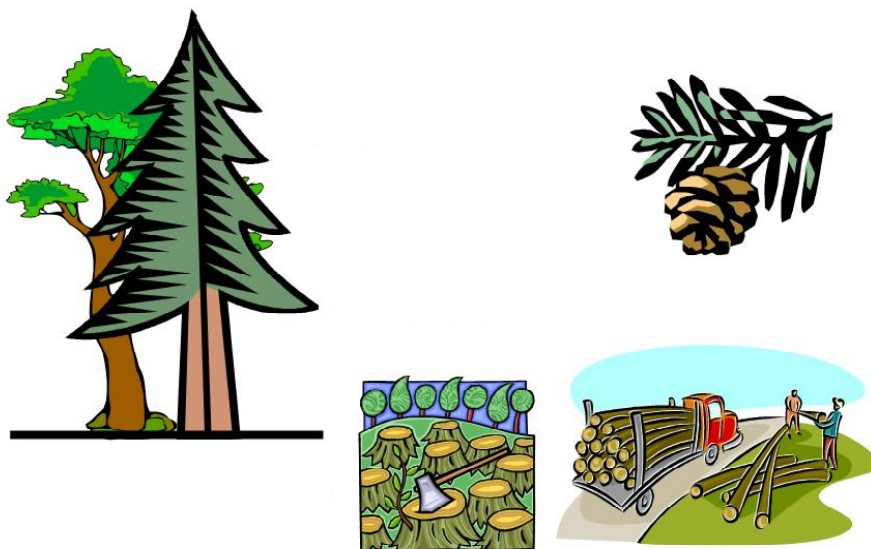


Martti Härkönen



Keski-Pohjanmaan bioenergiaohjelma 2007–2013

C: CENTRIA tutkimus ja kehitys – forskning och utveckling

Keski-Pohjanmaan bioenergiaohjelma 2007–2013

Martti Härkönen



KESKI-POHJANMAAN AMMATTIKORKEAKOULU,
KOKKOLA

JULKAISIJA:

Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu, 2008

Mellersta Österbottens yrkeshögskola

Talonpojankatu 2 A

67100 Kokkola

C, CENTRIA tutkimus ja kehitys – forskning och utveckling

ISBN 978-952-5107-78-4 (pdf)

ISSN1459-8949

ALKUSANAT

Keski-Pohjanmaan bioenergiaohjelmaan 2007–2013 on koottu arvio maakunnan bioenergian käytön nykytilasta sekä teoreettisesta ja teknisestä bioenergiapotentiaalista. Raportissa on esitetty maakunnan bioenergian käytön yleiset ja määrälliset tavoitteet vuodelle 2013 sekä tuotu esille joitakin käytännön toimenpide-ehdotuksia hankeideoiden muodossa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Ehdotukset on ryhmitelty kolmen laajemman toimenpidekokonaisuuden alle. Raporttia voidaan pitää eräänlaisena esiselvityksenä ja taustamateriaalina tuleville päätöksille maakunnan bioenergia-alan kehittämiseksi.

Raportin on koostanut yliopettaja, TkT Martti Härkönen Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulusta. Hankkeen vastuullisena johtajana on ollut tutkimus- ja kehitysjohtaja, DI, MBA Lasse Jansson Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulun t&k -yksikkö CENTRIAsta.

Ohjelman koordinoinnista on vastannut hankkeen ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet Lasse Jansson (pj), Martti Härkönen (siht.), Jarmo Matintalo Keski-Pohjanmaan maaseutuopisto (Kannus), Heimo Fiskaali Keski-Pohjanmaan maaseutuopisto (Perho), Ulf-Peter Granö Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, Ulla Lassi Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, Maija Uusisuo KETEK Oy, Mirva Rahkonen KETEK Oy, Jonne Sandberg Kosek Oy, Petri Ahokangas L&T Biowatti Oy, Veli-Matti Tuliniemi Kokkolan Voima Oy, Jouni Jyrinki MTK Keski-Pohjanmaa, Pentti Etelämäki Keski-Pohjanmaan Metsänomistajien Liitto sekä Jussi Rämetsä Keski-Pohjanmaan liitto.

Hankkeen ovat rahoittaneet Keski-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu ja Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä.

Kokkolassa 31.12.2007

Martti Härkönen

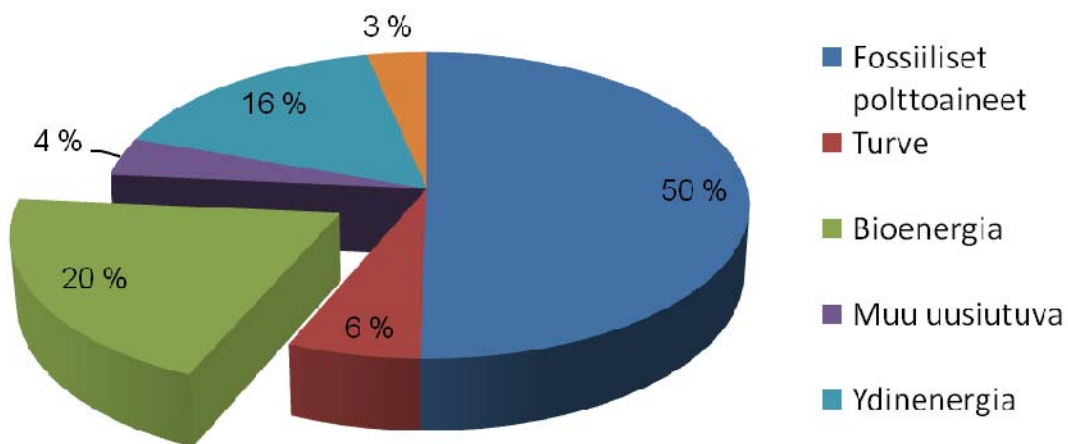
SISÄLLYS

1	UUSIUTUVA ENERGIA SUOMESSA	6
	1.1 Euroopan unionin ja Suomen hallituksen viimeaikaisia linjauksia	6
	1.2 Kytkeä Keski-Pohjanmaan alueohjelmiin	8
2	MAAKUNNAN BIOENERGIAN KÄYTÖN NYKYTILA JA POTENTIAALI	10
	2.1 Keski-Pohjanmaan maakunta	10
	2.2 Metsäenergia	12
	2.2.1 Yleistä	12
	2.2.2 Maakunnan metsävarat ja metsäenergian nykykäyttö	13
	2.2.3 Metsähakkeen energiapotentiaali	17
	2.3 Peltoenergia	24
	2.3.1 Yleistä	24
	2.3.2 Ruokohelpi	25
	2.3.3 Olki	30
	2.3.4 Nurmibiomassa	33
	2.3.5 Rypsi ja rapsi	33
	2.3.6 Viljojen jyvät	33
	2.4 Biokaasu	33
	2.4.1 Yleistä	33
	2.4.2 Peltobiomassat	35
	2.4.3 Nauta- ja sikatilojen tuottama lietelanta	38
	2.4.4 Turkistarhat	41
	2.5 Energiaturve	43
	2.5.1 Turpeen nykykäyttö	43
	2.5.2 Maakunnan turvevarat	44
	2.5.3 Turpeen käyttö tulevaisuudessa	45
	2.6 Yhteenvedo maakunnan bioenergiapotentialista	46
3	BIOENERGIAN KÄYTÖN LISÄÄMISMAHDOLLISUUDET	49
	3.1 Metsäenergia	49
	3.2 Peltoenergia	51
	3.3 Biokaasu	52
	3.4 Tavoitteiden asettelu	53
4	BIOENERGIA-ALAN KOULUTUS, TUTKIMUS JA NEUVONTA	56
	4.1 Koulutus	56
	4.2 Tutkimus	56
	4.3 Neuvonta	57
5	TOIMENPITEITÄ BIOENERGIAN KÄYTÖN LISÄÄMISEKSI MAAKUNNASSA	58
	5.1 Yleistä	58
	5.2 Toimenpidekokonaisuudet	60
	5.2.1 TPK 1: Kestävä energiantuotanto	60
	5.2.2 TPK 2: Bioenergia-alan koulutus, tutkimus ja neuvonta	64
	5.2.3 TPK 3: Bioenergia-alan yritystoiminta	67
	5.2.4 TPK 4: Energia-alan neuvottelukunnan perustaminen	68
6	YHTEENVETO	69
7	LÄHTEITÄ	72

1 UUSIUTUVA ENERGIA SUOMESSA

1.1 Euroopan unionin ja Suomen hallituksen viimeaikaisia linjauksia

EU-maat sitoutuivat maaliskuun 2007 alussa vähentämään kasvihuonepäästöjä vuoteen 2020 mennessä 20 % vuoden 1990 tasosta (30 % mikäli EU:n ulkopuoliset teollisuusmaat tulevat talkoisiin mukaan). Yksi tärkeä päästöjen vähennyskeino on uusiutuvien energioiden lisääntyvä käyttö. Uusiutuvien energialähteiden osuus sovittiin jäsenmaita juridisesti sitovalla päätöksellä lisättäväksi EU-tasolla 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä eli käytännössä kolminkertaistamaan nykytasosta. Lisäksi kaikkia jäsenmaita sitova erityisehto oli se, että liikenteen polttoaineista tulee vuoteen 2010 mennessä olla biopohjaisia 5,75 % ja vuoteen 2020 mennessä 10 %. Muilta osin uusiutuvien energioiden lisäästavat jäävät jäsenmaiden itsensä päätettäväksi.



KUVA 1. Energian kokonaiskulutus oli Suomessa 410 TWh vuonna 2006.

Mitä nämä asetetut tavoitteet merkitsevät Suomen kannalta? Uusiutuvien energioiden osuus Suomen energiankulutuksesta on jo nyt enemmän kuin edellä mainittu EU:n asetama keskimääräinen tavoite vuodelle 2020 ollen nykyisin noin 24 % eli 100 TWh/a, josta bioenergian osuus on noin 85 TWh/a lopun ollessa pääosin vesivoimaa. Metsäteollisuus tuottaa ja käyttää nykyisin noin 80 % Suomen bioenergiasta tuottaen sähköä, lämpöä ja prosessihöyryä pääasiassa omiin tarpeisiinsa. Loput 20 % eli vuositasolla noin 17 TWh käytetään yhdyskuntien yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa, aluelämmityksissä ja kiinteistöjen erillislämmityksessä. Lisäksi turpeen tuotanto/käyttö on noin 25 TWh/a. EU:n komission vuoden 2008 alussa tekemän päätöksen mukaisesti Suomelle asetettu maakohtainen tavoite on nostaa uusiutuvien energioiden osuus 38 %:iin kokonaiskulutuksesta vuoteen 2020 mennessä.

Erilaisten skenaarioiden mukaan Suomen kokonaisenergian kulutus vuonna 2020 tulee olemaan noin 1650 PJ/a eli 460 TWh/a. Asetettu 38 % tavoite uusiutuville energioille tarkoittaa siis sitä, että uusiutuvien energioiden käytön tulisi tuolloin olla noin 175 TWh/a. Bioenergian osalta tämä tarkoittaa käytön lisäämistä nykyiseltä 85 TWh/a tasolta vähintään tasolle 140 TWh/a (bioenergian osuus 80 % uusiutuvista). Luvut tarkoittavat sitä, että bioenergian käytön pitää kasvaa lähes 4 % vuosittain seuraavan 13 vuoden ajan. Suomen bioenergiayhdistyksen FINBION asettama välitavoite vuodelle 2010 on noin 100 TWh/a. Liikenteen biopolttoaineista on valtiovallan taholta annettu jo ohjeistus, että biopolttoaineiden osuus tulee EU:n asettamien tavoitteiden mukaisesti nostaa 5,75 % osuuteen vuoteen 2010 mennessä. Nykyisellään biopolttoaineiden osuus on alle 0,1 %. Suomelle asetetut tavoitteet ovat erittäin haastavia.

TAULUKKO 1. Bioenergian käyttö (TWh/a) Suomessa vuonna 2005 ja tavoitteita vuosiksi 2010 ja 2020 (tavoitteet on asetettu ennen EU:n 38 % päätöstä)

	2005	2010	2020	lisäys %
Puuenergia	76,5	89	107	40 %
- josta metsähake	6	10	20	233 %
Muut	2	8	13	550 %
- josta peltoenergia	0,3	3	8	2567 %
- josta biokaasu	0,2	0,5	1	400 %
Yhteensä	78,5	97	120	53 %

Keskeisessä asemassa uusiutuvan energian lisäämisessä on erilaisen bioenergian, kuten metsäenergian, peltobiomassan, kierrätyspolttoaineen (jätteiden) ja biokaasun lisääntyvä käyttö. Metsäenergian osalta tavoitteena on metsähakkeen käytön nostaminen nykyiseltä 3 milj. m³/a tasolta ensin 5 milj. m³/a tasolle vuonna 2010 ja 8 milj. m³/a tasolle vuoteen 2015 mennessä. Vuonna 2020 metsähakkeen käytön tulisi olla jo noin 10 milj. m³/a eli 20 TWh/a.

Peltoenergian osalta tavoitteena on, että noin 20 % koko peltoalasta (kesanto- ja muu pelto mukaan lukien) olisi energiakasvien tuotannossa. Tämä vastaa peltoenergiana noin 8 TWh/a vuonna 2020. Tästä yli puolet olisi ruokohelven viljelyä. Peltoviljelyn tulevaisuutta Suomessa muutama vuosi sitten selvittäneen työryhmän mukaan Suomen peltoalasta voidaan tarvittaessa ottaa jopa 500 000–700 000 hehtaaria peltoenergian tuotantoon. Nämä tavoitteet on kuitenkin asetettu jo pari vuotta sitten, jolloin tilanne oli nykyistä erilaisempi. Esimerkiksi viljan maailmanmarkkinahinnan kaksinkertaistuminen viimeisen vajaan vuoden aikana on jo nyt johtanut ruokohelven viljelytavoitteiden uudelleen arviointiin ja esimerkiksi kesantopeltojen vapauttamiseen viljan viljelyyn.

1.2 Kytkeä Keski-Pohjanmaan alueohjelmiin

Keski-Pohjanmaan bioenergiaohjelma 2007–2013 nivoutuu yhteen Keski-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2007–2010 [1], Keski-Pohjanmaan maaseutustrategian 2007–2013 [2], Etelä- ja Keski-Pohjanmaan alueelliseen metsäohjelman 2006–2010 [14], Länsi-Suomen ympäristöstrategian 2007–2013 [19] sekä muiden vastaavien ohjelmien kanssa yhteisine tavoitteineen. Keski-Pohjanmaan maakuntaohjelman sekä maaseutustrategian erääksi yhteiseksi kehittämiskohteeksi on valittu nimenomaan bioenergian käytön lisääminen alueella. Kotimaisilla biopolttoaineilla voidaan vähentää riippuvuutta tuontienergiasta ja erityisesti uusiutumattomista energiaraaka-aineista. Kotimaisia biopolttoaineita, polttoainejälösteitä tai niiden raaka-aineita ovat alueella esimerkiksi metsähake, sahojen puru ja kuori, ruokohelpi, olki, erilaiset nurmikasvit, pelletit, brikitit, öljykasvit, jäterasvat, kotieläinten lannat sekä biopohjaiset yhdyskuntajätteet. Ympäristöystävällisyyden lisääminen on ase-

tettu mainituissa ohjelmissa keskeiseksi tavoitteeksi keskipohjalaisessa energiantuotannossa. Ympäristöpäästöjä vähennetään hyödyntämällä uusimpia teknisiä ratkaisuja ja ke-
räämällä energiaraaka-aineet luonnosta mahdollisimman ympäristöystävällisesti.

Keski-Pohjanmaan maakunnassa uusiutuvien energioiden käytön lisääminen merkitsee hyvin pitkälle metsä- ja peltoenergian sekä biokaasun käytön lisäämistä. Keski-Pohjanmaalla ei ole puupohjaisia biojäteliemiä tuottavaa teollisuutta, eikä varsinaisesti vesi- tai tuulivoimaa. Vaikka peltoenergian ja biokaasun tuotanto ja käyttö onkin metsä-energiaan verrattuna vähäistä, on näillä kuitenkin suurta paikallista merkitystä. Biopoltto-
aineita voidaan polttaa sellaisenaan, mutta niistä voidaan tarvittaessa tehdä myös erilaisia polttoainelasteita. Biopolttoaineista voidaan tuottaa paitsi lämpöä ja sähköä, niin myös kulkuneuvojen ja työkoneiden polttoaineita. Bioenergian tuotanto on suuri potentiaalinen tulevaisuuden mahdollisuus keskipohjalaiselle maaseudulle.

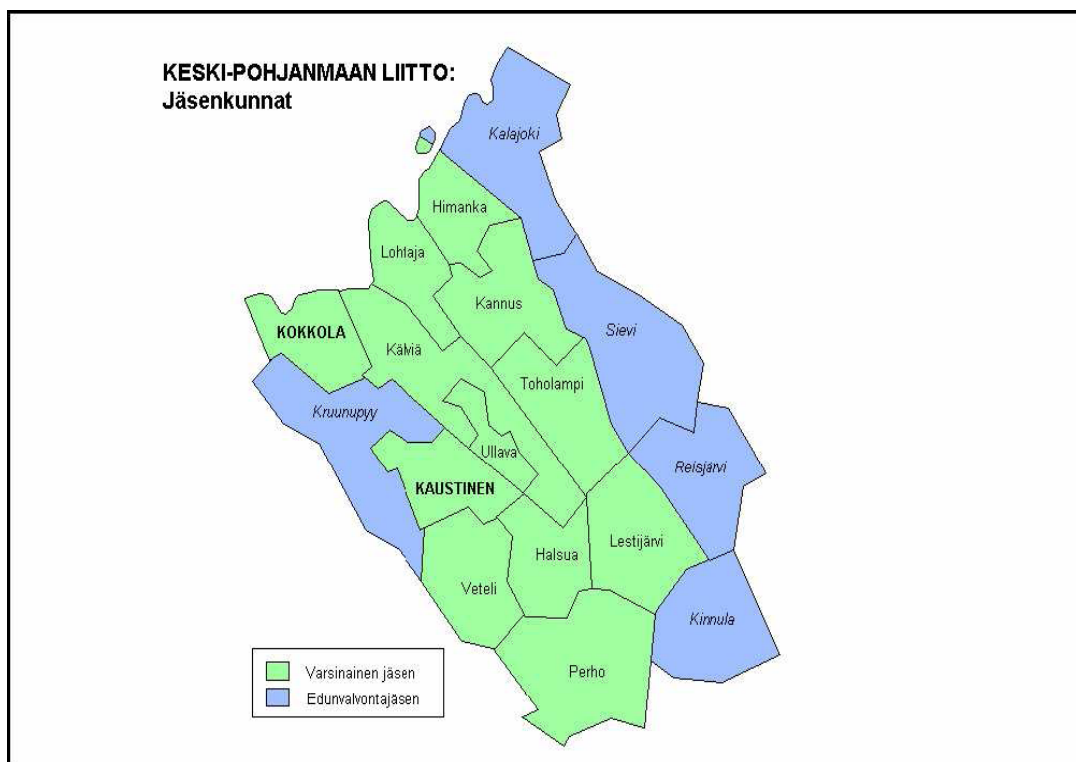
Keski-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa on asetettu bioenergian osalta tavoitteeksi, että bioenergian tuotanto ja siihen liittyvä oheistoiminta, kuten laitevalmistus ja lämpöyrittä-
jyys, lisääntyvät alueella merkittävästi. Keski-Pohjanmaalla on varsin mittavat turvevarat ja energiaturpeen tuotanto on merkittävä työllistäjä. Turpeen asema biopolttoaineena on herättänyt jatkuvaa keskustelua sen hitaan uusiutuvuuden ja poltossa syntyvien hiilidiok-
sidipäästöjen vuoksi. EU:n päästökauppadirektiivin mukaan turve ei kuitenkaan ole hiili-
dioksidineutraali polttoaine, eikä turvetta siksi voi laskea bioenergiaksi. Maakunnan ta-
voitteena on kuitenkin säilyttää turvetuotanto ja käyttö jatkossakin vähintään nykyisellä tasolla.

Keski-Pohjanmaan maaseutustrategiassa on asetettu tavoitteeksi, että vuonna 2013 jokai-
sessa maakunnan pitäjässä olisi vähintään yksi biokaasulaitos ja uusiutuvan energian
käyttöä edistetään maakunnassa määrätietoisesti. Vuoteen 2013 mennessä bioenergian
käytön odotetaan kasvavan alueella kaksinkertaiseksi vuoteen 2005 verrattuna.

