdf>
- Eduskunnan päätös 1651/2009. Laki alueiden kehittämisestä 29.12.2009/1651. Finlex - Valtion säädöstietopankki. Edita Publishing Oy. Saatavissa. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20091651?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=aluekehitt%C3%A4m%2A>
- Energiaa viisaasti maatilalla n.d. Maatilojen energiaohjelman sähköinen esite. Energiatehokkuussopimukset. Saatavissa http://www.mmm.fi/attachments/maatalous/tuotanto/5zVBwYp6Z/Maatilojen_energiaohjelma_Energiaa_viisaasti_maatilalla.pdf
- Energiansäästöneuvottelukunta 2010. Kestävän energiankäytön toimenpideohjelma. Helsingin kaupunki. Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimus. Saatavissa <http://www.energiatehokashelsinki.fi/tiedostot/seap-tiivistelma-ja-toimenpiteet.pdf>
- Energiatehokkuussopimukset 2007. Puitesopimus kuntasektorin energiaohjelman ja energiatehokkuussopimusten 2008–2016 toteuttamisesta. Saatavissa http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/midcom-serveattachmentguid-1e04b1f46aafd924b1f1e08feff5dfca5c0f240f24/puitesopimus_kuntasektorin_energiaohjelman_ja_energiatehokkuussopimusten_2008-2016_toteuttamisesta-pdf
- Energiatehokkuussopimukset 2011. Maatilojen energiaohjelman vuosiraportti 2010. Saatavissa http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/midcom-serveattachmentguid-1e0f5802099cf14f58011e0a645a373ba2a66c866c8/maatilojen_energiaohjelman_vuosiraportointi_2010_final.pdf

- Energiatehokkuussopimukset 2012a. Ohjelmaan liittyneet kunnat ja kuntayhtymät. Viitattu 23.10.2012. http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/sopimusalat/kunta-ala/kunta-alan_energiaohjelma/ohjelmaan_liittyneet_kunnat_ja_kuntayhtymat/
- Energiatehokkuussopimukset 2012b. Sopimukseen liittyneet kunnat ja kuntayhtymät. Viitattu 23.10.2012. http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/sopimusalat/kunta-ala/kunta-alan_energiatehokkuussopimus/sopimukseen_liittyneet_kunnat_ja_kuntayhtymat/
- Energiatehokkuussopimukset 2012c. Tilan energiasuunnitelma ohjaa toimintaa. Viitattu 23.10.2012. http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/sopimusalat/maatilat/maatilojen_energiaohjelma/ohjelmaan_liittyneille_maatiloille/
- Espoo 2010. Kestävän energiankäytön toimenpideohjelma SEAP. Viitattu 21.10.2012. <http://www.espoo.fi/download/noname/%7B3AF2D5E2-9FCA-4423-B264-D22E8C4B9F2A%7D/11043>
- Hangon kaupunginvaltuusto 2011. Hangon kaupungin talousarvio ja suunnitelma 2012 – 2014. Saatavissa http://www.hanko.fi/files/1323/BUDGET_2012.pdf
- Inkoon kunnanvaltuusto 2011. Inkoon kunnan energia- ja ilmasto-ohjelma. Saatavissa http://www.inga.fi/hemsida/stadgar_instruktioner_strategi/fi_FI/stadgar_osv/_files/88430801175594737/default/Ilmasto-ohjelma2.pdf
- Karkkilan kaupunginhallitus 2011. Karkkilan kaupungin strategia (KV 6.9.2010). Saatavissa <http://www.karkkila.fi/Liitetiedostot/Suunnitelmat%20ja%20ohjelmat/Strategia%202012%20-%202016.pdf>
- Kauniaisten kaupunki n.d. KETS - Kuntien energiatehokkuussopimus. Viitattu 21.10.2012. http://www.kauniainen.fi/palvelut_ja_lomakkeet/ymparisto/ilmasto-_ja_energiansaastoasiat/kuntien_energiasaastosopimus
- KUUMA 2010. Keski-Uudenmaan strateginen ilmasto-ohjelma. KUUMA-kunnat & Uudenmaanliitto. Saatavissa http://www.kuuma.fi/files/278/Ilmasto_ilmastoohjelma_hyvakskytty.pdf
- Laine, R. 2011. Energiatehokkuuden parantamisen merkitys kilpailukykyyn Länsi-Uudenmaan yrityksissä ja kunnissa. Esiselvitys. Loppuraportti. Saatavissa http://www.lansi.fi/koko/Materiaalit/Energiatehokkuus%20kehityshanke_loppuraportti.pdf
- Lampputieto n.d. Lampunvalintakone, lampputyypit. Viitattu 20.10.2012. <http://www.lampunvalintakone.fi/>