2 MAAKUNNAN BIOENERGIAN KÄYTÖN NYKYTILA JA POTENTIAALI

2.1 Keski-Pohjanmaan maakunta

Maakunnan kokonaismaapinta-ala on noin 5 280 km² ja väestömäärä vuoden 2007 alussa hieman vajaat 71 000. Alueen erityisgeologia (esimerkiksi maankohoamisrannikko), vesistöt, jokilaaksot, suot ja metsät sekä maaseutu- ja kaupunkialueet luovat kauniit ja luonnonläheiset puitteet alueen maisemalle. Myös alueen liikenteellinen asema on monipuolinen ja toimiva. Maakunnan sisäiset välimatkat ovat suhteellisen lyhyet, maakunta on ulkoa päin helposti saavutettavissa ja alueelta on vaivatonta liikkua myös muualle Suomeen. Kokkolan maakuntakeskuksen lisäksi maakunnassa on 11 kuntakeskusta ja noin 90 kylää. Maakunta rajoittuu Pohjanmaahan ja Etelä-Pohjanmaahan etelässä, Keski-Suomeen idässä ja Pohjois-Pohjanmaahan pohjoisessa (kuva 2).



KUVA 2. Keski-Pohjanmaan maakunta [1].

Keski-Pohjanmaan kunnat on jaettu kahteen seutukuntaan. Maakuntakeskus Kokkola ja sen lähikunnat Kälviä, Lohtaja, Himanka ja Kannus muodostavat Kokkolan seutukunnan. Ullavan, Toholammin, Kaustisen, Vetelin, Halsuan, Lestijärven ja Perhon kunnat kuuluvat Kaustisen seutukuntaan. Osajäsenkuntia ovat Kruunupyö, Kalajoki, Sievi, Reisjärvi ja Kinnula. Tässä selvityksessä ei kuitenkaan tarkastella osajäsenkuntien bioenergian käyttöä.

TAULUKKO 2. Kaustisen ja Kokkolan seutukunnan väestömäärä vuoden 2007 huhtikuussa sekä maapinta-ala kunnittain [9]

<i>Kunta</i>	<i>Asukasluku</i>		<i>Maapinta-ala</i>	
Kaustinen	4344	6,1 %	354 km ²	6,7 %
Perho	2993	4,2 %	751 km ²	14,2 %
Veteli	3533	5,0 %	506 km ²	9,6 %
Lestijärvi	933	1,3 %	482 km ²	9,1 %
Halsua	1391	2,0 %	415 km ²	7,8 %
Ullava	1011	1,4 %	163 km ²	3,1 %
Toholampi	3615	5,1 %	569 km ²	10,8 %
Kaustisen seutukunta	17820	25,2 %	3240 km²	61,3 %
Kokkola	36599	51,7 %	328 km ²	6,2 %
Kälviä	4550	6,4 %	668 km ²	12,6 %
Lohtaja	2837	4,0 %	415 km ²	7,8 %
Himanka	3061	4,3 %	229 km ²	4,3 %
Kannus	5884	8,3 %	408 km ²	7,7 %
Kokkolan seutukunta	52931	74,8 %	2048 km²	38,7 %
Maakunta yhteensä	70751	100,0 %	5288 km²	100,0 %

Kaustisen seutukunnan maapinta-ala on 3 240 km² ja väestömäärä hieman alle 180 00 ja Kokkolan seutukunnan maapinta-ala on 2 048 km² sekä väestömäärä hieman vajaat 53 000 (Taulukko 2). Kokkola, Kälviä, Lohtaja ja Ullava ovat vuoden 2007 aikana selvittäneet laajan kuntaliitoksen mahdollisuutta, jolloin vuoden 2009 alusta syntyisi noin 45 000 asukkaan ja noin 1 600 km² laajuinen uusi Kokkolan kaupunki. Vastaavat neuvottelut ovat meillä myös Kaustisen, Vetelin ja Halsuan kesken, samoin Himangan ja Kalajoen kesken.

Maakunnan elinkeinorakenne poikkeaa selvästi muusta maasta. Kokkolassa sijaitseva kemian suurteollisuus on alueen vahva veturi, jonka elinvoimaisuus on tulevaisuudessa erittäin tärkeää. Suurteollisuusalueella sijaitsevat yritykset käyttävät valtavasti energiaa. Esimerkiksi yksin Boliden Kokkolan sinkkitehdas kuluttaa sähköä yli 1 TWh/a. Tässä raportissa ei tarkastella näiden suurteollisuusalueella toimivien yritysten energian käyttöä eikä

tuotantoa. Maakunnassa on lisäksi vahvaa pk-teollisuutta metalli- ja konepajateollisuudessa, mekaanista puu- ja rakennusteollisuutta, ohjelmistoalan palvelutuotantoa sekä useita kaupan- ja palvelualan yksiköitä sekä koulutusorganisaatioita aina yliopistokeskuksesta ja ammattikorkeakoulusta lähtien. Bioenergia-alan toimijoita löytyy maakunnasta useita, kuten METLAn Kannuksen yksikkö, ProAgria Keski-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaan maa-seutuopiston yksiköt, Keski-Pohjanmaan Metsänomistajien Liitto, Keski-Pohjanmaan teknologiakeskus ja MTK Keski-Pohjanmaa.

2.2 Metsäenergia

2.2.1 Yleistä

Suomen puuston kokonaismäärä on Metsätilastollisen vuosikirjan 2006 [15] mukaan noin 2,2 mrd. m³. Puuston vuotuinen kasvu oli noin 97 milj. m³ ja vuotuinen kokonaispoistuma noin 68 milj. m³. Metsäteollisuus käytti kotimaista raakapuuta noin 50 milj. m³ ja energiantuotantoon kului raakapuuta lähinnä pienkiinteistöjen polttopuuna ja lämpö- ja voimalaitosten polttoaineena yhteensä lähes 6 milj. m³. Lisäksi raakapuun vienti oli noin 1 milj. m³. Loput 11 milj. m³ oli metsään tarkoituksella tai ainespuuksi kelpaamattomana jätettyä ja luontaisesti kuollutta raakapuuta. Puun toiskertainen käyttö eli metsäteollisuuden sivutuotteiden (kuori, puru, sahaake, jätepuu) käyttö oli metsäteollisuudessa ja energiantuotannossa yhteensä noin 25 milj. m³, josta energiantuotannon osuus oli lähes 13 milj. m³.

Metsäenergialla tarkoitetaan päätehakkuiden hakkuutähteistä, kannoista ja juurista sekä muista harvennushakkuista tai nuoren metsän hoidosta saatavaa energiapuuta. On arvioitu, että pelkästään päätehakkuissa tulee vuosittain hakkuutähteitä noin 15 milj. m³ ja lisäksi kantoja samat 15 milj. m³. Näiden yhteinen energiasisältö olisi lähes 60 TWh/a. Valtaosa päätehakkuutähteistä ja kannoista jää kuitenkin edelleen metsiin. Päätehakkuutähteistä hyödynnetään nykyisin noin 20 % ja kannoista vajaa prosentti.

Ainespuuhakkuiden yhteydessä kaadettujen puiden oksat neulasineen, latvukset, rangat sekä kannot ja juurakot käytännössä aina haketetaan tai murskataan palasiksi ennen käyt-

töä. Tällöin puhutaan metsähakkeesta. Metsähakkeen käyttö on nykyisin koko Suomen tasolla noin 3 milj. m³/a ja tästä lähes 90 % käytetään keskitetysti aluelämpö- ja muissa voimalaitoksissa. Metsähakkeen käyttötavoite on valtakunnallisesti noin 5 milj. m³ vuonna 2010 (67 % lisäys vuoteen 2005 verrattuna), noin 8 milj. m³ vuonna 2015 (167 % lisäys) ja noin 10 milj. m³ vuonna 2020 (233 % lisäys). Lisäyksistä iso osa on tarkoitus kattaa kantojen, juurakoiden ja nuoren metsän hoidosta tulevan biomassan lisääntyvällä hyödyntämisellä.

2.2.2 Maakunnan metsävarat ja metsäenergian nykykäyttö

Metsävarat

Keski-Pohjanmaan metsämaan (puuston kasvu vuodessa yli 1 m³/ha) kokonaispinta-ala on valtakunnan metsien 9. inventoinnin (VMI 9) mukaan noin 356 400 ha eli 3 564 km². Tämän lisäksi maakunnassa on kitumaata (kasvu alle 1 m³/ha, a) noin 385 km² ja joutomaata (kasvu alle 0,1 m³/ha, a) vajaa 408 km² eli metsätalousmaata on yhteensä noin 4 357 km² [12].

Taulukoissa 3 ja 4 sekä edelleen kuvissa 3 ja 4 on esitetty kunnittain Keski-Pohjanmaan arvioituiden metsävarat. Laskelmat perustuvat pääosin valtakunnan metsien 9. inventoinnin tuloksiin ja ovat siten jo hieman vanhentuneita. Uusimman eli 10. inventoinnin tuloksia ei raportin kirjoitushetkellä ollut vielä julkisesti saatavilla. Metsien 9. inventoinnin mukaan maakunnan metsissä oleva puuston määrä on yhteensä 31,3 milj. m³ ja kokonaiskasvu vuosittain 1,3 milj. m³, josta mäntypuun osuus on yli puolet. Puuston kokonaismäärä on lisääntynyt nopeasti viimeisten 10 vuoden aikana. Keskimääräinen kasvu on noin 3,6 m³/ha vuodessa.

Suurimmaksi kestäväksi hakkuumääräksi on Keski-Pohjanmaalla alueellisen metsäohjelman [14] mukaan arvioitu noin 756 000 m³/a eli noin 58 % vuotuisesta kasvusta. Markkinahakkuut ovat vuosina 2001–2004 olleet koko maakunnassa keskimäärin noin 700 000 m³/a eli noin 93 % VMI 9:n mukaisesta suurimmasta kestävästä hakkuumäärästä ja noin 54 % vuotuisesta kasvusta (taulukko 4). Päätehakkuiden hakkuutähteet eli oksat neulasineen, latvukset, ainespuuksi kelpaamaton runkopuu, rangat, kannot ja juurakot sekä li-

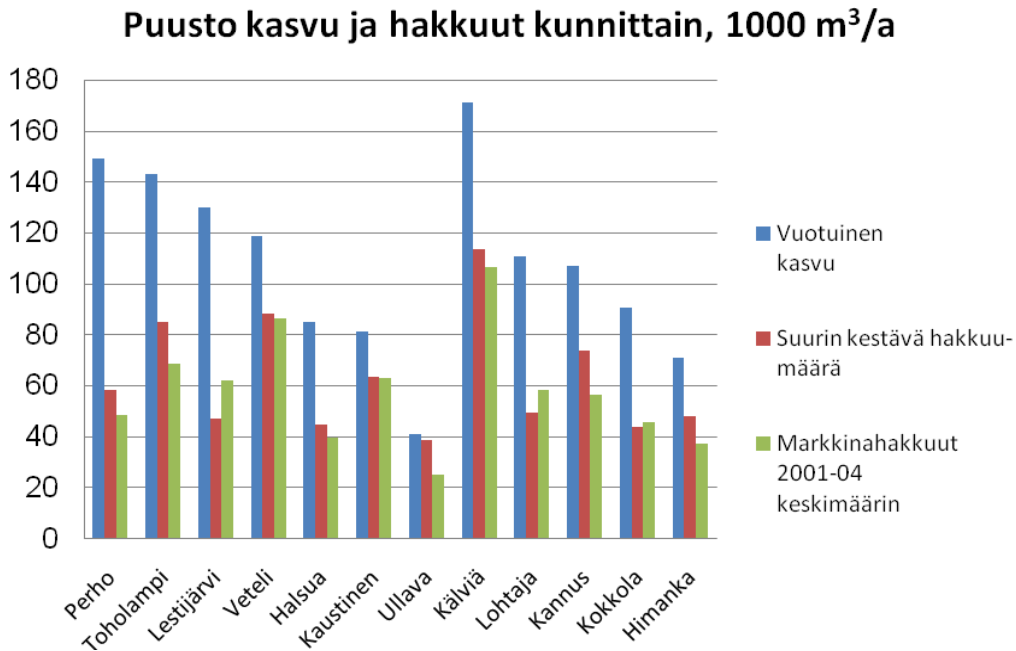
säksi muiden harvennushakkuiden hakkuutähteet ja myös nuoren metsän hoidon hakkuutähteet voidaan ottaa energiakäyttöön itse ainespuun mennessä metsäteollisuuden käyttöön.

TAULUKKO 3. Keski-Pohjanmaan metsätalousmaan pinta-alat, puuston määrä ja vuotuinen kasvu [12, 14]

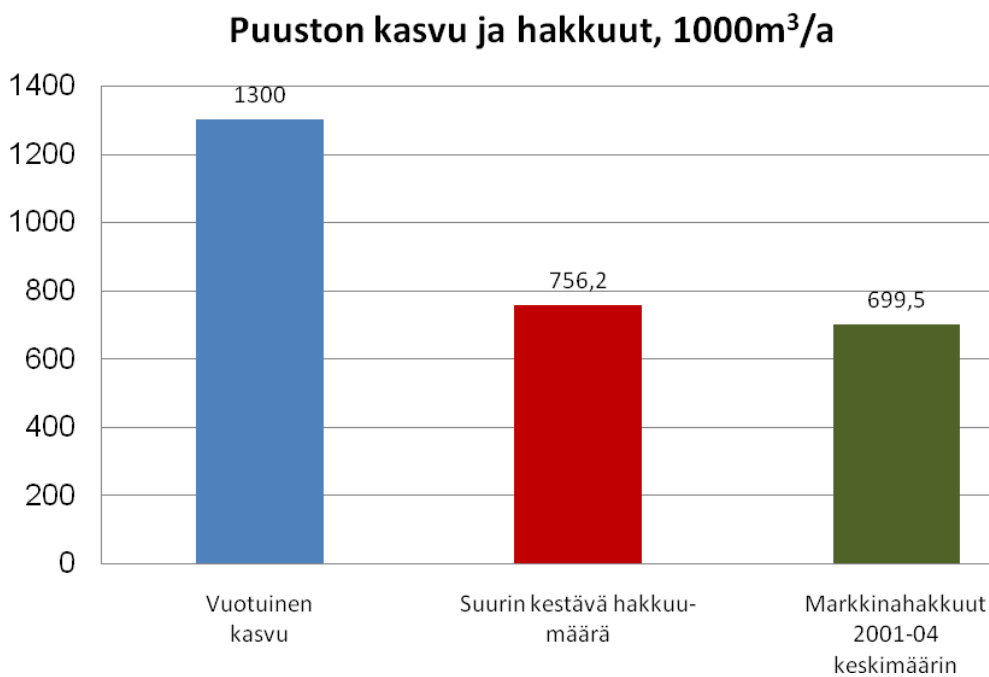
<i>Kunta</i>	<i>Metsämaa</i>	<i>Kitumaa + joutomaa</i>	<i>Metsätalousmaa yhteensä</i>	<i>%-osuus maakunnan metsäalasta</i>	<i>Puuston määrä, milj. m³</i>	<i>Vuotuinen kasvu 1000 m³/a</i>
Perho	530 km ²	132 km ²	662 km ²	15,2 %	3,59	149
Toholampi	361 km ²	91 km ²	452 km ²	10,4 %	3,44	143
Veteli	328 km ²	80 km ²	408 km ²	9,4 %	3,13	130
Lestijärvi	332 km ²	102 km ²	434 km ²	10,0 %	2,85	119
Halsua	276 km ²	76 km ²	352 km ²	8,1 %	2,05	85
Kaustinen	232 km ²	55 km ²	287 km ²	6,6 %	1,96	82
Ullava	107 km ²	22 km ²	129 km ²	3,0 %	0,99	41
Kälviä	451 km ²	123 km ²	574 km ²	13,2 %	4,12	171
Kannus	283 km ²	33 km ²	316 km ²	7,3 %	2,66	111
Lohtaja	289 km ²	43 km ²	332 km ²	7,6 %	2,58	107
Kokkola	209 km ²	19 km ²	228 km ²	5,2 %	2,18	91
Himanka	166 km ²	15 km ²	181 km ²	4,2 %	1,71	71
Yhteensä	3564 km²	791 km²	4355 km²	100,0 %	31,3	1300

TAULUKKO 4. Maakunnan puuston vuotuinen kasvu sekä hakkuumäärät [14]

<i>Kunta</i>	<i>Vuotuinen kasvu 1000 m³/a</i>	<i>Suurin kestävä hakkuumäärä 1000 m³/a</i>	<i>Markkina-hakkuut 2001-04 keskimäärin 1000 m³/a</i>	<i>Markkinahakkuiden osuus kestävästä hakkuumäärästä</i>
Perho	149	58,5	48,8	83 %
Toholampi	143	85,2	68,8	81 %
Lestijärvi	130	47,3	62,3	132 %
Veteli	119	88,4	86,4	98 %
Halsua	85	44,7	39,9	89 %
Kaustinen	82	63,7	63,3	99 %
Ullava	41	38,8	25,2	65 %
Kälviä	171	113,8	106,5	94 %
Lohtaja	111	49,6	58,3	118 %
Kannus	107	74,1	56,4	76 %
Kokkola	91	44,0	46,0	105 %
Himanka	71	48,1	37,6	78 %
Yhteensä	1300	756,2	699,5	93 %



KUVA 3. Maakunnan puuston vuotuinen kasvu ja hakkuumäärät kunnittain.



KUVA 4. Maakunnan puuston vuotuinen kasvu ja hakkuumäärät kokonaisuutena.

Metsäenergian nykykäyttö

Metsäenergia on nykyisellään maakunnan runsain ja eniten käytetty bioenergiälähde. Metsähaketta sekä sahoilta tulevaa kuorta ja purua käytetään maakunnan alueella eniten Kokkolan Voima Oy:n voimalaitoksessa Kokkolassa. Voimalaitoksen polttoaineen käyttö on noin 300 GWh/a, josta turve muodostaa pääosan. Voimalaitos tuottaa sähköä 70–75 GWh/a ja kaukolämpöä noin 275 GWh/a. Kaukolämmöstä 95 GWh/a tuotetaan Ykspihlajan suurteollisuusalueella sijaitsevan Kemiran rikkihappotehtaan jätelämpövirroista erillisen lämmönsiirtimen avulla. Bioenergialla ja turpeella tuotettu kaukolämpöenergia on siten noin 180 GWh/a.

Kokkolan Voima Oy:n voimalaitoksen puupolttoaineen kokonaiskulutus on eri vuosina vaihdellut noin 100–150 GWh/a välillä, mikä parhaimmillaan vastaa puolta kattilan polttoaineen kokonaismäärästä. Oletetaan laskennalliseksi puupolttoaineiden keskimääräiseksi 150 GWh/a. Puupolttoaine koostuu purun, kuoren ja metsähakkeen seoksesta, jossa metsähakkeen osuudeksi oletetaan vuositasolla keskimäärin puolet eli 75 GWh/a. Tästä määrästä ei kuitenkaan kaikki tule Keski-Pohjanmaan maakunnan alueelta. Maakunnasta tulevan hakkeen osuudeksi oletetaan 80 %, jolloin päästään lukuun 60 GWh/a. Puru ja kuori ovat niin sanottuja toiskertaisia polttoaineita ja tulevat pääasiassa maakunnan sahoilta. Purun ja kuoren käyttö on voimalaitoksella keskimäärin 75 GWh/a.

Metsähaketta (ei kuitenkaan hakkuutähdehaketta) ja osin myös purua sekä turvetta käyttävät polttoaineenaan myös maakunnassa sijaitsevat lukuisat energia- ja hakeosuuskunnat. Energiaosuuskuntia on Kälviällä, Toholammilla (polttoaineena palaturve), Kannuksessa, Kaustisella, Halsualla, Lohtajalla ja Perhossa, Lestijärvellä on hakeosuuskunta. Veteliin hakelaitosta ollaan suunnittelemassa. Osuuskuntien yhteinen hakkeen käyttö on noin 20 GWh/a. Kannuksen Kaukolämpö Oy:n kiinteän polttoaineen käyttö on yli 40 GWh/a, josta hakkeen osuus noin 5 GWh/a lopun ollessa purua (15 GWh/a) ja turvetta (20 GWh/a). Yhteensä maakunnan metsähakkeen käyttö keskitetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa on siis noin $60 + 25 = 85$ GWh/a ja lisäksi purun sekä kuoren käyttö noin 90–100 GWh/a.