- Lohjan kaupunginvaltuusto 2009. Lohjan kaupungin ilmasto-ohjelma 2009 – 2012. Saatavissa http://www.lohja.fi/Liitetiedostot/Lohjan_ilmasto-ohjelma.pdf
- Motiva 2011. Siuntion kuntakeskuksen energialinjauksien yhteenvetoraportti 01/2011. Saatavissa http://www.siuntio.fi/Liitetiedostot/Kaavoitus/Maankayton_suunnittelun_perusaineistoa/Energiaohjelman%20lopPURaportti.pdf
- Raasepori 2012a. Raaseporin kaupungin energia- ja ilmasto-ohjelma. Viitattu 23.10.2012. http://www.raasepori.fi/dokument/doc_download/2023-raaseporin-kaupungin-energia-ja-ilmasto-ohjelma
- Raasepori 2012b. Ajankohtaista. Viitattu 23.10.2012. <http://www.raasepori.fi/palvelut/luonto-ja-ymparisto/energia-ja-ilmasto-ohjelma/ajankoh-taista>
- Työ- ja elinkeinoministeriö TEM 2009. Energiatohokkuustoimikunnan mietintö: Ehdotus energiansäästön ja energiatohokkuuden toimenpiteiksi. Saatavissa http://www.tem.fi/files/23350/TEM_ETT_Mietinto_8_6_2009.pdf
- Uudenmaan maakuntavaltuusto 2010. Uudenmaan maakuntaohjelma 2011–2014. Uudenmaan liiton julkaisuja A 23 – 2011. Saatavissa http://www.uudenmaanliitto.fi/files/3444/Uudenmaan_maakuntaohjelma_2011-14.pdf
- Vantaa 2012. Vantaan kaupungin ympäristöpolitiikka 2012 – 2020. Saatavissa http://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaaawwwstructure/80032_ymparistopoliitiikkaesite_nettiin.pdf
- Virtanen, H. & Thun, R. 2005. Energiankäyttö sekä uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämispotentiaali suomalaisilla maataloilla. Esiselvitys. MTT Ympäristöntutkimus. Saatavissa http://www.motiva.fi/files/2382/Esiselvitys_Energiank_ytt_sek_uusiutuvien_energiamuotojen_hy_dynt_mispotentiaali_suomalaisilla_maataloilla_15082005.pdf
- Westerlund, K. 2011. Kasvihuoneiden energiankulutus Suomessa. Saatavissa http://www.energiatohokkuussopimukset.fi/midcom-serveattachmentguid-1e0c4e30062e668c4e311e09d19451d02ba9f899f89/kasvihuoneiden_energiankulutus_suomessa.pdf
- YTV 2008. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030. Tiivistelmä. Saatavissa http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmasto/ilmastostrategia_tiivistelma.pdf

Liite 1. Lämpöpumppujen, aurinkoenergiajärjestelmien, pientuulivoimaloiden ja varaavien takkojen lupamenettely Uudenmaan kunnissa

Jonna Heinonen

Tiedot on kerätty kuntien rakennustarkastajille tehdyllä kyselyllä, sekä kuntien rakennusjärjestysten perusteella. Loviisan kaupungilla rakennusjärjestys on vireillä, tällä hetkellä olemassa on vasta luonnos.