Edellisten lisäksi metsäenergiaa käyttävät lukuisat pienkiinteistöt ja maatilat joko pilkkeenä, hakkeena, pellettinä tai brikettinä. Pellettien, brikettien ja hakkeen käyttö on maakunnassa tältä osin varsin pientä, eikä näiden osuutta oteta tässä huomioon. Pilkkeiden eli polttopuiden käytön suuruutta on vaikea arvioida tarkasti. Tässä tehty arvio perustuu koko valtakunnan keskimääräisiin arvoihin: 93 % maataloista käyttää polttopuuta keskimäärin 14,4 m³/a, 80 % omakotitaloista käyttää keskimäärin 3,8 m³/a ja 90 % kesämökeistä keskimäärin 1,8 m³/a. Polttopuusta on raakapuuta 80 %, lopun ollessa jätetuuta. Keski-Pohjanmaalla on 1 705 maatilaa, 19927 omakotitaloa ja 4 115 vapaa-ajan asuntoa, joten luvuista saadaan maakunnan polttopuun käytöksi raakapuun osalta 72 000 m³/a eli 144 GWh/a. Toisaalta koko Suomessa polttopuuta kuluu raakapuun osalta 5,2 milj. m³/a eli keskimäärin 1,0 m³/asukas. Keski-Pohjanmaalla on 71 000 asukasta, joten näin laskettuna polttopuun kulutus olisi maakunnassa 71 000 m³/a eli 142 GWh/a. Maakunnan laskennallinen pienkiinteistöjen polttopuun käyttö on siten noin 140 GWh/a.

Kokonaisuutena metsähakkeen ja polttopuun käyttö on koko maakunnassa noin tasolla 85 + 140 = 225 GWh/a ja lisäksi purua ja kuorta käytetään 90–100 GWh/a.

2.2.3 Metsähakkeen energiapotentiaali

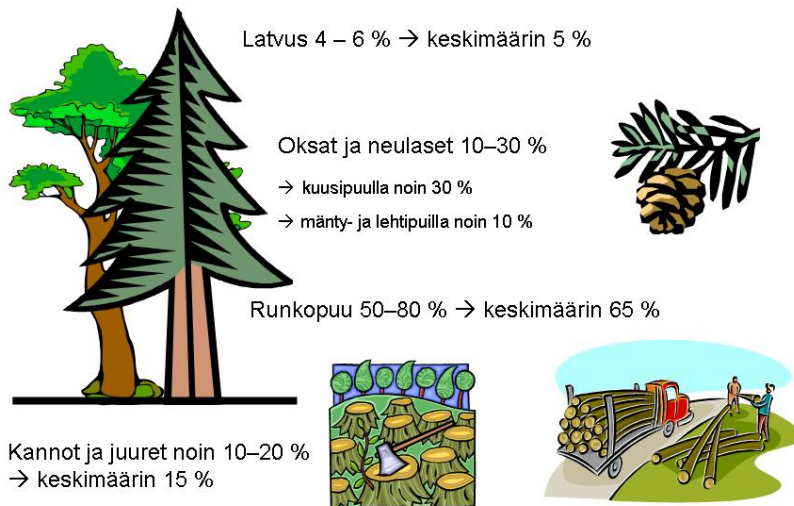
Hakkuutähteet

Teollisuuden ainespuuhakkuiden yhteydessä hakkuutähteet eli oksat neulasineen ja lehtineen, latvukset, ainespuuksi kelpaamaton runkopuu, kannot ja juuret voidaan ottaa energiakäyttöön. Lisäksi energiapuuta tulee erilaisista harvennushakkuista (kuten ylispuuhakkuut, ensi- ja väliharvennukset) ja myös varttuneiden taimikoiden ja nuoren metsän hoidosta.

Kuvassa 5 on esitetty keskimääräisiä arvoja päätehakkuiden yhteydessä puusta saataville biomassaosuuksille. Luvut perustuvat pääosin Metlan Kannuksen yksikön antamiin arviointeihin. Hakkuutähteitä eli oksia, lehtiä, neulasia ja latvuksia tulee päätehakkuista keskimäärin noin 15–35 % (kuusella eniten) puun koko biomassatilavuudesta varsinaisen ainespuun osuuden ollessa noin 50–80 %. Loput biomassasta on kantoja ja juuria. Hakattua ainespuumäärää kohti hakkuutähteitä saadaan kuusivaltaisilla hakkuilla noin 35–45 % ja

mänty- sekä lehtivaltaisilla hakkuilla noin 10–20% ainespuumäärästä. Hakkuutähteistä oletetaan jäävän metsään 30 %. Seuraavissa laskelmissa on kuusihakkuiden hakkuutähdekertymänä käytetty arvoa 40 % hakatusta ainespuumäärästä ja muilla hakkuilla 15 %.

Kokonaisten puun (latvus, oksat, neulaset ja lehdet, runko, kanto ja juuri) sisältämän biomassan tilavuusosuudet

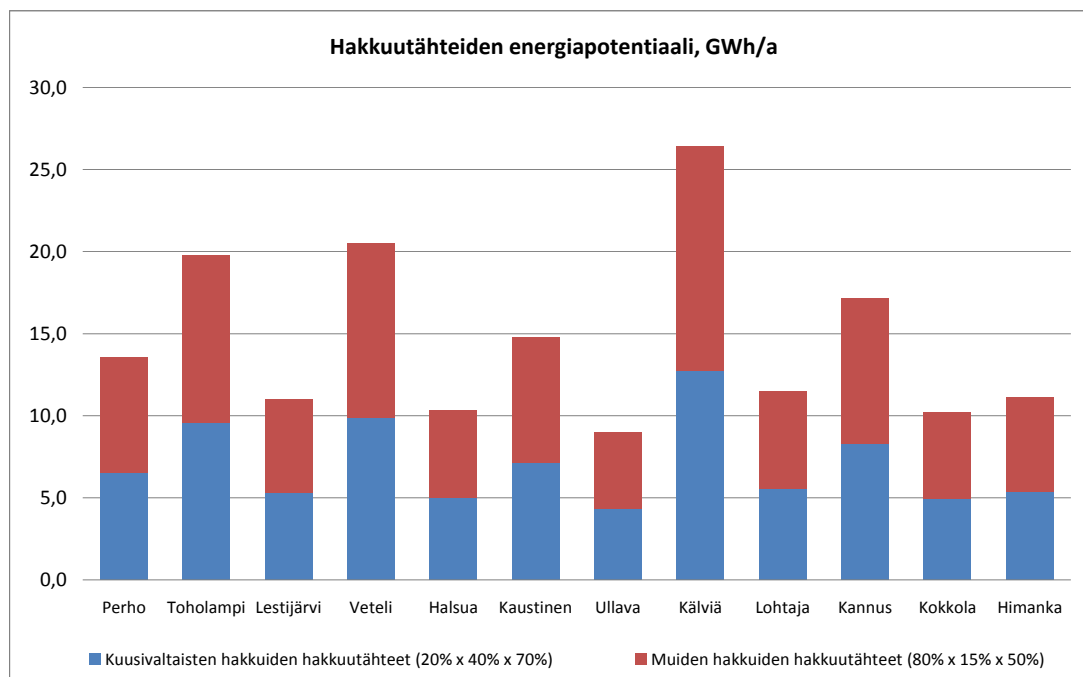


KUVA 5. Puusta saatavan biomassan tilavuusosuudet jaettuna eri ryhmiin.

Taulukossa 5 ja edelleen kuvassa 6 on esitetty maakunnan suurimmasta kestävästä hakkuumäärästä saatavissa oleva teoreettinen ja tekninen energiapotentiaali hakkuutähteiden osalta (siis ilman kantoja ja juuria). Maakunnan hakkuista 20 % oletetaan olevan kuusivaltaisia ja hakkuutähdekertymänä on käytetty arvoa 40 % hakatusta ainespuumäärästä ja josta 70 % oletetaan kerättävän talteen. Muilta kuin kuusihakkuilta on hakkuutähdekertymäksi otettu 15 % ja keruuprosentiksi 50 %. Alhaisempi keruuprosentti pitää sisällään sen, ettei kaikkia mänty- ja lehtipuu hakkuutähteitä voi eikä edes kannata kerätä talteen. Näin laskettuna maakunnan teoreettinen hakkuutähteiden energiapotentiaali on noin 303 GWh/a. Tekniseksi potentiaaliksi on arvioitu noin 175 GWh/a, joka siis pitää sisällään kuusivaltaisten hakkuualueiden hakkuutähteistä 70 % ja lisäksi 50 % muiden hakkuiden hakkuutähteistä.

TAULUKKO 5. Maakunnan pätehakuiden hakkuutähteiden energiapotentiaali kunnittain suurimman kestävän hakkuumäärän mukaan laskettuna

<i>Kunta</i>	<i>Suurin kestävä hakkuumäärä 1000 m³/a</i>	<i>Kuusivaltaisten hakkuutähteet (20% x 40% x 70%)</i>	<i>Muiden hakkuutähteet (80% x 15% x 50%)</i>	<i>Tekninen potentiaali</i>	<i>Teoreettinen hakkuutähtepotentiaali (100 % kaikista hakkuutähteistä kerätään)</i>
Perho	58,5	6,6	7,0	14	23
Toholampi	85,2	9,5	10,2	20	34
Lestijärvi	47,3	5,3	5,7	11	19
Veteli	88,4	9,9	10,6	21	35
Halsua	44,7	5,0	5,4	10	18
Kaustinen	63,7	7,1	7,6	15	25
Ullava	38,8	4,3	4,7	9	16
Kälviä	113,8	12,7	13,7	26	46
Lohtaja	49,6	5,6	6,0	12	20
Kannus	74,1	8,3	8,9	17	30
Kokkola	44,0	4,9	5,3	10	18
Himanka	48,1	5,4	5,8	11	19
Yhteensä	756,2	84,7 GWh	90,7 GWh	175,4 GWh	302,5 GWh



KUVA 6. Maakunnan hakkuutähteiden tekninen energiapotentiaali. Teknisenä potentiaalina voitaneen ainakin suuntaa antavasti pitää kuusivaltaisten hakkuutähteistä 70 % + 50 % muiden hakkuutähteistä.

Kannot ja juuret

Kantoja ja juuria tulee teoreettisesti muiden hakkuutähteiden lisäksi keskimäärin noin 15 % puun koko biomassatilavuudesta tai 20 % ainespuumäärästä. Maakunnan koko kestävä hakkuumäärä on 756 200 m³/a, joten kantoja ja juurakoita tulisi teoreettisesti 20 % saannolla noin 150 000 m³/a. Jos näistä 100 % korjattaisiin talteen, olisi teoreettinen kantoenergiapotentiaali näin laskettuna noin 300 GWh/a pitäen siis sisällään kaikkien hakkuiden kaikki kannot ja juuret.

Kannot ja juuret kerätään nykyisin kuitenkin talteen lähinnä vain avohakkuualueilta ja niiltäkin vain osittain, joten tekninen kantoenergiapotentiaali on teoreettista huomattavasti pienempi. Maakunnan suurin kestävä avohakkuualue on alueellisen metsäohjelman 2006–2010 [14] mukaan noin 2300 ha/a, jolloin kantokertymä on 45–50 m³/ha (eli noin 90–100 GWh/ha) mukaan laskettuna noin 210 GWh/a. Tekninen potentiaali on tätä vielä huomattavasti pienempi. Osa kannoista on ekologisista syistä jätettävä metsään ja loppujakaan kantoja ei kaikkia kannata nostaa ylös. Oletetaan laskelmissa tekniseksi potentiaaliksi 20 % teoreettisesta potentiaalista. Näin laskettuna maakunnan tekniseksi kantoenergiapotentiaaliksi tulee noin 42 GWh/a (taulukko 6).

TAULUKKO 6. Maakunnan tekninen kantoenergiapotentiaali kunnittain

<i>Kunta</i>	<i>Avohakkuualue, ha/a</i>	<i>Tekninen kantoenergiapotentiaali (20 % teoreettisesta)</i>	<i>Teoreettinen kantoenergiapotentiaali 45–50 m³/ha mukaisesti laskettuna</i>
Perho	188,0	3,4	17,1
Toholampi	255,0	4,6	23,2
Lestijärvi	142,0	2,6	12,9
Veteli	243,0	4,4	22,1
Halsua	122,0	2,2	11,1
Kaustinen	182,0	3,3	16,6
Ullava	132,0	2,4	12,0
Kälviä	366,0	6,7	33,3
Lohtaja	167,0	3,0	15,2
Kannus	215,0	3,9	19,6
Kokkola	150,0	2,7	13,7
Himanka	165,0	3,0	15,0
Yhteensä	2327,0	42,4 GWh/a	211,8 GWh/a

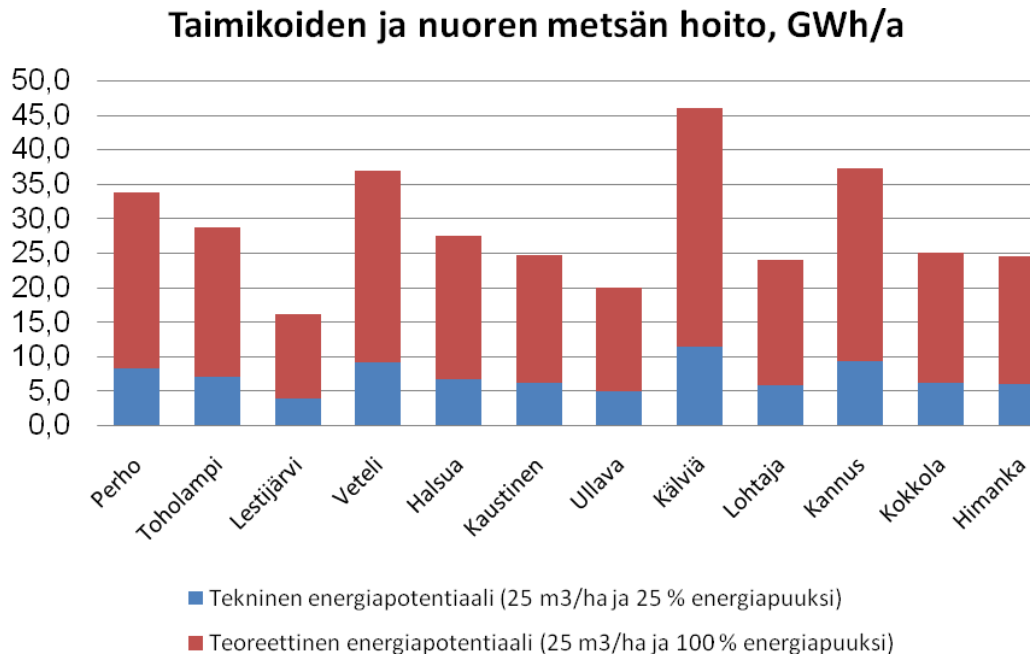
Taimikoiden ja nuoren metsän hoito

Varttuneista taimikoista ja nuorten metsien hoidosta saatava energiapuuta on maakunnassa vielä osaksi hyödyntämättä muun muassa korkeiden korjuukustannusten takia, mikä on eräs suurimpia syitä siihen, ettei puuta tule markkinoille. Lisäksi iso osa energiapuusta sijaitsee suovaltaisilla alueilla, josta korjuu on jo teknisesti lyhyen pakkaskauden takia hankalaa. Energiapuun saantona varttuneista taimikoista ja nuorista metsistä on laskelmissa käytetty arvoa 25 m³/ha eli 50 MWh/ha (taulukko 7).

TAULUKKO 7. Taimikoiden ja nuorten metsien tekninen ja teoreettinen energiapuupotentiaali maakunnan metsissä kunnittain

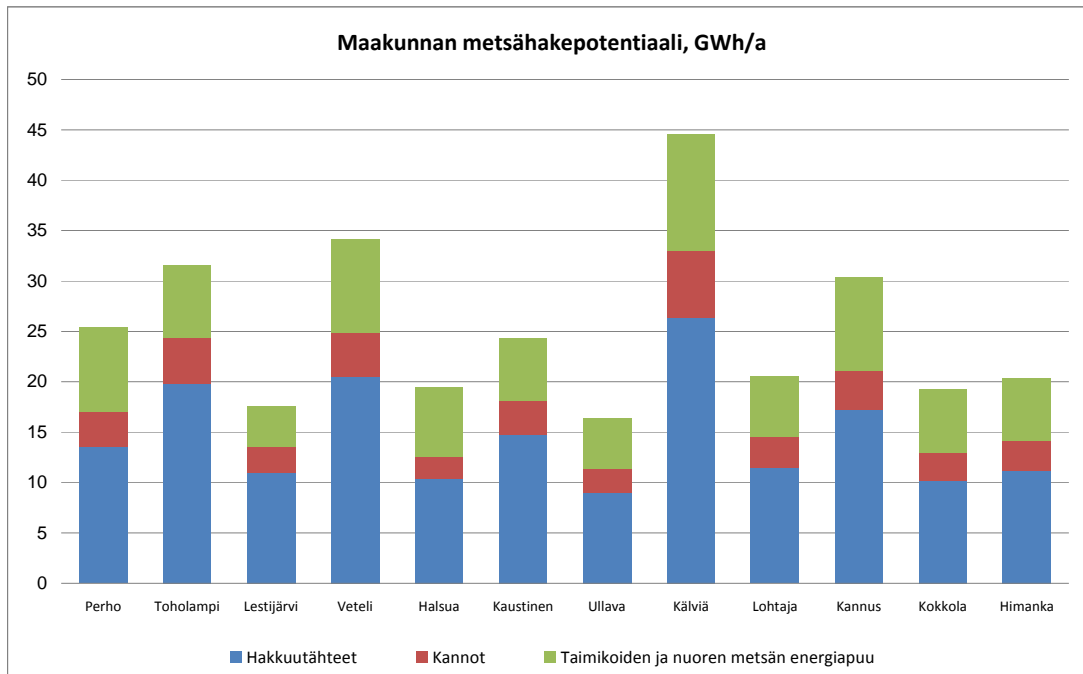
<i>Kunta</i>	<i>Nuoren metsän ja taimikoiden hoitotarve, ha/a</i>	<i>Tekninen energiapotentialiaali (25 m³/ha ja 25 % energiapuuksi)</i>	<i>Teoreettinen energiapotentialiaali (25 m³/ha ja 100 % energiapuuksi)</i>
Perho	675	8,4	33,8
Toholampi	575	7,2	28,8
Lestijärvi	323	4,0	16,2
Veteli	739	9,2	37,0
Halsua	550	6,9	27,5
Kaustinen	495	6,2	24,8
Ullava	399	5,0	20,0
Kälviä	921	11,5	46,1
Lohtaja	480	6,0	24,0
Kannus	746	9,3	37,3
Kokkola	500	6,3	25,0
Himanka	493	6,2	24,7
Yhteensä	6896	86,2 GWh/a	344,8 GWh/a

Taulukossa 7 ja kuvassa 7 on esitetty taimikoiden ja nuoren metsän hoitotarvealat kunnittain ja niistä teoreettisesti ja teknisesti saatavissa oleva energiapotentialiaali. Maakunnan taimikoiden hoitotarve on noin 3 900 ha/a ja nuoren metsän hoitotarve noin 3 000 ha/a, jolloin näistä saatavissa oleva teoreettinen energiapuupotentiaali olisi yhteensä noin 172 000 m³/a eli 345 GWh/a. Teknistä potentiaalia laskettaessa on oletettu, että suurista korjuukustannuksista ja hankalista korjuupaikoista johtuen vain neljäsosa (25 %) hakatusta puusta päätyisi energiakäyttöön, jolloin tekninen energiapotentialiaali olisi 86 GWh/a koko maakunnan osalta.

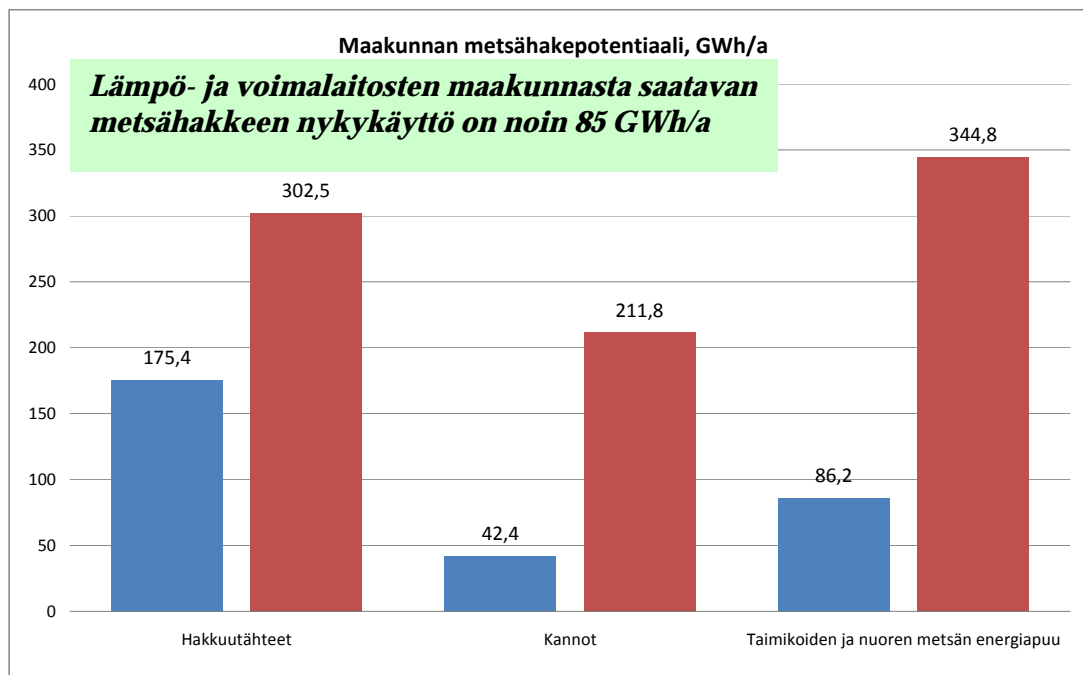


KUVA 7. Nuorten metsien energiapuupotentiaali kunnittain.

Kuvissa 8 ja 9 on vielä lopuksi esitetty maakunnan arvioitu metsähakepotentiaali kunnittain ja kokonaisuutena. Maakunnan yhteinen tekninen metsähakepotentiaali on noin suuruusluokkaa 300 GWh/a ja teoreettinen potentiaali noin 860 GWh/a nykyisen käytön ollessa noin 85 GWh/a (lisäksi haketta menee joitakin kymmeniä GWh/a maakunnan ulkopuolelle muun muassa Pietarsaaren Alholmens Kraftin voimalaitokselle). Käyttöluvussa ei ole mukana sahateollisuudesta tulevaa toiskertaista puupolttoainetta eli purua ja kuorta. Purun ja kuoren yhteinen käyttö on maakunnassa noin 90–100 GWh/a ja pilkkeiden noin 140 GWh/a. Metsähakkeen nykykäytön kaksinkertaistaminen on siis täysin mahdollista, joskin tavoitteen saavuttaminen edellyttää kantojen ja juurien sekä taimikoiden ja nuoren metsän hoidosta saatavan energiapuun hyödyntämistä nykyistä huomattavasti tehokkaammin.



KUVA 8. Maakunnan tekninen metsäenergiapotentiaali kunnittain.



KUVA 9. Maakunnan tekninen (vasemmalla) ja teoreettinen (oikealla) metsähakepotentiaali ilman purua ja kuorta.

2.3 Peltoenergia

2.3.1 Yleistä

Peltoenergialla tarkoitetaan viljelyspeltojen, muiden hoidettujen peltojen, kesantopeltojen sekä turvetuotannosta vapautuneiden suopohjien käyttämistä erilaisten energiakasvien tuotantoon. Peltobiomassaa voidaan hyödyntää kiinteinä, nestemäisinä tai kaasumaisina polttoaineina kasvilajista riippuen. Kiinteiksi polttoaineiksi sopivat muun muassa ruokohelmi, oljet, jyvät tai erilaiset energiapuut kuten energiapaju. Nestemäiset polttoaineet ovat joko alkoholi- tai kasviöljypohjaisia. Alkoholipohjaista bioetanolia saadaan sokeri- ja tärkelyspitoisista kasveista kuten sokerijuurikkaasta tai ohrasta. Biodieseleiksi kutsuttuja kasviöljypohjaisia polttoaineita saadaan puolestaan rypistä, rapsista tai sinapista. Kaasumaisia polttoaineita voidaan tuottaa monista erilaisista peltokasveista kuten ruokohelvestä tai nurmirehusta mädättämällä ne anaerobisesti biokaasuksi.

Keski-Pohjanmaan pellon ja muun maatalousmaan käyttö pääluokittain ja kunnittain on esitetty taulukossa 8. Viljeltyä maatalousmaata sekä kesantoa ja muuta viljelemätöntä (mutta hoidettua) peltoa oli Keski-Pohjanmaalla vuonna 2006 yhteensä vajaa 59 000 hehtaaria [3]. Laskelmissa ei ole otettu huomioon vuoden 2008 alusta poistunutta velvoitekesannointia.

TAULUKKO 8. Pellon ja muun maatalousmaan käyttö maakunnassa vuonna 2006

<i>Kunta</i>	<i>Viljakasvit</i>	<i>Muut viljelykasvit</i>	<i>Viljelty ala yhteensä</i>	<i>Kesanto + muu</i>	<i>Maatalousmaa yhteensä</i>
Kaustinen	2208 ha	3378 ha	5586 ha	172 ha	5758 ha
Perho	1930 ha	3436 ha	5366 ha	495 ha	5861 ha
Veteli	2101 ha	4036 ha	6137 ha	333 ha	6470 ha
Lestijärvi	514 ha	1294 ha	1808 ha	46 ha	1854 ha
Halsua	914 ha	1997 ha	2911 ha	242 ha	3153 ha
Ullava	942 ha	1890 ha	2832 ha	172 ha	3004 ha
Toholampi	2703 ha	5014 ha	7717 ha	410 ha	8127 ha
Kokkola	1374 ha	2521 ha	3895 ha	158 ha	4053 ha
Kälviä	1471 ha	3087 ha	4558 ha	210 ha	4768 ha
Lohtaja	2114 ha	4007 ha	6121 ha	189 ha	6310 ha
Himanka	1103 ha	1892 ha	2995 ha	149 ha	3144 ha
Kannus	2437 ha	3380 ha	5817 ha	403 ha	6220 ha
Maakunta yhteensä	19811 ha	35932 ha	55743 ha	2979 ha	58722 ha

2.3.2 Ruokohelpi

Yleistä

Ruokohelpi on parin kolmen metrin korkuinen monivuotinen heinäkasvi, joka kasvaa luonnonvaraisena ja melko yleisenä lähes koko Suomessa. Viljeltynä ruokohelpi menestyy Pohjois-Pohjanmaata myöten lähes kaikilla maalajeilla, kalkituksen ja lannoituksen jälkeen myös happamilla ja vähäravinteisilla käytöstä poistetuilla energiaturvesoiden pohjilla. Energiaviljelyssä ruokohelpisatoa päästään korjaamaan kahden vuoden kuluttua ensikylvöstä. Tämän jälkeen satoa tulee ilman uutta kylvöä jopa yli 10 vuoden ajan, sillä keväisin ruokohelvestä korjataan satona vain kuollut kuloheinä ennen kuin uusi vihreä kasvusto on tunkenut sen läpi. Viljelmät täytyy toki lannoittaa vuosittain. Ruokohelven viljely on siis lähtökohtaisesti varsin helppohoitoista. Haittana sadon korjuussa on tällä hetkellä suuret korjuuhävikit. Varisemistappiot niiton ja paalauksen yhteydessä voivat sadon alhaisesta kosteudesta johtuen olla jopa 30–40 %.



KUVA 10. Korjuuvalmista ruokohelpeä Pohjois-Karjalassa (M. Härkönen).

Ruokohelpeä voidaan käyttää kiinteänä polttoaineena polttamalla sitä pieneksi silputtuna muun kiinteän polttoaineen kuten hakkeen ja turpeen joukossa seospolttona. Polttotavoista ruokohelven polttoon soveltuu parhaiten leijukerros poltto isoissa voimalaitoskattiloissa, jolloin ruokohelven energiaosuus koko polttoainemäärästä saisi olla maksimissaan noin 5 -

10 %. Ruokohelpi on selvästi kuivempaa (kosteus 10–15 %) kuin esimerkiksi hake tai turve, joten se täytyy sekoittaa muuhun polttoaineeseen erityisen hyvin. Silti ongelmana on usein ruokohelven ”rikastuminen” polton yhteydessä, jolloin paikallinen palamislämpötila nousee kattilassa keskimääräistä korkeammaksi. Ruokohelven poltto yksistään ei nykytekniikoilla ole käytännössä järkevää, vaan turvetta on aina oltava mukana.

Ruokohelven tehollinen lämpöarvo kuiva-aineelle on 17,5 MJ/kg eli noin 4,8 MWh/tonni. Ruokohelpisato on puolestaan tyypillisesti noin 6–8 tonnia kuiva-ainetta hehtaarilta, hyvissä olosuhteissa useamman vuoden viljelyn jälkeen jopa 10 t/ha. Alkuvaiheessa viljelyn ensimmäisinä vuosina sato jää kuitenkin pienemmäksi, tyypillisesti alle 5 t/ha. Energiaksi muutettuna ja korjuutappiot huomioonottaen ruokohelvestä saadaan kasvualustasta riippuen noin 20–30 MWh/ha. Suurin sato saadaan kesanto- ja vastaavilta pelloilta. Turvesoilta sato jää pienemmäksi.

Ruokohelven energiakäytössä suurimmat ongelmat liittyvät lähinnä sadon korjuuseen, paalien kuljetukseen ja murskaukseen ja itse poltossa ruokohelven suureen tuhkapitoisuuteen. Ruokohelpeä ei nykyisin juurikaan polteta pienissä megawattiluokan aluelämpökattiloissa tai pienkiinteistöjen lämmityskattiloissa. Ruokohelvestä on kuitenkin mahdollista tehdä myös pellettiä tai brikettiä sekoittamalla sitä normaalin pelletti- tai brikettiraaka-aineen joukkoon. Tällöin polttaminen voimalaitoskokoa pienemmissäkin kattiloissa olisi mahdollista.

Ruokohelvellä korvataan voimalaitoksissa yleensä vain päästökaupan piirissä olevaa turvetta, jonka käyttö siis vastaavasti vähenee. Haketta ei nykyisellään kannata korvata ruokohelvellä, ellei hakkeen saatavuus jostain syystä heikkene. Jos turve vapautuu päästökaupan piiristä tai päästöjen laskentatapa muuttuu turpeelle nykyistä edullisemmaksi, niin ruokohelven polttaminen voimalaitoksissa muuttunee nopeasti kannattamattomaksi.

Käyttö nykyisin

Ruokohelpeä viljellään Keski-Pohjanmaalla lähinnä Kokkolan Voima Oy:n voimalaitoksen käyttöön sopimusviljelmin alle 100 km säteellä voimalasta. Voimalaitoksen polttoaineen käyttö on noin 300 GWh/a jakaantuen suunnilleen puoliksi puupolttoaineiden ja turpeen

kesken. Vuonna 2006 ruukohelven viljelysopimuksia oli solmittu noin 400 hehtaarin alalle (teoreettista tuotantopotentiaalia noin 10 GWh/a) ja tavoitteena on tulevaisuudessa noin 600 ha ruukohelpisadon käyttäminen voimalaitoksen polttoaineena (potentiaali noin 15 GWh/a). Tämä vastaisi noin 5 % osuutta kattilan koko polttoaineen käytöstä tai noin 10 % turpeen käytöstä. Voimalaitoksen nykyinen ruukohelven käyttö on noin 2 GWh/a eli alle prosentti koko käytetyn polttoaineen energiasta.

Fortum Oy:n Kokkolan voimalaitoksella ei ruukohelpeä nykyisellään käytetä.

Kannuksen Kaukolämpö Oy:n kiinteän polttoaineen kattiloissaan käyttämä kotimainen polttoainemäärä oli vuonna 2006 noin 40 GWh/a, josta turvetta noin puolet eli 20 GWh/a. Laitoksella ei toistaiseksi polteta merkittäviä määriä ruukohelpeä, vaikka käyttökokeiluja onkin ollut.

Pietarsaareissa Keski-Pohjanmaan maakunnan ulkopuolella sijaitseva Alholmens Kraft Oy:n voimalaitos koekäyttää myös ruukohelpeä kattilansa polttoaineena. Voimalaitoksen polttoaineista turpeen käyttö on noin 2 100 GWh/a, josta maksimissaan 1 % eli noin 20 GWh/a on suunniteltu korvattavan ruukohelvellä. Vuonna 2005 ruukohelven koekäyttö oli noin 550 t/a eli energiasisällöltään noin 2 GWh/a (vastaa noin 0,1 % käytetyn turvepolttoaineen energiasisällöstä). Osa voimalaitoksen polttoaineista tulee Keski-Pohjanmaan maakunnasta.

Mainituilla voimalaitoksilla on ruukohelven käyttöä teoriassa mahdollista lisätä nykytasosta vielä huomattavasti. Jos esimerkiksi 5 % voimalaitosten turpeen nykykäytöstä korvattaisiin ruukohelvellä, niin käyttöpotentiaalia tälle peltoenergiakasville olisi noin 100 GWh/a Alholmens Kraftin voimalaitoksella, noin 8 GWh/a Kokkolan Voima Oy:n voimalaitoksella, noin 25 GWh/a Fortum Oy:n Kokkolan voimalaitoksella ja noin 1 GWh/a Kannuksen Kaukolämmöllä eli maakunnan alueella yhteensä noin 34 GWh/a ja Alholmens Kraftin voimalaitos mukaan lukien noin 100 GWh/a lisää.

Ruukohelven käyttö kuntien ja energiaosuuskuntien aluelämpölaitoksissa sekä pienkiinteistöjen lämpökattiloissa on toistaiseksi vielä olematonta. Kattilat ovat tyypillisesti

arinakattiloita, joten silputun ruokohelven käyttö hakkeen tai puupellettien seassa tuottaisi teknisiä ongelmia. Ruokohelvestä on kuitenkin mahdollista tehdä myös pellettejä tai brikettejä joko sellaisenaan tai sekoittamalla sitä normaalin pelletti/brikettiraaka-aineen joukkoon. Tällöin polttaminen tämän kokoluokan arinakattiloissakin kenties onnistuisi. Keski-Pohjanmaan hake- ja energiaosuuskuntien yhteinen biopolttoaineiden käyttö on noin 20 GWh/a. Jos tästä 5 % joko korvattaisiin ruokohelvellä tai polttoainemäärää lisätäisiin 5 % ruokohelvellä, niin käyttöpotentiaalia tulisi ruokohelvelle lisää noin 1 GWh/a koko maakunnan alueella.

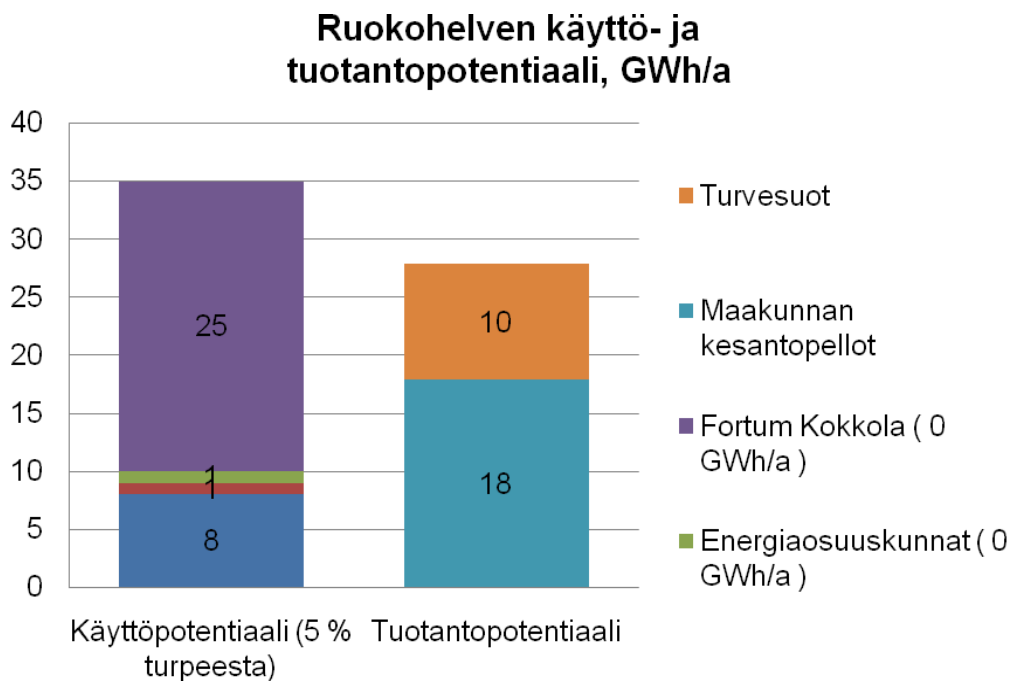
Viljely- ja energiapotentiaali

Taulukossa 9 on esitetty ruokohelven viljely- ja energiapotentiaali sekä edelleen kuvassa 11 myös ruokohelven käyttö- ja tuotantopotentiaali Keski-Pohjanmaalla. Laskelmat perustuvat oletukseen, että kaikki nykyinen kesanto- ja muu vastaava viljelemätön peltoala käytettäisiin ruokohelven viljelyyn ja ruokohelpisato olisi 30 MWh/ha. Taulukon 9 mukaan ruokohelven viljelyalaa on maakunnassa lähes 3000 ha ja teoreettista tuotantopotentiaalia noin 90 GWh/a. Tekninen potentiaali on laskettu siten, että teoreettisesta potentiaalista vain 20 % olisi järkevästi hyödynnettävissä ruokohelven viljelyyn. Teknistä potentiaalia on siten noin 18 GWh/a.

TAULUKKO 9. Ruokohelven viljely- ja energiapotentiaali Keski-Pohjanmaalla

<i>Kunta</i>	<i>Kesanto + muu vilje- lemätön pelto</i>	<i>Ruokohelven energiasältö teoreettisesti GWh/a</i>	<i>Ruokohelven energiasältö teknisesti GWh/a</i>
Kaustinen	172 ha	5,2 GWh	1,0 GWh
Perho	495 ha	14,9 GWh	3,0 GWh
Veteli	333 ha	10,0 GWh	2,0 GWh
Lestijärvi	46 ha	1,4 GWh	0,3 GWh
Halsua	242 ha	7,3 GWh	1,5 GWh
Ullava	172 ha	5,2 GWh	1,0 GWh
Toholampi	410 ha	12,3 GWh	2,5 GWh
Kokkola	158 ha	4,7 GWh	0,9 GWh
Kälviä	210 ha	6,3 GWh	1,3 GWh
Lohtaja	189 ha	5,7 GWh	1,1 GWh
Himanka	149 ha	4,5 GWh	0,9 GWh
Kannus	403 ha	12,1 GWh	2,4 GWh
Maakunta yhteensä	2979 ha	89,4 GWh	17,9 GWh

Peltojen velvoitekesannointi on näillä näkymin kuitenkin poistumassa (ainakin vuodeksi 2008) lähinnä viljan nykyisen hyvin korkean hinnan takia. Kesantopeltojen ottaminen takaisin viljan viljelyyn todennäköisesti alentaa viljan markkinahintaa, mutta se myös vähentää oleellisesti ruokohelven viljelyyn soveltuvaa peltopinta-alaa. Tämä tarkoittaa sitä, että ruokohelven tekninen potentiaali ei tulevaisuudessa ehkä ole taulukon 9 ja kuvan 11 mukainen, vaan selkeästi alempi.



KUVA 11. Ruokohelven teoreettinen käyttöpotentiaali ja kesantopeltojen tekninen tuotantopotentiaali (20 % teoreettisesta määrästä) Keski-Pohjanmaalla.

Keski-Pohjanmaa on myös merkittävä turvetuotantoalue [4]. Turpeen pääasiallisia käyttäjiä maakunnassa ovat Kokkolan Voima Oy:n voimalaitos Kokkolassa (noin 150 GWh/a) ja Fortum Oy:n Kokkolan voimalaitos (yli 500 GWh/a). Lisäksi Pietarsaareissa sijaitseva Alholmens Kraft Oy:n voimalaitos käyttää Keski-Pohjalaista turvetta yli 1 500 GWh/a. Turpeen tuotantoala on Keski-Pohjanmaalla nykyisellään noin 2 000–3 000 ha. Maakunnan turvetuotantoalat ovat kuitenkin melko uusia, eikä käytöstä poistettuja turvesoita vielä ole. On kuitenkin arvioitu, että turvetuotantosoista noin 1 100 ha vapautuu muuhun käyttöön vuoteen 2020 mennessä [4]. Mikäli tästä puolet ohjattaisiin ruokohelven viljelyyn, niin

käyttöön saatavalla noin 500 ha suuruisella alueella ruokohelpisato voisi viljelyn vakiinnuttua olla noin 10 GWh/a. Tämä olisi merkittävä lisätuotantopotentiaali nykyisten kesanto- ja muiden peltojen antaman potentiaalin rinnalle.

Kuvan 11 mukaisesti maakunnan nykyisiltä kesanto- ja vastaavilta pelloilta tuotettu ruokohelpi riittäisi hyvin Kokkolan Voima Oy:n voimalaitoksen turvetta osittain korvaavaksi polttoaineeksi. Tekninen energiapotentiaali pelkästään nykyisiltä kesantopelloilta olisi noin 18 GWh/a. Käytöstä poistetut turvesuot mukaan lukien ruokohelven tekninen kokonaispotentiaali olisi noin 28 GWh/a, mutta vasta vuoden 2020 paikkeilla.