KUNTA	LÄMPÖPUMPPU	AURINKOENERGIA	PIENTUULIVOIMA	VARAAVA TAKKA
ASKOLA	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Julkisivun merkittävä muutos vaatii ilmoitusmenettelyn	Toimenpidelupa	Toimenpidelupa
ESPOO	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Ei vaadi lupaa mikäli rakennus ei ole suojeltu	Pieni voimala vaatii toimenpideluvan	Rakennuslupa
HANKO	ML ja lämmitysmuodon muutos toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Ilmoitusmenettely	Mastot, piiput, antennit yms. alle 30m ilmoitusmenettelyllä	Toimenpidelupa
HELSINKI	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Ei vaadi lupaa	Vähintään toimenpidelupa	Rakennuslupa
HYVINKÄÄ	ML ilmoitusmenettely, ILP ei vaadi lupaa	Yli 2 m ² paneelit ilmoitusmenettely	Toimenpidelupa voimalan kokonaiskorkeuden ollessa max 40m	Rakennuslupa
INKOO	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Ilmoitusmenettely	Asemakaava-alueella rakennuslupa, muilla alueilla toimenpidelupa jos runko on yli 5m	Rakennuslupa
JÄRVENPÄÄ	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Ilmoitusmenettely	Toimenpidelupa	Rakennuslupa
KARJALOHJA	ML toimenpidelupa, muut LP:t harkitaan tapauskohtaisesti	Harkitaan tapauskohtaisesti, jos kaava- tai tiheästi rakennetulla alueella, vaatii toimenpideluvan	Poikkeamislupa aina	Toimenpidelupa

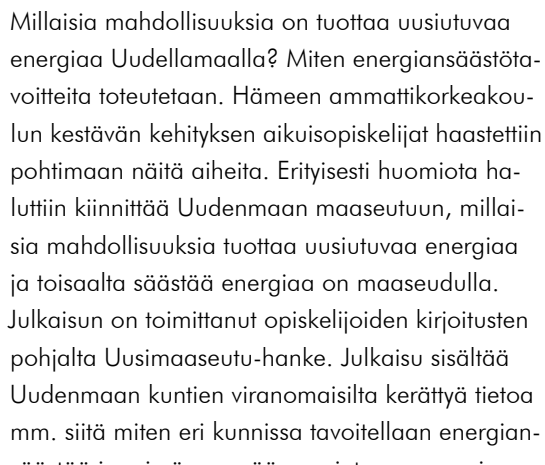
KUNTA	LÄMPÖPUMPPU	AURINKOENERGIA	PIENTUULIVOIMA	VARAAVA TAKKA
KARKKILA	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Järjestelmän koosta riippuen toimenpidelupa tai ilmoitusmenettely	Masto tai piippu alle 20m ilmoitusmenettelyllä, 20–40m toimenpidelupa	Rakennuslupa
KAUNIAINEN	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Jos julkisivu toimenpide suoritetaan rakennusjärjestyksen tai kaupungin muun kirjallisen ohjeen mukaan, lupaa toimenpiteelle ei tarvita	Vähintään toimenpidelupa	Rakennuslupa
KERAVA	ML toimenpidelupa, lämmitystavan muutos vaatii rakennusluvan, ILP ei vaadi lupaa	Alle 7 m ² :n paneelit eivät tarvitse lupaa, suuremmat vaativat toimenpideluvan	Alle 15 m korkea voimala ei vaadi lupaa, yli 60 m korkeat mastot ja vastaavat rakenteet vaativat rakennusluvan	Rakennuslupa
KIRKKONUMMI	ML toimenpidelupa, lämmitysjärjestelmän muutos vaatii toimenpideluvan, ILP ei vaadi lupaa	Järjestelmän koosta riippuen ilman lupaa tai tapauskohtaisella harkinnalla	Asemakaava-alueella aina rakennuslupa, muualla alle 5m korkea vaatii toimenpideluvan	Rakennusluvan hakemista suositellaan, mutta se ei ole pakollinen
LAPINJÄRVI	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Järjestelmän koosta ja rakennuksen sijainnista riippuen toimenpidelupa, ilmoitusmenettely tai ilman lupaa	Toimenpidelupa	Rakennuslupa
LOHJA	ML toimenpidelupa, vesistöön sijoitettava keruuputkisto ilmoitusmenettelyllä, ILP ei vaadi lupaa	Ilmoitusmenettely	10–30m toimenpidelupa, yli 30m rakennuslupa	Rakennuslupa
LOVIISA	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Asemakaava-alueen ulkopuolella ilman lupaa mikäli eivät näy julkiselle alueelle	Kiinteistökohtainen voimala toimenpidelupa, suuremmat rakennuslupa	Rakennuslupa
MYRSKYLÄ	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Julkisivun merkittävä muutos vaatii ilmoitusmenettelyn	Toimenpidelupa	Toimenpidelupa
MÄNTSÄLÄ	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Julkisivun merkittävä muutos vaatii ilmoitusmenettelyn	Alle 60m toimenpidelupa	Rakennuslupa