2.3.3 Oiki

Keski-Pohjanmaalla viljan viljelyyn käytettävä peltopinta-ala on taulukon 10 mukaisesti vajaa 20000 ha [3]. Iso osa peltoon jäävästä viljan oljesta kerätään kuivikkeeksi tai käytetään muutoin. Energiakäyttöön olkisadosta olisi kerättävissä ehkä noin 40 %. Olkisatoa saadaan noin 2 000 kg ka/ha ja oljen kuiva-aineen energiasisältö on noin 4,5 MWh/tonni, joten koko maakunnan oljista saatava teoreettinen energiapotentiaali olisi 71 GWh/a. Tekniseksi potentiaaliksi voidaan arvioida noin 10 % teoreettisesta eli 7 GWh/a.

TAULUKKO 10. Oljen teoreettinen ja tekninen energiapotentiaali poltettuna

<i>Kunta</i>	<i>Viljan viljelyala</i>	<i>Oljesta poltetaan 40 %, 2 t/ha ja 4,5 MWh/t</i>	<i>Oljen tekninen potentiaali 10 % teoreettisesta</i>
Kaustinen	2208 ha	7,9 GWh	0,8 GWh
Perho	1930 ha	6,9 GWh	0,7 GWh
Veteli	2101 ha	7,6 GWh	0,8 GWh
Lestijärvi	514 ha	1,9 GWh	0,2 GWh
Halsua	914 ha	3,3 GWh	0,3 GWh
Ullava	942 ha	3,4 GWh	0,3 GWh
Toholampi	2703 ha	9,7 GWh	1,0 GWh
Kokkola	1374 ha	4,9 GWh	0,5 GWh
Kälviä	1471 ha	5,3 GWh	0,5 GWh
Lohtaja	2114 ha	7,6 GWh	0,8 GWh
Himanka	1103 ha	4,0 GWh	0,4 GWh
Kannus	2437 ha	8,8 GWh	0,9 GWh
Maakunta yhteensä	19811 ha	71,3 GWh	7,1 GWh

Oljen hyödyntämisessä ongelmia ovat muun muassa sen keruu, kuljetus, murskaus ja varastointi. Oljen poltossa hankaluutena on sen suuri tuhkapitoisuus ja tuhkan sulakäyttäytyminen. Eri viljalajeista parasta poltettavaa on vehnän olki ja vaikeinta kauran olki. Vehnän viljely on maakunnassa kuitenkin hyvin pientä. Eräs mahdollinen tapa polttaa olkea on seospoltto yhdessä ruokohelven kanssa isojen voimalaitosten leijukerroskattiloissa, joissa oljen ja ruokohelven yhteinen energiaosuus polttoaineesta olisi korkeintaan 5 %. Oljen polttoa maakunnan voimalaitoksissa ei ole kuitenkaan kokeiltu.

Oлкиenergiaa varastoituna 1 MWh/paali



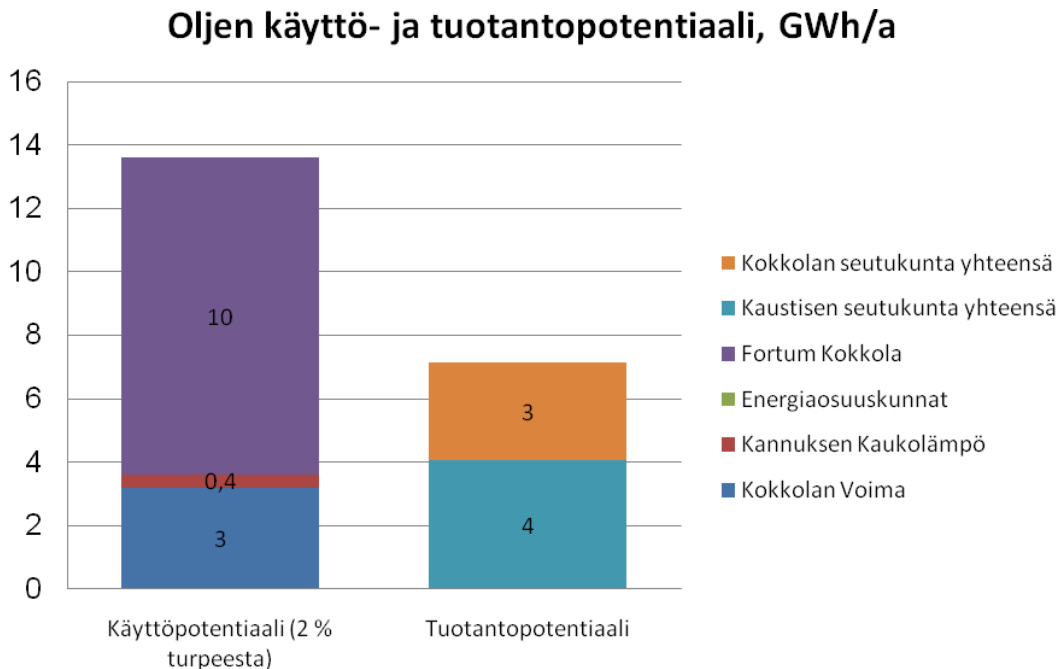
Kuva 12. Olkipaaleja (M. Härkönen).

Maakunnan aluelämpökeskuksissa tai energiaosuuskuntien kattiloissa ei olkea nykyisellään käytetä, eikä myöskään pienkiinteistöjen lämmityskattiloissa. Puristamalla olki ensin pelleteiksi tai briketeiksi perinteisen raaka-aineen seassa, voisi kuvitella oljen energiakäytön lisääntyvän näissäkin laitoksissa.

Tällä hetkellä olkea ei Keski-Pohjanmaalla käytetä laajamittaisessa energiantuotannossa.

Kuvassa 13 on esitetty oljen käyttö- ja tuotantopotentiali Keski-Pohjanmaalla olettaen, että olki poltetaan. Voimalaitosten osalta on tehty oletus, että maksimissaan 2 % turpeen käytöstä korvattaisiin olkienergialla. Nähdään, että ainakin periaatteessa oljesta saatava

energia riittäisi korvaamaan voimalaitosten päästökaupan piirissä olevaa turvetta huomattavia määriä.



KUVA 13. Oljen teoreettinen käyttö- ja tuotantopotentiaali Keski-Pohjanmaalla kun hyödyntäminen tapahtuu olkea polttamalla.

Olkienergian hyödyntämisessä eräs varteenotettava käytännön vaihtoehto olisi keskittyä voimalaitosten asemasta pienkäytön lisäämiseen oljen syntypaikoilla. Tämä edellyttäisi tutkimusta ja tuotekehittelyä oljen pelletoinnista ja/tai briketöinnistä, jotta sen käyttö pienkattiloissa olisi helpompaa.

Ehkä käyttökelpoisin olkienergian hyödyntämismuoto olisi kuitenkin sen mädättäminen ensin biokaasuksi. Oljesta voidaan tehdä biokaasua noin tuotolla 250 m³ biokaasua per tonni oljen kuiva-ainetta (biokaasun metaanipitoisuus 60 %). Biokaasun energiasisältö on 6 kWh/m³, joten maakunnan energiatuotantoon kerättävissä olevien olkien (40 % olkisados-ta) teoreettinen energiasisältö biokaasuna olisi noin 24 GWh/a ja tekninen potentiaali noin 2 GWh/a (10 % teoreettisesta).

2.3.4 Nurmibiomassa

Nurmibiomassalla tarkoitetaan lähinnä säilö- ja tuorerehuksi viljeltävää nurmea sekä kuivaheinää. Keski-Pohjanmaan osalta nurmibiomassan viljelyalat sisältyvät taulukossa 8 olevaan sarakkeeseen Muut viljelykasvit. Vuonna 2006 noin 60 % viljelystä kokonaispeltoalasta oli nurmirehun tuotannossa vastaten noin 33000 ha pinta-alaa. Nurmibiomassan käyttö energian tuotantoon perustuu pääasiassa sen biokaasuttamiseen, joten käsitellään tätä tarkemmin biokaasun yhteydessä.

2.3.5 Rypsi ja rapsi

Rypsi ja rapsi ovat Keski-Pohjanmaallakin viljeltäviä öljykasveja. Rypsin siementen öljypitoisuus on 30–40 % ja rapsin 35–45 %. Vuonna 2006 rypsiä viljeltiin Suomessa yli 100 000 ha alueella. Keski-Pohjanmaalla rypsiä viljellään nykyisin useamman sadan hehtaarin alalla. Öljykasvien energiakäytöllä tarkoitetaan käytännössä biodieselin valmistusta. Keski-Pohjanmaalla biodieselin valmistusta öljykasveista ei tällä hetkellä käytännössä ole.

2.3.6 Viljojen jyvät

Viljan jyvien lämpöarvo on poltettaessa noin 2–3 MWh/m³. Käytännössä viljojen jyvillä ei ole energian tuotannon kannalta merkittävää roolia Keski-Pohjanmaalla. Nykyisin (loppuvuosi 2007) viljan maailmanmarkkinahinta on niin korkea, ettei viljaa missään tapauksessa kannata polttaa energiaksi.

2.4 Biokaasu

2.4.1 Yleistä

Keski-Pohjanmaan biokaasupotentiaalia on selvitelty Kokkolan seutukunnan osalta KETEK Oy:n Bionova Engineeringiltä tilaamassa tutkimuksessa [5]. Tutkimus keskittyi pääasiassa kartoittamaan seutukunnan maatalouden jätteitä ja niiden biokaasuttamista. Tutkimuksen mukaan Kokkolan seutukunnan maataloudessa ja turkistarhoissa tuotettu-

jen lantojen yhteinen teoreettinen biokaasupotentiaali on noin 45 GWh/a, pääosan koostuessa nautojen lannoista. Kun tähän lisätään peltojen olkiylijäämän mädättämisestä saatava teoreettinen biokaasupotentiaali, niin päästään lukuun noin 60 GWh/a. Kaustisen seutukunnan osalta vastaavaa tutkimusta ei ole tehty.

Biokaasua tuotetaan maakunnassa nykyisin vain parissa kohteessa. Kokkolan Storkohmon kaatopaikalla on jo joitakin vuosia kerätty kaatopaikkakaasuksi kutsuttua biokaasua [6]. Tätä kaasua ei kuitenkaan ole toistaiseksi hyödynnetty, vaan noin 250 m³/h eli yli 2 miljoonaa m³/a on poltettu soihtupolttimilla taivaan tuuliin. Näin 1,25 MW bruttolämpöteho, mikä vastaa noin 10 GWh/a biokaasuenergiaa on jäänyt kokonaan hyödyntämättä. Toisaalta kaatopaikan aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä on merkittävästi alennettu, koska biokaasun sisältämän metaanin palaessa syntyvän hiilidioksidin kasvihuonekaasuvaikeus on vain 1/21-osa metaanin vastaavasta vaikutuksesta. Ilmaston kannalta on siis edullisempaa polttaa kaatopaikoilta saatava kaasu soihtupolttimissa, kuin päästää se vapaasti taivaalle. Energiamielessä kaatopaikkakaasun soihtupolttamisessa taas ei ole mitään järkeä.

Varsinaisia biokaasureaktoreita maakunnasta löytyy Halsualta, jossa on jo muutaman vuoden ajan toiminut sikatilan yhteyteen rakennettu isohko biokaasulaitos. Laitoksessa on 250 m³ biokaasureaktori. Raaka-aineina laitoksella käytetään sikalalietettä, kunnan puhdistamo- ja sakokaivolietettä, perunajätettä sekä paperiteollisuuden biomassoja ja muita sekalaisia biohajoavia jätteitä. Energiaa tuotetaan biokaasuaggregaatilla (sähkö + lämpö) ja lämpökattilalla (lämpö). Tuotettu lämpö ja sähkö käytetään sikalan ja biokaasulaitoksen tarpeisiin. Ylijäämlämpö johdetaan erityisen lämmönsiirtimen kautta hukkaenergiana ulos. Ylijäämänsähkö puolestaan ohjataan valtakunnan verkkoon Korpelan Voima Oy:lle. Laitoksen toimintavarmuus on ollut hyvä, pilottihankkeen jälkeen on tehty vain pieniä säätöjä ja toimintojen tarkistuksia. Jatkossa tavoitteena on nostaa reaktorin prosessilämpötila mesofiiliseltä 37°C tasolta termofiiliselle tasolle +55°C, jolloin biokaasun tuotanto samasta raaka-ainemäärästä kasvaisi oleellisesti. Biokaasulaitos on tuottanut vuoden 2005 aikana biokaasua noin 95000 m³ vastaten noin 570 MWh/a bruttoenergiaa, josta on tehty sähköä 104 MWh/a ja lämpöä 386 MWh/a eli kokonaishyötysuhde on vuositasolla ollut 86 % [7].

Lassila & Tikanoja Oyj on tehnyt Kaustisen kaivoshankkeeseen liittyen selvityksen Kaustiselle rakennettavasta biokaasuvoimalasta, joka tuottaisi biokaasuenergiaa malmin jalostuksen tarpeisiin [8]. Selvityksen perusteella Kaustiselta ja ympäristökunnista olisi saatavissa biokaasuteholtaan noin 12 MW laitoksen tarpeisiin riittävästi raaka-ainetta kuten eläinten lantaa, nurmibiomassaa, jätevesilietteitä ja orgaanista yhdyskuntajätettä. Laskelmien mukaan biokaasulaitos tarvitsisi noin 105 000 t/a bioraaka-ainetta tuottaakseen maksimissaan lähes 15 milj. m³ biokaasua vuodessa. Tämä vastaisi bruttoenergiana lähes 90 GWh/a, muuta se kuluisi siis lähes kokonaan laitoksen itsensä ja malmin jalostuksen tarpeisiin. Jos kaivoshanke ja sen mukana biokaasulaitos toteutuvat, niin Kaustisen kunnan läheisyydestä saatava biokaasutukseen soveltuva raaka-aine kuluisi suurimmalta osin tässä laitoksessa. Toisaalta biokaasun raaka-aineiden vienti biokaasulaitokselle ei auttaisi maakunnan muun energian tarpeen tyydyttämisessä.

Keski-Pohjanmaan maaseutuopiston Perhon yksikön yhteyteen on suunnitelmissa rakentaa lähivuosina reaktorikooltaan lähes 1 000 m³ biokaasulaitos. Laitoksessa on tarkoitus tuottaa oppilaitoksen tarvitsema lämpö (560 MWh/a) ja sähkö (220 MWh/a) sekä myöhemmässä vaiheessa biopolttoainetta ajoneuvoihin. Laitos tulisi toimimaan lannalla, viherbiomassalla ja mahdollisesti muullakin orgaanisella lisämateriaalilla. Biokaasulaitoksen arvioitu bruttoenergian tuotto olisi noin 1–2 GWh/a. Hanke on esiselvittelyvaiheessa.

Kokkolaan lähivuosina tulevan uuden jätevedenpuhdistamon yhteyteen on yhtenä jätevesilietteen käsittelyvaihtoehtona esitetty biokaasulaitoksen rakentamista. Jätevesilietteen mädättämisestä saatava ylijäämäenergia ohjattaisiin Ykspihlajan teollisuusalueelle siellä käytettäväksi ja/tai lietettä laitokseen kuljettavien autojen polttoaineeksi. Hanke on esiselvittelyvaiheessa.

2.4.2 Peltobiomassat

Vuonna 2006 Keski-Pohjanmaan viljelystä kokonaispeltoalasta oli ei-viljakasvien eli pääasiassa nurmirehun tuotannossa noin 60 % vastaten noin 33000 ha pinta-alaa [3]. Tästä noin 19500 ha on Kaustisen seutukunnassa ja noin 13500 ha Kokkolan seutukunnassa.

Peltobiomassan mädättäminen biokaasulaitoksessa tuottaa biokaasua hyvin eli raaka-aineesta riippuen biokaasuenergian saanto on noin 10–30 MWh/ha. Taulukosta 11 nähdään, että erilaisen nurmirehun ja ruokohelven biokaasutuotto on suurinta ollen jopa 30 MWh/ha, oljen biokaasutuoton jäädessä selvästi alle 10 MWh/ha.

TAULUKKO 11. Erilaisten peltobiomassojen tuottama keskimääräinen biokaasuenergia

<i>Kasvi</i>	<i>MWh/ha</i>
Heinäseos	26
Puna-apila	12
Rehukaali	20
Lupiini	13
Ruokohelpi	30
Sokerijuurikkaan naatti	13
Viljan olki	6
Rypsin olki	4

Taulukossa 12 on esitetty maakunnan kesanto- ja muilta viljelemättömiltä pelloilta saatavissa oleva teoreettinen biokaasupotentiaali, jos niillä viljeltäisiin ruokohelpeä vain ja ainoastaan biokaasun tuotantoa varten. Biokaasuenergiasaantona on käytetty arvoa 30 MWh/ha. Ruokohelvestä saatavan biokaasun teoreettinen maksimipotentiaali olisi maakunnassa lähes 90 GWh/a. Vastaavasti nykyisen viljan viljelyalalta saatavan ylijäämäoljen (40 % syntyvästä olkimassasta) teoreettinen biokaasupotentiaali olisi noin 24 GWh/a eli yhteensä siis noin 114 GWh/a.

Tekninen potentiaali on huomattavasti teoreettista pienempi. Parhaimmillaankin ehkä 20 % nykyisistä kesanto- ja muista viljelemättömistä pelloista voitaisiin saada biokaasun raaka-aineen tuotantoon. Samoin oljesta ehkä 10 % olisi järkevästi kerättävissä pelloilta biokaasun raaka-aineeksi. Näin tekniseksi potentiaaliksi voitaneen arvioida ruokohelven osalta 18 GWh/a ja oljen osalta noin 2 GWh/a eli yhteensä 20 GWh/a.

TAULUKKO 12. Ruokohelven teoreettinen biokaasupotentiaali kesanto- ja muilta pelloilta ja ylijäämäoljen teoreettinen biokaasupotentiaali viljan viljelypelloilta (40 % koko olkimäärästä). Tekninen potentiaali 20 % ruokohelvellä ja 10 % oljella.

<i>Kunta</i>	<i>Kesanto</i>	<i>Ruokohelven teoreettinen biokaasupotentiaali 30 MWh/ha</i>	<i>Ylijäämäoljen (40 % oljesta) teoreettinen biokaasupotentiaali</i>
Kaustinen	172 ha	5,2 GWh	2,6 GWh
Perho	495 ha	14,9 GWh	2,3 GWh
Veteli	333 ha	10,0 GWh	2,5 GWh
Lestijärvi	46 ha	1,4 GWh	0,6 GWh
Halsua	242 ha	7,3 GWh	1,1 GWh
Ullava	172 ha	5,2 GWh	1,1 GWh
Toholampi	410 ha	12,3 GWh	3,2 GWh
<i>Kaustisen seutukunta yhteensä</i>	<i>1870 ha</i>	<i>56,1 GWh</i>	<i>13,6 GWh</i>
Kokkola	158 ha	4,7 GWh	1,6 GWh
Kälviä	210 ha	6,3 GWh	1,8 GWh
Lohtaja	189 ha	5,7 GWh	2,5 GWh
Himanka	149 ha	4,5 GWh	1,3 GWh
Kannus	403 ha	12,1 GWh	2,9 GWh
<i>Kokkolan seutukunta yhteensä</i>	<i>1109 ha</i>	<i>33,3 GWh</i>	<i>10,2 GWh</i>
<i>Maakunta yhteensä</i>	<i>2979 ha</i>	<i>89,4 GWh</i>	<i>23,8 GWh</i>

Taulukossa 13 on esitetty teoreettinen laskelma nurmirehun viljelyyn nykyisin käytettävän peltoalan osittaisesta hyödyntämisestä biokaasun raaka-aineen tuotantoon. Laskelmassa on oletettu, että 5 % viljelystä pinta-alasta eli koko maakunnassa noin 1 670 ha olisi rehuviljan viljelyn asemasta biokaasulaitoksissa mädätettävän raaka-aineen tuotannossa ja että biokaasun tuotto olisi keskimäärin 20 MWh/ha. Näin laskettuna teknistä biokaasupotentiaalia olisi noin 33 GWh/a. Jäljelle jäävä 95 % nykyisestä rehuviljan viljelypinta-alasta riittäisi todennäköisesti vallan mainiosti rehuviljelyn tarpeisiin.

Taulukoiden 12 ja 13 mukaisesti saataisiin teknistä biokaasupotentiaalia yhteensä noin 53 GWh/a, josta siis noin 18 GWh/a tulisi kesantopeltojen ruokohelpiviljelmiltä, noin 2 GWh/a ylijäämäoljesta ja noin 33 GWh/a olemassa olevilta nurmirehuviljelmiltä. Pelto- ja nurmirehujen tekninen biokaasupotentiaali olisi siis varovaisestikin arvioiden valtaisan suuri. Potentiaalia kuitenkin pienentää jatkossa velvoitekesannonnin poistuminen. Tätä mahdollisuutta ei ole sisällytetty laskelmiin.

TAULUKKO 13. Maakunnassa nurmirehun viljelyyn käytettävän peltoalan osittainen (5 %) hyödyntäminen biokaasun raaka-ainetuotantoon

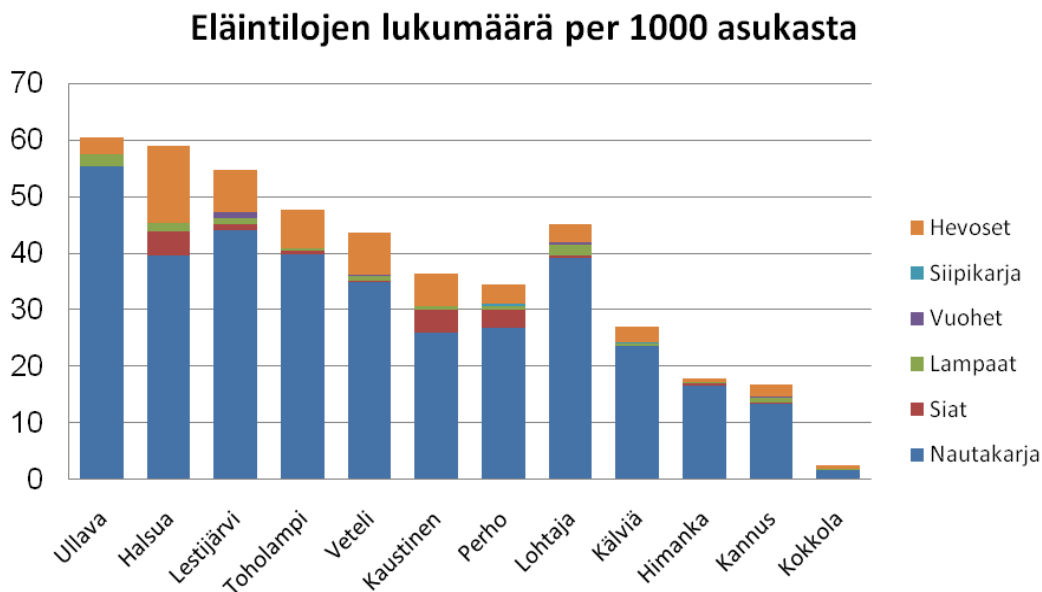
<i>Kunta</i>	<i>Viljelty peltoala yhteensä</i>	<i>Oletus 60 % edellisestä nurmirehua</i>	<i>Hyödynnetään nurmirehualasta 5 % biokaasun tuotantoon tuotolla 20 MWh/ha</i>
Kaustinen	5586 ha	3351,6 ha	3,4
Perho	5366 ha	3219,6 ha	3,2
Veteli	6137 ha	3682,2 ha	3,7
Lestijärvi	1808 ha	1084,8 ha	1,1
Halsua	2911 ha	1746,6 ha	1,7
Ullava	2832 ha	1699,2 ha	1,7
Toholampi	7717 ha	4630,2 ha	4,6
<i>Kaustisen seutukunta yhteensä</i>	<i>32357 ha</i>	<i>19414,2 ha</i>	<i>19 GWh/a</i>
Kokkola	3895 ha	2337,0 ha	2,3
Kälviä	4558 ha	2734,8 ha	2,7
Lohtaja	6121 ha	3672,6 ha	3,7
Himanka	2995 ha	1797,0 ha	1,8
Kannus	5817 ha	3490,2 ha	3,5
<i>Kokkolan seutukunta yhteensä</i>	<i>23386 ha</i>	<i>14031,6 ha</i>	<i>14 GWh/a</i>
<i>Maakunta yhteensä</i>	<i>55743 ha</i>	<i>33445,8 ha</i>	<i>33 GWh/a</i>

2.4.3 Nauta- ja sikatilojen tuottama lietelanta

Maakunnassa oli vuonna 2006 yhteensä 1 280 eläintilaa, joista Kokkolan seutukunnassa 499 ja Kaustisen seutukunnassa 781. Eläintiloista ylivoimaisesti eniten eli 81 % on nautakarjatiljoja. Hevostiloja on 13 %, sikatiloja 3 % ja muita loput 3 %. Näin ollen suurin biokaasupotentiaali tulee nautojen lietalannoista. Sikatiloja on maakunnassa merkittävästi vain Kaustisella, Perhossa ja Halsualla [9].

Kuvassa 13 on esitetty alueen eläntilojen suhteellinen lukumäärä kunnittain 1000 asukasta kohti. Suhteellinen lukumäärä kertoo absoluuttista lukumäärää paremmin sen, missä kunnassa karjatiljojen lietalannoista saatavan biokaasun energiamäärällä tulisi olemaan eniten merkitystä. Esimerkiksi Kokkolassa on eläntiloja 94 kpl eli kahdeksanneksi eniten, mutta kunnassa on suhteellisesti ylivoimaisesti vähiten eläntiloja 1000 asukasta kohti. Toisin sanoen eläinten lannoista saatava biokaasuenergiapotentiaali ei tulisi olemaan Kok-

kolan kokonaisenergian käytön kannalta kovinkaan merkittävä. Vastaava päätelmä voidaan kenties tehdä myös Kälviän, Himangan ja Kannuksen osalta.



KUVA 13. Maakunnan eläintilojen suhteellinen lukumäärä 1000 asukasta kohti eläinryhmittäin ja kunnittain vuonna 2006.

Taulukossa 14 on esitetty Keski-Pohjanmaan tuotantoeläinten lukumääriä hevosia lukuun ottamatta vuodelta 2005 eläinryhmittäin [10]. Taulukossa on annettu maakunnan nautojen, sikojen, lampaiden, vuohien ja siipikarjan kokonaismäärä. Jätetään hevosten lisäksi myös lampaat, vuohet ja siipikarja tarkastelun ulkopuolelle. Nautoista on tyypillisesti lypsy- ja emolehmiä sekä hiehoja ja sonneja yhteensä noin 55 % (vastaavat yhtä nautayksikköä, ny.) ja loput ovat nuoria sonneja tai vasikoita (vastaavat 0,30 ny.). Näin laskettuna maakunnan alueella on nautakarjaa yhteensä lähes 41000 ny. Sikojen lukumäärä sisältää myös kaikki sikatyypit, kuten emakot, lihasiat ja porsaas. Arvioimalla, että sikojen kokonaismäärästä 70 % on emakoita ja lihasikoja (vastaavat 0,20 ny.) ja loput muita sikoja (vastaavat 0,05 ny.), niin sikojen lukumäärä nautayksiköiksi muutettuna on noin 2 700 ny.

Taulukossa 15 ja kuvassa 14 on esitetty teoreettinen nauta- ja sikaeläinten liettelantojen biokaasupotentiaali. Nautayksiköiden lukumäärä eri kunnissa on saatu laskennallisesti

siten, että taulukon 12 nautayksikkömäärät on jaettu kuntakohtaisten eläintilojen lukumäärän suhteessa. Näin tehty arvio ei tietenkään ole todellinen, mutta kuitenkin riittävän hyvin suuntaa antava.

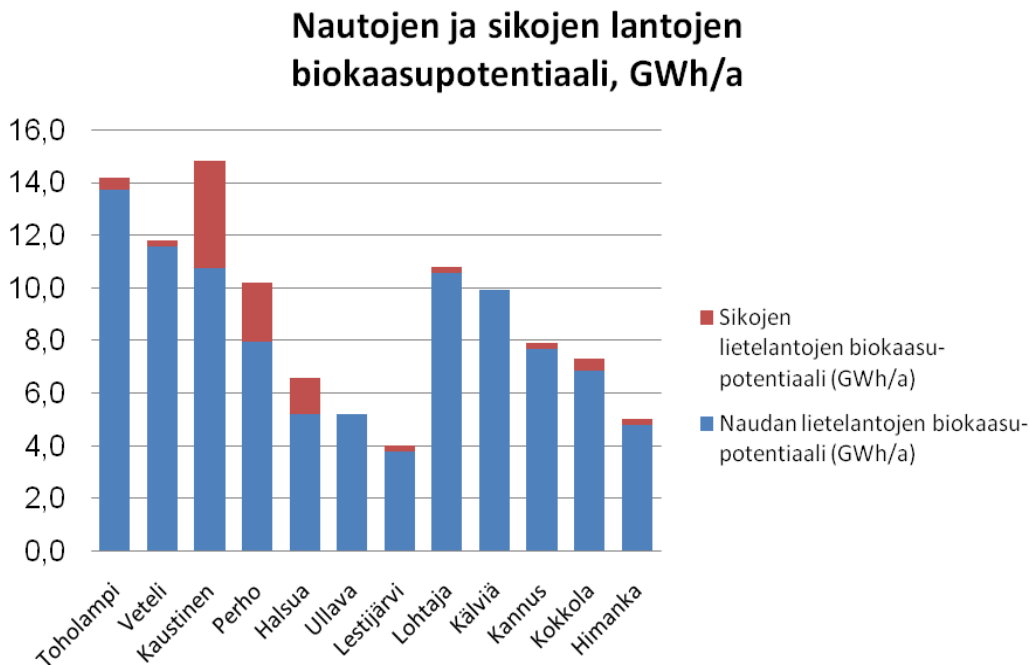
TAULUKKO 14. Tuotantoeläintilojen ja -eläinten lukumäärä Keski-Pohjanmaalla vuonna 2005 pois lukien hevostilat [10].

<i>Tilojen lukumäärä</i>	<i>Nautojen lkm/ nautayksiköitä</i>	<i>Sikojen lkm/ nautayksiköitä</i>	<i>Lampaiden ja vuohien lkm/ nautayksiköitä</i>	<i>Siipikarjan lkm/ nautayksiköitä</i>
1162	59756	17525	1673	82
nautayksiköissä	40933	2716	-	-

Yksi nautayksikkö tuottaa kuiva-ainepitoisuudeltaan noin 10 % lietettä keskimäärin noin 20 m³ (tonnia) vuodessa. Nautojen osalta on biokaasutuoton arvioinnissa käytetty arvoa 20 m³ biokaasua/tonni lietettä, vastaavasti sikojen osalta 30 m³ biokaasua/tonni lietettä. Biokaasun (metaanipitoisuus 60 %) lämpöarvo on 6 kWh/m³, joten lopuksi saadaan naudoille biokaasutuotoksi 2,4 MWh/ny. ja sioille 3,6 MWh/ny.

TAULUKKO 15. Nauta- ja sikaeläinten liettelantojen teoreettinen biokaasupotentiaali kunnittain

<i>Kunta</i>	<i>Laskennallinen nautayksiköiden lukumäärä 2005</i>	<i>Naudan lietelantojen biokaasupotentiaali (GWh/a)</i>	<i>Laskennallinen sikojen nautayksikkö- lukumäärä 2005</i>	<i>Sikojen lietelantojen biokaasupotentiaali (GWh/a)</i>
Toholampi	5729	13,7	126	0,5
Veteli	4824	11,6	63	0,2
Kaustinen	4485	10,8	1137	4,1
Perho	3317	8,0	632	2,3
Halsua	2186	5,2	379	1,4
Ullava	2186	5,2	0	0,0
Lestijärvi	1583	3,8	63	0,2
Kaustisen seutukunta yhteensä	24311	58,3	2401	8,6
Lohtaja	4410	10,6	63	0,2
Kälviä	4146	10,0	0	0,0
Kannus	3204	7,7	63	0,2
Kokkola	2865	6,9	126	0,5
Himanka	1998	4,8	63	0,2
Kokkolan seutukunta yhteensä	16622	39,9	316	1,1
Maakunta yhteensä	40933	98,2	2716	9,8



KUVA 14. Nautojen ja sikojen lietteiden teoreettinen biokaasupotentiaali kunnittain.

Koko maakunnan nautojen lietteiden teoreettinen biokaasupotentiaali on noin 100 GWh/a ja sikojen vastaavasti noin 10 GWh/a eli yhteensä 110 GWh/a. Sikojen biokaasupotentiaalista 80 % on Kaustisen, Perhon ja Halsuan kunnissa.

Teknistä potentiaalia arvioitaessa tulee ensinnäkin ottaa huomioon, että naudat laiduntavat ulkona noin 30 % ajasta, jolloin lanta jää käytännössä tältä osin hyödyntämättä. Lisäksi realistisesti ehkä vain joka kymmenes nautakarjaa pitävä maatila voisi olla edes teoriassa saatavissa biokaasutuotannon piiriin. Sikojen lietelantapotentialista arvioidaan niin ikään vain 10–20 % saatavan biokaasutuotannon piiriin. Tekninen potentiaali olisi näin laskien vain noin 7 GWh/a nautakarjan osalta ja noin 2 GWh/a sikaloiden ja turkistarhojen osalta.

2.4.4 Turkistarhat

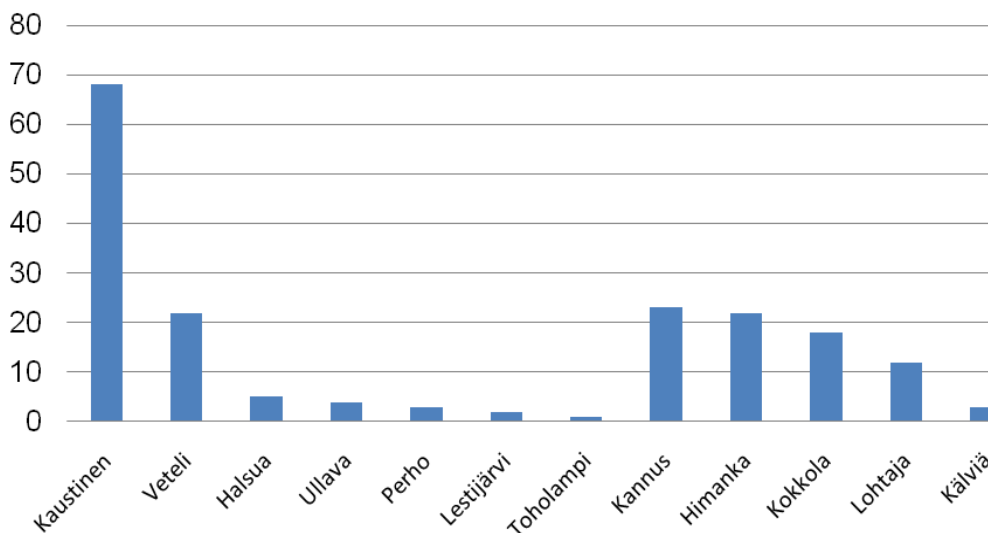
Turkistaloutta harjoitetaan jossain määrin maakunnan kaikissa kunnissa. Maakunnassa oli kaikkiaan 183 turkistarhaa vuonna 2005 [9]. Eniten tarhoja oli lukumääräisesti kuvan 15

mukaisesti Kaustisella, Vetelissä, Kannuksessa, Himangalla, Kokkolassa ja Lohtajalla. Eläinmääräisesti suurimmat tarhat ovat Himangalla, Lohtajalla, Kaustisella ja Kannuksessa. Yhteensä alueella on useita satoja tuhansia turkiseläimiä, pääasiassa minkkejä, siniketjuja sekä supeja.

Turkiseläinten lanta tuottaa biokaasureaktoreissa keskimäärin noin 60 m³ biokaasua per tonni lietettä. Turkiseläinten lannoista saatava biokaasupotentiaali jää suuresta eläinmäärästä huolimatta kaiken kaikkiaan kuitenkin melko alhaiseksi. Lantamäärä per eläin on pieni ja yhden turkiseläimen lannoista saatava biokaasupotentiaali on tyypillisesti noin 4–5 kWh/a, joten koko maakunnan yhteinen teoreettinen biokaasupotentiaali turkiseläinten lannoista on vain noin 2 GWh/a.

Turkiseläinten lantojen yhteinen biokaasupotentiaali on esimerkiksi nautojen ja sikojen yhteisestä biokaasupotentiaalista vain alle 2 %. Toisin sanoen pelkästään turkiseläinten lantojen varaan ei biokaasulaitosta kannata rakentaa. Turkiseläinten lietteillä olisi sen sijaan hyvän biokaasutuottonsa ansiosta varsin suuri merkitys, mikäli ne voitaisiin mädättää yhdessä esimerkiksi nautojen ja/tai sikojen lietteiden kanssa.

Turkistarhojen lukumäärä



KUVA 15. Maakunnan turkistarhojen lukumäärä kunnittain vuonna 2005 [9].

2.5 Energiaturve

2.5.1 Turpeen nykykäyttö

Keski-Pohjanmaa on Suomen turvevaltaisimman maakunta ja valtakunnallisesti varsin merkittävä turvetuotantoalue. Turpeella on myös hyvin merkittävä rooli alueen energiahuollossa, sillä maakunnan lähes 71 000 asukkaasta noin 35 % asuu joko kokonaan tai osittain turpeella (turpeen polttoaineosuus yli 10 %) tuotetun kaukolämpöenergian lämmittämässä taloissa. Energiaturpeen tuotantoalaa on Keski-Pohjanmaalla nykyisellään noin 2000–3000 ha ja ympäristöluvan saaneita turvetuotantoalueita on lähes 3 600 ha [4].

Energiaturpeen pääasiallisia käyttäjiä maakunnassa ovat Kokkolan Voima Oy:n voimalaitos (noin 150 GWh/a) ja Fortum Oy:n Kokkolan voimalaitos (yli 500 GWh/a). Lisäksi Pietarsaareissa sijaitseva Alholmens Kraft Oy:n voimalaitos käyttää noin 2 100 GWh/a turvetta, josta Keski-Pohjanmaan maakunnan alueelta hankittua on 1 500–1 700 GWh/a. Kanuksen Kaukolämpö Oy käyttää turvetta noin 20 GWh/a. Turvetta ei sen sijaan juurikaan polteta muissa maakunnan aluelämpölaitoksissa tai energiaosuuskuntien kattiloissa. Yhteensä energiaturpeen käyttö on maakunnan omissa voimalaitoksissa vajaa 700 GWh/a. Jos Alholmens Kraft Oy:n voimalaitos Pietarsaareissa lasketaan mukaan, on Keski-Pohjanmaalla tuotetun energiaturpeen käyttö nykyisin noin 2 300 GWh/a.

Turve luokitellaan nykyisin hitaasti uusiutuvaksi ei-fossiiliseksi polttoaineeksi. Se, onko turve biopolttoainetta, ei ainakaan EU-tasolla toistaiseksi näy turpeen päästökertoimissa laskettaessa turpeen polton hiilidioksidipäästöjä. EU:n voimassa olevan päästökaupparektiivin mukaan turvetta ei nykyisellään lasketa hiilidioksidineutraaliksi polttoaineeksi, joten turvetta ei ainakaan virallisesti voi kutsua biopolttoaineeksi. Turpeen päästökerroin on 0,106 kg CO₂/MJ, toisin sanoen maakunnan turpeen käyttö 700 GWh/a (2,5 x 10⁹ MJ) tuottaa vuodessa noin 270000 tonnia hiilidioksidia (Alholmens Kraftin voimalaitos mukaan laskettuna noin 880000 tonnia). Päästöoikeuksien hinta on tällä hetkellä lähes nolla, mutta sen ennustetaan nousevan tasolle noin 20–30 €/t CO₂ jo vuoden 2008 aikana. Näin ollen 270 000 t CO₂ päästöt vastaavat rahana noin 5,4–8,1 M€/a.

2.5.2 Maakunnan turvevarat

Keski-Pohjanmaalla on soita noin 3 400 km². Taulukossa 16 on esitetty maakunnan geologinen suopinta-ala. Geologiseksi suoksi määritellään suo, jonka pinta-ala on yli 30 ha ja paksuus yli 30 cm. Tällaisia soita maakunnassa on yli 1 900 km² (1 km² = 100 ha), joista tutkittuja oli vuoteen 2000 mennessä noin 40 % [4].

Energiaturvetuotantoon hyvin soveltuvan suon turvekerroksen vähimmäispaksuutena pidetään 1,5 m ja vähimmäispinta-alana noin 50 ha. Tällaisia soita on maakunnassa tutkittu noin 25 500 ha alalta ja hyödynnettävän turvekerroksen paksuus on näissä soissa keskimäärin lähes 2,5 m. Turpeen energiasisältö on Keski-Pohjanmaan soilla keskimäärin 0,54 MWh/suo-m³. Näin ollen maakunnan tutkittujen ja turvetuotantoon soveltuvien soiden nostettavissa oleva turvemäärä on noin 630 miljoonaa suo-m³ ja energiapotentiaali huikeat 340 TWh (340 000 GWh). Näistä turvevaroista suurin osa sijaitsee Perhonjoen (noin 60 %) ja Lestijoen (vajaa 30 %) vesistöalueilla.

TAULUKKO 16. Maakunnan geologinen suopinta-ala kunnittain [4].