KUNTA	LÄMPÖPUMPPU	AURINKOENERGIA	PIENTUULIVOIMA	VARAAVA TAKKA
NUMMI-PUSULA	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa.	Toimenpidelupa asema- ja rantakaava-alueella, toimenpide-ilmoitus haja-asutus-alueella.	Rakennuslupa asema-kaava-alueella, suunnittelutarvekaisu + rakennuslupa muilla alueilla, poikkeamislupa + rakennuslupa ranta-alueella.	Rakennuslupa
NURMIJÄRVI	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Vähäisessä määrin ei vaadi lupia, julkisivun merkittävä muutos ilmoitusmenettelyllä	Toimenpidelupa	Rakennuslupa
PORNAINEN	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Julkisivun merkittävä muutos vaatii ilmoitusmenettelyn	Toimenpidelupa	Toimenpidelupa
PORVOO	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Toimenpidelupa	Toimenpidelupa	Rakennuslupa
PUKKILA	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Julkisivun merkittävä muutos vaatii ilmoitusmenettelyn	Toimenpidelupa	Toimenpidelupa
RAASEPORI	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Asemakaava-alueella, ranta-asemakaavoitetulla alueella, yleiskaava-alueen osissa ja suunnittelutarvealueella toimenpidelupa, muilla alueilla ilmoitusmenettely	Toimenpidelupa jos turbiinin halkaisija yli 2m	Rakennuslupa
SIPOO	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Julkisivun olennainen muutos vaatii toimenpideluvan	Toimenpidelupa	Rakennuslupa
SIUNTIO	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Järjestelmän koosta ja alueesta riippuen toimenpidelupa tai ilmoitusmenettely	Toimenpidelupa	Rakennuslupa
TUUSULA	ML toimenpidelupa, lämmitystavan muutos rakennuslupa, ILP ei vaadi lupaa	Pieni paneeli ei vaadi lupaa, julkisivun olennainen muutos vaatii toimenpideluvan	Voimalan koosta ja sijainnista riippuen toimenpidelupa tai rakennuslupa	Rakennuslupa
VANTAA	MLP toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Ei tarvitse lupaa	Kts. maankäyttö- ja rakennuslaki + oikeusvaikutteinen yleiskaava.	Rakennuslupa

KUNTA	LÄMPÖPUMPPU	AURINKOENERGIA	PIENTUULIVOIMA	VARAAVA TAKKA
VIHTI	ML toimenpidelupa, ILP ei vaadi lupaa	Ilmoitusmenettely	Jos runko yli 5m, asemakaava-alueella rakennuslupa, muualla toimenpidelupa	Rakennuslupa

ML = maalämpö, ILP = ilmalämpöpumppu, LP = lämpöpumppu

Varaavan takan vaatimat luvat koskevat vain uuden takan ja hormin rakentamista vanhaan taloon, uusissa taloissa takan ja hormin luvat käsitellään rakennusluvan yhteydessä. Maalämmön vaatima lupa on valtakunnallinen, uusien talojen lämmitysmuodon vaatimat luvat käsitellään rakennusluvan yhteydessä. Vesivoiman vaatimat luvat perustuvat aina vesilakiin, joten vesivoimalaa ei voi rakentaa missään oloissa ilman lupaa. Kaikki taulukon lupasiat koskevat vain omakotitaloja, kerros- tai rivitalo asukkaan on ennen töiden aloittamista otettava yhteyttä taloyhtiön edustajaan ja/tai isännöitsijään.



Millaisia mahdollisuuksia on tuottaa uusiutuvaa energiaa Uudellamaalla? Miten energiansäästövoitteita toteutetaan. Hämeen ammattikorkeakoulun kestävä kehityksen aikuisopiskelijat haastettiin pohtimaan näitä aiheita. Erityisesti huomiota haluttiin kiinnittää Uudenmaan maaseutuun, millaisia mahdollisuuksia tuottaa uusiutuvaa energiaa ja toisaalta säästää energiaa on maaseudulla. Julkaisun on toimittanut opiskelijoiden kirjoitusten pohjalta Uusimaaseutu-hanke. Julkaisu sisältää Uudenmaan kuntien viranomaisilta kerättyä tietoa mm. siitä miten eri kunnissa tavoitellaan energiansäästöä ja missä mennään uusiutuvan energian tuotannossa.