<i>Kunta</i>	<i>Suopinta-ala</i>
<i>Halsua</i>	10955 ha
<i>Kaustinen</i>	11295 ha
<i>Lestijärvi</i>	25175 ha
<i>Perho</i>	29060 ha
<i>Toholampi</i>	17000 ha
<i>Ullava</i>	21997 ha
<i>Veteli</i>	21995 ha
<i>Himanka</i>	3480 ha
<i>Kannus</i>	12265 ha
<i>Kokkola</i>	2420 ha
<i>Kälviä</i>	27610 ha
<i>Lohtaja</i>	10095 ha
<i>Kaustisen seutukunta</i>	137477 ha
<i>Kokkolan seutukunta</i>	55870 ha
<i>Yhteensä:</i>	193347 ha

Lisäksi olemassa olevia, mutta tutkimattomia (ei siis virallisesti taulukoituja) energiaturvevaroja arvioidaan olevan lisää noin 1 350 miljoonaa suo-m³, joiden energiapotentiaali on vähintään 700 TWh. Edelleen on otettava huomioon, että luonnonmukaisten soiden turvekerros paksuntuu keskimäärin noin 1–2 mm vuodessa. Siten maakunnan turvevarat li-

sääntyvät pelkästään näillä 25500 ha turvetuotantoon soveltuvilla ja tutkituilla soilla 200 GWh/a ja kaikkien geologisten soiden turvevarojen vuosikasvu on vähintään 1 500 GWh/a.

Maakunnan turvevarojen energiapotentiaali on siis lähes käsittämättömän suuri. Alueen nykyisellä energiaturpeen kulutuksella 2 300 GWh/a (Alholmens Kraftin Pietarsaaren voimalaitoksen turpeen käyttö mukaan laskettuna) Keski-Pohjanmaan turvevarat riittäisivät noin 150 vuoden ajaksi. Toisaalta jo nykyinen käyttö on suurempi kuin maakunnan geologisten soiden turvevarojen arvioitu vuosittainen kasvu (2 300 GWh/a > 1 500 GWh/a).

2.5.3 Turpeen käyttö tulevaisuudessa

EU:n päästökauppadirektiivi ohjaa turpeen voimalaitoskäyttöä (yli 20 MW laitoksissa) jatkossakin huomattavasti. Jos turpeen päästökertoimet pysyvät nykyisellä tasolla ja samanaikaisesti päästöoikeuksien hinta nousee pysyvästi tasolle 20–30 €/t CO₂, niin väistämättä turpeen kilpailukyky muiden polttoaineiden rinnalla heikkenee. Tämä johtaa turpeen käytön vähenemiseen nykyiseltä 700 GWh/a (tai 2 300 GWh/a) tasolta. Toisaalta se tuo merkittävää lisäpotentiaalia alueen voimalaitoksissa esimerkiksi ruokohelven, oljen ja/tai metsähakkeen lisäkäytölle. Vastaavasti jos turve vapautuisi kokonaan tai edes osittain päästökaupan piiristä, niin turpeen käyttö lisääntyisi merkittävästi. Tämä taas vähentäisi oleellisesti (tai jopa lopettaisi kokonaan) esimerkiksi ruokohelven kysyntää voimalaitoksissa.

Maakunnan turpeen käyttäjien arvion mukaan turvetuotantopinta-alaa tarvitaan vuonna 2020 noin 6 250 ha, olettaen ettei turpeen asema päästökaupassa muutu oleellisesti. Edelleen arvioidaan, että vuoteen 2020 mennessä noin 1100 ha nykyisiä turvetuotantoalueita on poistunut käytöstä ja ne ovat siten käytettävissä esimerkiksi ruokohelven viljelyyn. Nykyinen turvetuotantoala on vajaa 3000 ha, joten uusia turvesoita tulisi vuoteen 2020 mennessä ottaa käyttöön noin 4000 ha lisää.

2.6 Yhteenveto maakunnan bioenergiapotentiaalista

Taulukossa 17 ja kuvassa 16 on esitetty yhteenveto maakunnan arvioidusta bioenergiapotentiaalista. Metsähakkeen teknisenä potentiaalina pidetään 70 % kuusivaltaisten hakkuiden hakkuutähdekertymästä + 50 % muista hakkuutähdekertymistä sekä kuusivaltaisten avohakkuualueiden kantoja ja juurakoita. Taimikoiden ja nuoren metsän hoidosta tulevan energiapuun tekniseksi potentiaaliksi lasketaan 25 % teoreettisesta potentiaalista. Metsäenergian tekninen potentiaali olisi siten noin 304 GWh/a. Teoreettista potentiaalia on noin 860 GWh/a. Luvut perustuvat pääosin valtakunnan metsien 9. inventoinnin tuloksiin, jotka ovat nykyisin varsinkin Keski-Pohjanmaan metsien osalta hieman alakanttiin.

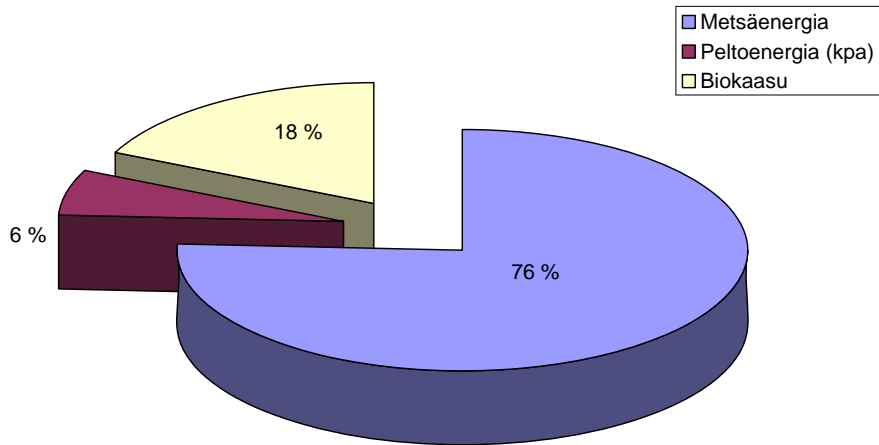
Peltoenergian tekniseksi potentiaaliksi polttoainekäytössä on ruokohelven osalta laskettu 20 % kesantopeltojen teoreettisesta potentiaalista ja oljen osalta 10 % teoreettisesta potentiaalista. Tekninen peltoenergiapotentiaali olisi näin yhteensä 25 GWh/a ja teoreettinen noin 160 GWh/a. Näissä luvuissa on huomattava, että viljan maailmanmarkkinahinnan viimeaikaista valtaisa nousua ja tämän seurannaisvaikutuksia ei ole laskelmissa otettu huomioon.

Biokaasupotentiaali on saatu siten, että nautakarjan on oletettu laiduntavan ulkona 30 % ajasta ja lopusta teoreettisesta lantamäärästä 10 % olisi biokaasun tuotannossa (7 GWh/a). Sikojen ja turkiseläinten osalta tekniseksi potentiaaliksi on oletettu 10 % teoreettisesta potentiaalista (1–2 GWh/a). Kaatopaikoista Kokkolan Storkohmon kaatopaikalta nykyisin jo kerättävät kaatopaikkakaasut on laskettu sellaisenaan mukaan eli 10 GWh/a. Peltobio-massojen osalta on oletettu, että ylijäämäoljesta 10 % ja kesanto- ja muilla pelloilla viljeltävästä ruokohelvestä 20 % voitaisiin kerätä polttamisen lisäksi biokaasutettavaksi (yhteensä 20 GWh/a) ja lisäksi nurmirehun nykyisestä viljelyalasta 5 % olisi biokaasun raaka-aineen tuotannossa (33 GWh/a). Maakunnan koko tekninen biokaasupotentiaali olisi yhteensä noin 72 GWh/a teoreettisen potentiaalilla ollessa noin 265 GWh/a.

Kaiken kaikkiaan maakunnan koko tekninen bioenergiapotentiaali on noin suuruusluokkaa 400 GWh/a, josta noin 76 % on erilaista metsäenergiaa. Bioenergian nykykäyttö (ilman

purua, kuorta ja pilkkeitä) on noin 88 GWh/a koostuen pääasiassa metsähakkeesta. Energiaturpeen käyttöä ei myöskään ole laskettu mukaan.

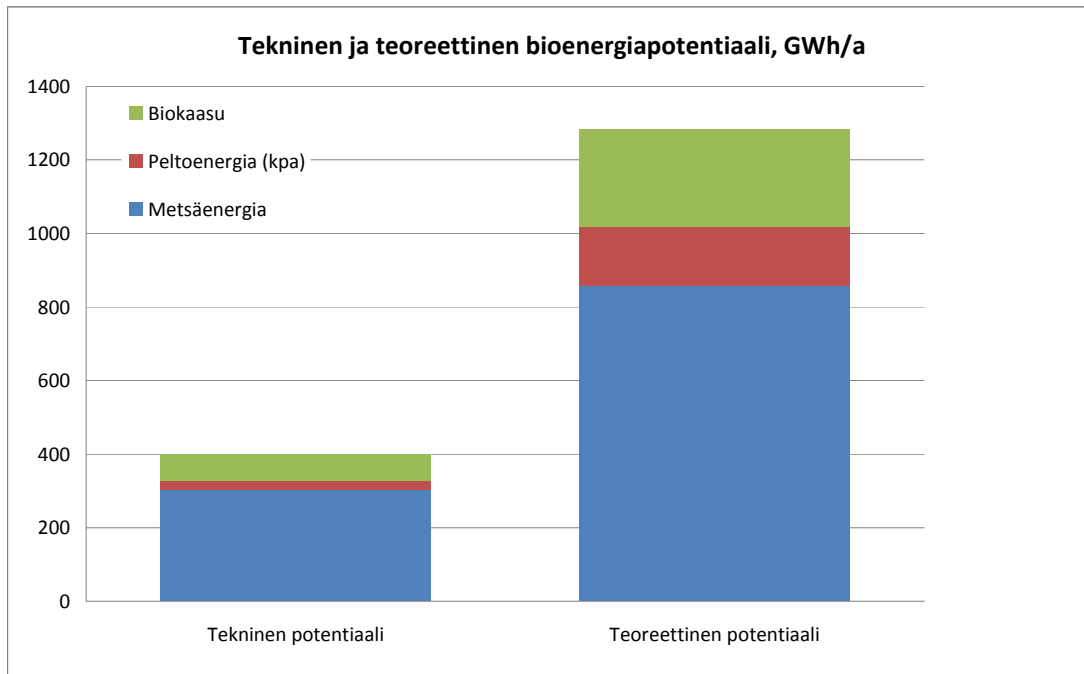
Maakunnan tekninen bioenergiapotentiaali 400 GWh/a



KUVA 16. Maakunnan teknisen bioenergiapotentiaalin jakaantuminen eri pääryhmiin.

TAULUKKO 17. Yhteenveto Keski-Pohjanmaan bioenergiapotentiaalista (ilman sahoilta tulevaa purua ja kuorta sekä ilman pilkkeitä ja energiaturvetta)

	<i>Tekninen potentiaali</i>	<i>Teoreettinen potentiaali</i>
<i>Metsäenergia</i>	<i>304</i>	<i>859</i>
- hakkuutähteet, metsähake	175	302
- kantoenergia	42	212
- nuoren metsän hoito	86	345
<i>Peltoenergia (kpa)</i>	<i>25</i>	<i>160</i>
- ruokohelpi	18	89
- olki	7	71
<i>Biokaasu</i>	<i>72</i>	<i>265</i>
- nautakarjan lanta	7	98
- sikojen lanta	2	10
- turkiseläinten lanta	0,2	2
- kaatopaikat	10	10
- peltobiomassat	53	145
<i>YHTEENSÄ</i>	<i>401</i>	<i>1284</i>



KUVA 17. Maakunnan tekninen ja teoreettinen bioenergiapotentiaali metsäenergian, poltettavan peltoenergian ja biokaasun osalta.

3 BIOENERGIAN KÄYTÖN LISÄÄMISMAHDOLLISUUDET

3.1 Metsäenergia

Maakunnan metsistä tulevan metsäenergian nykykäyttö on metsähakkeen osalta noin 85 GWh/a ja hake käytetään lämpö- ja voimalaitosten polttoaineena Kokkolan Voima Oy:n voimalaitoksessa, Kannuksen Kaukolämpö Oy:n kpa-kattilassa sekä maakunnan hake- ja energiaosuuskuntien kpa-kattiloiden polttoaineena. Pieniä määriä haketta poltetaan myös mautiloilla ja pienkiinteistöissä. Metsähakkeen tekninen potentiaali on noin 304 GWh/a, jolloin laskelmassa on mukana päätehakkuutähteiden lisäksi myös kantojen keruusta ja varttuneiden taimikoiden sekä nuoren metsän hoidosta saatava energiapotentiaali.

Metsähakkeen käytön ja varsinkin tuotannon lisääminen maakunnassa on täysin mahdollista. Päätehakkuutähteet hyödynnetään jo nykyisin melko hyvin, mutta kantoenergian ja taimikoiden sekä nuoren metsän hoidosta saatavan energiapuun lisätuotantoon ja käyttöön on periaatteessa hyvät edellytykset. Kokkolan Voima Oy:n voimalaitos pystyy mitoituksensa suhteen käyttämään puupolttoainetta vuositasolla keskimäärin 50–60 % kattilan koko polttoainemäärästä. Näin puupolttoaineiden osuus kattilan 300 GWh/a polttoaineen kulutuksesta voisi olla 150–180 GWh/a. Tästä osa olisi jatkossakin lähiympäristön sahoilta tulevaa purua ja kuorta ja mikäli näiden käyttöä ei lisätä nykyisestä noin 75 GWh/a määrästä, niin metsähaketta voisi voimalaitoksessa parhaimmillaan polttaa yli 100 GWh/a. Näin suuri metsähakkeen käyttö vaatisi maakunnan päätehakkuutähteiden lisäksi myös kantojen ja juurakoiden sekä nuoren metsän hoidosta tulevan energiapuun lisääntyvää markkinoille tuleamista ja sitä kautta polttamista. Lisäksi on otettava huomioon, että osa voimalaitoksen puupolttoaineesta tulee myös maakunnan ulkopuolelta.

Erityisen suuri metsäenergian tulevaisuuden käyttäjä olisi ainakin teoriassa Fortum Oy:n Kokkolan voimalaitos, jossa poltetaan nykyisellään yli 500 GWh/a turvetta. Jos turpeesta korvattaisiin puuenergialla esimerkiksi vain 10 %, niin jo se vastaisi noin 50 GWh/a lisäkäyttömahdollisuutta metsähakkeelle.

Metsähakkeen käyttöä on lisättävissä myös maakunnan hake- ja energiaosuuskuntien vo-lyymiä lisäämällä joko perustamalla uusia osuuskuntia tai lisäämällä jo olemassa olevien osuuskuntien toiminta-alueilla lämmönkulutuskohteita eli kattiloiden lämpökuormaa. Useat osuuskuntien kattilat eivät toimi vielä maksimikuormalla. Lisäksi Himangalla toimi-va kunnan omistama öljykäyttöinen kaukolämpölaitos olisi haluttaessa helpostikin muutettavissa hakkeella toimivaksi, jolloin noin 3 GWh/a öljyn kulutuksen asemasta lai-tos käyttäisi noin 4 000–5 000 m³/a metsähaketta. Toisaalta esimerkiksi Kälviällä on jo tällä hetkellä rakenteilla Best-Hall Oy:n yhteyteen noin 5 000 m³/a lisäkulutuskohdetta hak-keelle ja purulle sikäläisen energiaosuuskunnan toimesta. Lestijärvellä on maaliskuussa 2008 vihitty käyttöön hakkeen ja rypsin kaasutuslaitos yhdistetyn sähkön ja lämmön tuot-tamiseksi. Kannuksen Kaukolämpö Oy on vähentämässä turpeen käyttöä uusimalla van-han arinakattilansa modernimmaksi biokattilaksi tavoitteenaan siis lisätä purun, kuoren ja hakkeen käyttöä turpeen kustannuksella. Vetelissä on jo tehty päätös vaihtaa öljyä poltta-va kaukolämpölaitos bioenergialla ja turpeella toimivaksi. Lohtajalla on niin ikään jo pää-tetty rakentaa uusi noin 1 MW tehoinen puupolttoaineita polttava lämpölaitos.

Metsähakkeen käytön valtakunnalliset tavoitteet ovat hakkeen käytön lisääminen nyky-tasosta 67 % vuoteen 2010 ja 167 % vuoteen 2015 mennessä. Vastaavat korotukset Keski-Pohjanmaan osalta tarkoittaisivat maakunnasta saatavan metsähakkeen käyttölukemia 142 GWh/a vuonna 2010 ja 227 GWh/a vuonna 2015. Aivan näin suuriin lisäyksiin ei metsä-energiapotentiaalia maakunnassa todennäköisesti ilman ainespuuhakkuiden lisäämistä ja/tai korjuun tehostamista ole, mutta nykyisen käytön 85 GWh/a lisääminen tasolle 145 GWh/a vuoteen 2013 mennessä on kuitenkin mahdollista.

Pienkiinteistöjen ja maatilojen hakkeen ja muun puupolttoaineen käyttö on maakunnassa nykytasolla noin 140 GWh/a suuruinen. Koko valtakunnan tasolla pilkkeiden ym. puu-polttoaineiden käyttötavoitteeksi on asetettu 20 % lisäys vuoteen 2015 mennessä. Keski-Pohjanmaalla tämä tarkoittaisi käytön nostamista tasolle 170 GWh/a.

Maakunnassa ei toistaiseksi ole pellettien tai brikettien teollista tuotantoa. Valtakunnalliset tavoitteet lähinnä pellettien käytön lisäämiseksi osalta ovat melko suuret. Pellettien tuo-tantoa pyritään lisäämään nykyisestä noin 300000 t/a tuotannosta jopa tasolle 1 milj. t/a.

Näin suuri pellettien tuotanto tarkoittaa perinteisen raaka-aineen eli sahanpurun, kuoren ja kutterinlastun lisäksi muidenkin raaka-aineiden käyttöä. Lähinnä kysymykseen tulisi ruokohelven, oljen, energiapuun tai jopa turpeen käytön lisääminen pellettien raaka-aineena. Valtakunnallisen tavoitteen saavuttaminen edellyttää todennäköisesti myös uusien pellettitehtaiden rakentamista johonkin päin Suomea. Kenties Keski-Pohjanmaallekin mahtuisi yksi tehdas, jolloin maakunnan erilaisia metsä- ja peltoenergiaraaka-aineita voisi jalostaa omassa maakunnassa.

3.2 Peltoenergia

Peltoenergian osalta maakunnan nykykäyttö on vajaat 2 GWh/a muodostuen pääasiassa Kokkolan Voima Oy:n polttamasta ruokohelvestä. Ruokohelpeä ei käytännössä polteta pienten satunnaisten koe-erien lisäksi missään muualla. Oljen osalta energiakäyttö on toistaiseksi täysin olematon. Samoin on muiden peltoenergiakasvien kanssa.

Peltoenergiapotentiaalia maakunnassa on varsin paljon. Teoreettinen potentiaali on lähes 160 GWh/a, josta teknisesti voitaisiin kerätä talteen ehkä noin 25 GWh/a – tarvittaessa enemmänkin. Ruokohelven osuus teknisestä potentiaalista on vajaa 20 GWh/a (laskelmissa ei ole otettu huomioon viljan hinnan nousua ja sen seurannaisvaikutuksia). Oljen polttaminen voimalaitoksissa ei ole toistaiseksi yleistä missään päin Suomea, mutta ruokohelvestä alkaa olla jo varsin paljon kokemuksia. Ruokohelven käyttö voimalaitoksissa riippuu paljolti turpeen hiilidioksidipäästöjen kustannuksista. Jos päästöoikeuksien hinta turpeen osalta nousee pysyvästi esimerkiksi tasolle 30 €/t, niin ruokohelppi hiilidioksidineutraalina polttoaineena nousee arvoon arvaamattomaan. Mikäli voimalaitoksille tulevan metsähakkeen määrä ei jostain syystä merkittävästi nouse, niin turpeen korvaaminen ruokohelvellä tulee entistä todennäköisemmäksi. Ruokohelven pääasiallinen käyttäjä olisi Kokkolan Voima Oy:n voimalaitos, jonka kattilassa ruokohelpeä voitaisiin polttaa enintään noin 15 GWh/a eli 5 % kattilan koko polttoainemäärästä. Toinen potentiaalinen ruokohelven käyttäjä olisi Fortum Oy:n Kokkolan voimalaitos, jossa pääpolttoaineena on turve (500 GWh/a). Mikäli voimalan turpeesta korvattaisiin ruokohelvellä esimerkiksi vain 2 % (5 %), vastaisi se ruokohelven käyttönä jo noin 10 GWh/a (25 GWh/a).

Hake- ja energiaosuuskuntien lämpölaitosten kattiloissa ruokohelven polttamista hakkeen seassa ei ole toistaiseksi juurikaan tutkittu eikä kokeiltu. Polttaminen perinteisissä arinakattiloissa on periaatteessa mahdollista, varsinkin jos ruokohelpi saataisiin ensin pelletöityä tai briketöityä tiiviimpään muotoon. Näissä kattiloissa ruokohelven maksimikäyttö voisi olla noin suuruusluokkaa 1–5 % polttoaineesta eli 0,2–1 GWh/a.

3.3 Biokaasu

Biokaasuenergian nykykäyttö on maakunnan alueella toistaiseksi vielä hyvin pientä. Suurin ja käytännössä ainoa biokaasun tuottaja/käyttäjä on Halsualla toimiva sikala, jossa biokaasua tuotetaan sikalalietteestä ja muusta biojätteestä noin 0,6 GWh/a. Lisäksi biokaasua kerätään talteen Storkohmon kaatopaikalla, mutta se poltetaan soih tupolttimessa ilman energian hyödyntämistä. Hukkaan menevä energia on noin 10 GWh/a.

Maakunnan teorettinen biokaasupotentiaali on varsin suuri. Pelkästään nauta- ja sikakarjan sekä turkiseläinten lietteistä on saatavissa noin 110 GWh/a, josta teknistä potentiaalia on varovasti arvioiden noin 9 GWh/a. Peltobiomassan hyödyntäminen biokaasun tuotannossa tarkoittaa muun muassa kesantopeltojen ja rehuviljelyn ulkopuolelle jäävien peltojen hyödyntämistä biokaasutukseen kelpaavan nurmibiomassan tuottamiseen. Tällaista peltobiomassapotentiaalia on maakunnassa teorettisesti jopa 145 GWh/a, josta teknistä potentiaalia varovaisesti arvioiden noin 53 GWh/a. Maakunnan tekninen biokaasupotentiaali on kaatopaikkakaasu (10 GWh/a) mukaan lukien yhteensä noin 72 GWh/a. Lisäbiokaasupotentiaalia olisi tarvittaessa saatavissa esimerkiksi Storkohmon kaatopaikalta lisäämällä sinne kaatopaikkakaasun keruuputkistoa. Edelleen biokaasuenergiaa olisi tuotettavissa jätevesilietteiden biokaasuttamisessa muun muassa Kokkolaan tulevan uuden jätevedenpuhdistamon yhteydessä.

Kaustiselle litiummalmin jalostuslaitoksen yhteyteen suunnitellun biokaasuvoimalan arvioitu vuosituotto olisi 15 milj. m³ biokaasua eli noin 90 GWh/a. Mikäli tämä toteutuu, niin laitos tulisi tarvitsemaan lähes kaiken saatavissa olevan biokaasutukseen sopivan

raaka-aineen Kaustiselta ja ympäristökunnista. Nauta-, sika- ja turkiseläinten lantojen sekä nurmibiomassan lisäksi laitos vaatisi raaka-aineeseen myös lähikuntien jätevesilietteitä ja yhdyskuntajätteitä.

Realistisesti ajatellen maakunnassa voisi toimia kannattavasti muutama naudan ja sian lietteisiin perustuva joko maatilakohtainen tai mieluummin useamman tilan yhteinen keskitetty biokaasulaitos. Laitoksen sijainti tulisi valita niin, että sen lähistöltä löytyisi tuotetulle biokaasulle riittävästi kulutuskohteita lämmön ja kenties myös sähkön muodossa. Vaihtoehtoisesti tulisi miettiä mahdollisuuksia jalostaa biokaasua liikennepolttoaineeksi.

3.4 Tavoitteiden asettelu

Keski-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa [1] ja maaseutustrategiassa [2] on asetettu maakunnan bioenergian käytön osalta joitakin yleisiä tavoitteita. Ensinnäkin jokaisessa kunnassa tulisi olla vähintään yksi biokaasulaitos vuoteen 2013 mennessä ja toisekseen bioenergian käytön yleisesti tulisi olla kaksinkertainen nykytasoon verrattuna. Näiden yleistavoitteiden pohjalta on taulukossa 18 esitetty yhteenveto tavoitteiden asettelusta ohjelmakaudelle 2007–2013.

Taulukkoon on otettu mukaan vain edellä yksityiskohtaisemmin käsitellyt bioenergiamuodot. Pois on jätetty muun muassa purun, kuoren ja muun metsä- ja sahateollisuuden sivutuotteiden käyttö syystä, että nämä ovat niin sanottua toiskertaista metsäenergiaa. Nämä puuteollisuuden sivutuotteet ovat siis peräisin ainespuuhakkuista ja tulevat energiakäyttöön vasta jälkikäteen. Ne ovat kyllä aidosti bioenergiaa, mutta eivät ole peräisin varsinaisesta energiapuusta. Samoin taulukosta on jätetty pois energiaturve. Tähän on syynä turpeen nykyinen luokittelu ei-hiilidioksidineutraaliksi polttoaineeksi, toisin sanoen turve ei ole bioenergiaa.

TAULUKKO 18. Bioenergian käyttötavoitteet Keski-Pohjanmaalla

	<i>Arvioitu nykykäyttö GWh/a</i>	<i>Tavoite 2010 GWh/a</i>	<i>Tavoite 2013 GWh/a</i>	<i>Arvio maa- kunnan tekni- sestä potenti- aalista GWh/a</i>
Metsäenergia	85	115	145	304
- päätehakkuutähteet	70	75	80	175
- kantoenergia	0	10	20	42
- nuoren metsän hoito + muu	15	30	45	86
Peltoenergia	2	9	17	25
- ruokohelppi	2	8	15	18
- olki	0	1	2	7
Biokaasu	0,6	12,9	25,2	72
- nautakarjan lanta	0	2	4	7
- sikojen lanta	0,6	0,8	1	2
- turkiseläinten lanta	0	0,1	0,2	0,2
- kaatopaikat	0	5	10	10
- peltobiomassat	0	5	10	53
YHTEENSÄ	88	137	187	401
Prosentuaalinen muutos	100 %	156 %	214 %	458 %

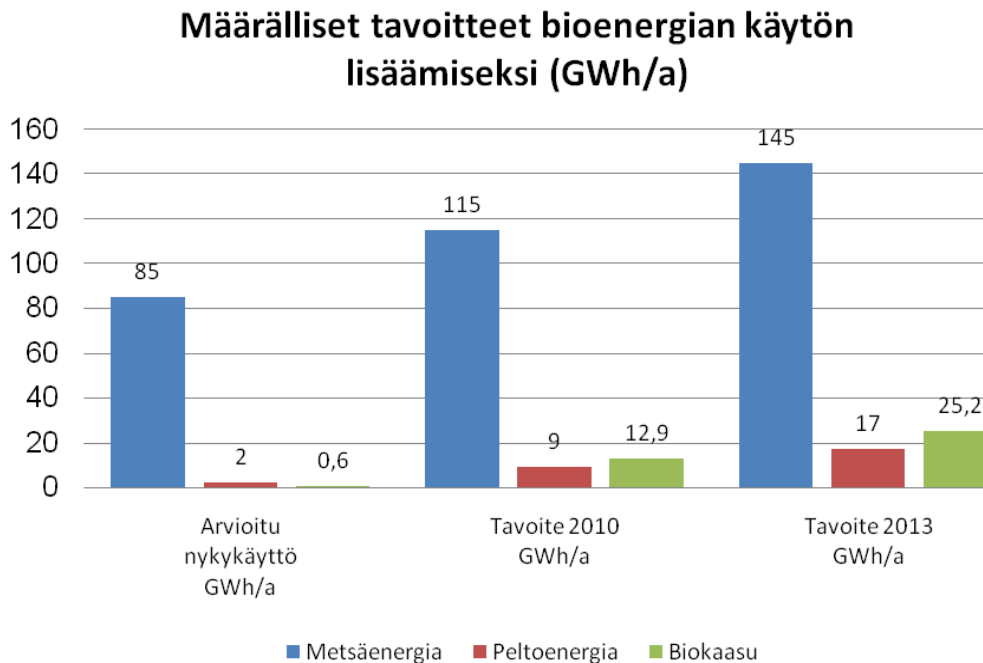
Taulukon 18 mukaisesti maakunnan arvioitu tekninen bioenergiapotentiaali on yli nelinkertainen nykykäyttöön verrattuna, joten potentiaalia nykykäytön kaksinkertaistamiseen on reilusti. Metsäenergian osalta bioenergian lisääminen perustuu suurelta osin kantoenergian ja taimikoiden sekä nuoren metsän hoidosta saatavan energiapuun entistä tehokkaampaan markkinoille saattamiseen ja hyödyntämiseen voima- ja lämpölaitoksissa.

Peltoenergian osalta ruokohelven viljelyä ja käyttöä maakunnan voimalaitoksissa tulisi lisätä huomattavasti. Käyttötavoite 15 GWh/a täyttyisi jo sillä, jos Kokkolan Voima Oy:n voimalaitos alkaisi polttaa ruokohelpeä suunnittelemassaan maksimilajuudessa (laskelmissa ei ole otettu huomioon viljan hinnan nousua ja sen seurauksia ruokohelven viljelymahdollisuuksiin).

Biokaasun hyödyntämisessä on mietittävä jo nyt kerättävälle kaatopaikkakaasulle järkevää käyttöä. Potentiaalia on jopa 10 GWh/a. Muutaman maatilan ja/tai sikalan yhteinen iso biokaasulaitos voisi käsitellä esimerkiksi noin 20–30 tonnia lietettä vuorokaudessa, jolloin tuotettu vuotuinen biokaasuenergia olisi noin 2 GWh/a. Eläinten lietteiden lisäksi

reaktorissa käsiteltäisiin myös kesanto- tai muilta pelloilta saatavaa peltobiomassaa. Tällainen laitos vaatisi noin 500–1000 m³ reaktoritilavuuden ja tämän kokoisia laitoksia mahtuisi maakuntaan useitakin. Biokaasun osalta tavoite 25 GWh/a olisi siten täysin mahdollista saavuttaa.

Mikäli Kaustiselle kaavailtu biokaasulaitos rakennetaan suunnitellussa laajuudessa, niin biokaasun tuotanto ja käyttö voidaan maakunnassa nostaa aivan uudelle tasolle eli noin 90–100 GWh/a. Tämä vastaisi jo nykyistä metsähakkeen käyttöä. Kaustisen laitoksen vaikutusta ei kuitenkaan ole esitetty kuvassa 18.



KUVA 18. Tavoitteet bioenergian käytön lisäämiseksi maakunnassa vuoteen 2013 mennessä.

4 BIOENERGIA-ALAN KOULUTUS, TUTKIMUS JA NEUVONTA

4.1 Koulutus

Keski-Pohjanmaan maaseutuopiston Kannuksen yksikössä metsäalan perustutkinnossa koulutetaan metsureita ja metsäkoneenkuljettajia. Maatalousalan perustutkinto on mahdollista suorittaa Keski-Pohjanmaan maaseutuopiston Perhon yksikössä, jossa on mahdollisuus valita bioenergiapainotteiset opinnot.

Korkeakoulu- tai yliopistotasoisia bioenergia-alan opintoja ei Keski-Pohjanmaalla varsinaisesti ole. Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulussa ei toistaiseksi ole energiatekniikan koulutusohjelmaa. Yksittäisiä energiatekniikan opintopaketteja on kuitenkin tarjolla sekä Kokkolan että Ylivieskan tekniikan yksiköissä. Bioenergia-alan opintopaketteja on näissä kuitenkin tarjolla hyvin vähän. Ylivieskan yksikössä on mahdollista opiskella biokaasutekniikkaa ja siihen liittyvää automaatio- ja laitetekniikkaa. Oppilaitoksen voimin on rakennettu muun muassa maatilakohtainen biokaasulaitos Kalajoelle. Lisäksi yksikössä on biokaasun ja puukaasun analysointiin liittyvää tietämystä. Kokkolassa energia-alan opintopaketit keskittyvät lähinnä yleiseen lämpö- ja prosessitekniikkaan. Kokkolan yliopistokeskus Chydeniuksessa ei myöskään anneta varsinaista bioenergia-alan opetusta, joskin siellä on mahdollista suorittaa kemian alan maisteriopintoja. Näihin on mahdollista sisällyttää myös bioenergia-alan opintopaketteja.

4.2 Tutkimus

Bioenergia-alan tutkimustoimintaa harjoittaa alueella pääasiassa METLAn Kannuksen yksikkö, joka on keskittynyt erityisesti metsään ja metsästä saatavaan energiaan. Muita tutkimustoiminnassa mukana olevia tahoja ovat muun muassa ProAgria Keskipohjanmaa, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, Keski-Pohjanmaan maaseutuopisto, Keski-Pohjanmaan teknologiakeskus KETEK Oy sekä Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitysyksikkö CENTRIA.

4.3 Neuvonta

Keski-Pohjanmaan maakunnassa ei ole omaa maakunnallista energiatoimistoa. Lähimmät energianeuvojat toimivat Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen alueella ja heidän toiminta-alueeseensa kuuluu myös Keski-Pohjanmaan maakunta. Bioenergia-alan neuvontaa antavat toki myös muut tahot, kuten esimerkiksi ProAgria Keski-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaan Metsänomistajien Liitto, maakunnan metsänhoitoyhdistykset ja MTK Keski-Pohjanmaa.

5 TOIMENPITEITÄ BIOENERGIAN KÄYTÖN LISÄÄMISEKSI MAAKUNNASSA

5.1 Yleistä

Bioenergia-ala tulee väistämättä olemaan yksi maakunnan tärkeistä kehittämis- ja kasvu-aloista lähivuosina. Päästökauppa, turpeen asema ei-hiilidioksidineutraalina polttoaineena, kansallinen riippuvuus tuontipolttoaineista sekä globaali huoli ilmastonmuutoksesta ovat jo aiheuttaneet lisääntyvää kysyntää uusiutuvista energioista. Keski-Pohjanmaan maakunnan osalta uusiutuvien energioiden käytön kasvattaminen merkitsee laajamittaisen vesi- ja tuulivoiman puuttuessa bioenergian käytön lisäämistä, jolloin sillä korvattaisiin isoissa lämpö- ja voimalaitoksissa lähinnä ei-bioenergiaksi laskettavaa turvetta sekä josain määrin öljyä ja kivihiihtä. Öljyä maakunnassa käytetään lämpö- ja voimalaitosten pää- tai varapolttoaineena, asuntojen ja kiinteistöjen lämmityksessä sekä liikennepolttoaineena. Esimerkiksi Himangalla toimii edelleen öljyn varaan perustuva kunnallinen kaukolämpö-laitos. Öljylämmitteisten asuntojen lukumäärä on varsin suuri, samoin suora sähkölämmitys on yleistä. Kuitenkaan niin öljy- kuin suora sähkölämmityskään eivät ole kestävää energian käyttöä. Useissa kunnissa on vieläkin öljyyn perustuvia isojen kiinteistöjen lämmitysratkaisuja, joskin näiden lukumäärä on kokoajan vähenemään päin muun muassa maakunnan lukuisten energiaosuuskuntien ansiosta. Bioenergian käytön lisääminen lähivuosina edellyttää merkittävää panostusta bioenergia-alan toimintaympäristöjen kehittämiseen. Lisäpanostusta on suunnattava varsinkin alan tutkimukseen, koulutukseen ja neuvontaan.

Maakunnan bioenergiapotentiaali on lähtökohtaisesti varsin suuri. Tekninen potentiaali on vähintään nelinkertainen nykykäyttöön verrattuna ja potentiaalista noin 76 % on metsäenergiaa. Metsäenergiapotentiaalista lähes 45 % kohdistuu päätehakkuualueiden kantoihin ja juurakoihin sekä varttuneiden taimikoiden ja nuoren metsän hoidosta saatavaan energiapuuhun. Näiden jakeiden entistä suurempi hyödyntäminen tulevaisuudessa edellyttää energiapuun saamista nykyistä paremmin markkinoille käytettäväksi. Tänä päivänä energiapuusta on itse asiassa pulaa, sillä isot voimalaitokset voisivat polttaa metsähaketta tai kantomurskaa enemmänkin, mikäli sitä olisi vain saatavilla. Metsänomistajan kannalta

katsottuna nuoren metsän ja taimikoiden hoidosta tulevan energiapuun arvon tulisi olla nykyistä korkeampi joko erilaisten tukien, edistyneempien korjuutekniikoiden tai joidenkin muiden keinojen avulla.

Toinen merkittävä bioenergiapotentiaali maakunnassa liittyy biokaasun hyödyntämiseen. Teknistä biokaasupotentiaalia on yli 70 GWh/a, mikäli kotieläinten lantojen lisäksi myös peltobiomassat otetaan raaka-aineena huomioon. Biokaasupotentiaalista hyödynnetään nykyisin vain noin 0,8 %. Tälle alueelle pitää suunnata lisää niin henkisiä kuin aineellisia-kin voimavaroja, jotta potentiaalia saataisiin tehokkaammin hyödynnettyä.

Peltoenergian osalta nykyinen tilanne, jossa viljan maailmanmarkkinahinta on lyhyessä ajassa kaksinkertaistunut, ei suosi esimerkiksi ruokohelven viljelyä kesanto- ja muilla aikaisemmin viljelemättömillä pelloilla. Näitä peltoja ollaan ohjaamassa takaisin viljan viljelyyn. Maakunnassa ei myöskään vielä ole käytöstä poistettuja turvesoita paljon, joten ruokohelven viljelyalat ovat kenties jäämässä suunnitelluista.

Maakunnan lukuisten turvesoiden energiapotentiaali on varsin huomattava, suorastaan ylivoimainen muihin energiavaroihin verrattuna. Turve ei kuitenkaan toistaiseksi ole bioenergiaa, vaan se määritellään ei-hiilidioksidineutraaliksi hitaasti uusiutuvaksi polttoaineeksi. Mikäli turpeen nykyiset hiilidioksidipäästökertoimet pysyvät voimassa, niin turpeen poltto vain lisää kasvihuonekaasupäästöjä ja tulee päästökaupan myötä myös kalliiksi polttoaineeksi. Toisaalta turpeen asema polttoaineena on jatkuvan keskustelun alla paitsi Suomessa, niin myös EU:n komissiossa, joten maakunnan turvevarantoja tulee pitää potentiaalisena varaenergiälähteenä tulevaisuutta ajatellen.

Bioenergia-alan edistämiseksi tarvittavat toimenpiteet voidaan linjata muutaman pääkohdan alle (ei tärkeysjärjestyksessä):

1. Alan tutkimus- ja kehittämistyö

- monipuoliset tutkimushankkeet (ei keskitytä pelkästään metsään)
- pilotti- ja demonstraatiolaitokset, prosessien simulointi
- biopohjaiset liikennepolttoaineet

2. Koulutus, neuvonta ja konsultointi
 - bioenergia-alan koulutuksen lisääminen kaikilla peruskoulun jälkeisillä kouluasteilla, myös korkeakoulutasolla
 - lyhytkurssit
 - energiakatselmukset ja selvitykset
 - energiatoimisto, energianeuvojat, energiakatselmoijat
3. Alan yritystoiminnan edistäminen
 - lämpöyrittäjäyys
 - hake- ja energiaosuuskunnat
 - laitevalmistus
4. Tiedotustoiminta ja tiedonsiirto bioenergian tuottajille ja käyttäjille
 - erilaiset seminaarit
 - lehtijutut, artikkelit
 - lyhytkurssit
5. Energiapuun korjuu ja markkinoille saattaminen
 - korjuuteknologiat
 - erilaiset tuet energiapuun korjuulle
 - neuvonta

Seuraavassa luvussa on edellä mainittuja pääkohtia tarkasteltu yksityiskohtaisemmin muodostamalla niistä toimenpidekokonaisuuksia (TPK), joille on asetettu yleistavoitteet ja joiden alle on kerätty joukko hankeideoita ja -aihoita.

5.2 Toimenpidekokonaisuudet

5.2.1 TPK 1: Kestävä energiantuotanto

TPK 1:n tavoitteena on lisätä maakunnan energiankäytön omavaraisuutta edistämällä erilaisten uusiutuvien energiamuotojen, kuten bioenergian, tuotantoa ja käyttöä erikokoisissa käyttökohteissa. Esimerkkejä erilaisista kohteista ovat muun muassa maakunnan lämpö-

ja voimalaitokset, kuntien vastuulla olevat isot öljylämmitteiset kiinteistöt sekä lukuisat pienikiinteistöt ja maatilat.

Hankeideoita/-aihioita (ei tärkeysjärjestyksessä):

1. Ruokohelven ja oljen polttoainekäyttö maakunnan isoissa voimalaitoksissa sekä hake- ja energiaosuuskuntien pienkattiloissa

Ruokohelven ja oljen polttaminen isojen voimalaitosten kattiloissa on ruokohelven osalta jo melko hallittua ja kokeiltua tekniikkaa. Polttokokeita (ja osin jatkuvaakin polttamista) on tehty muun muassa Kokkolan Voima Oy:n ja Kannuksen Kaukolämpö Oy:n kattiloissa. Lisätutkimusta ja kokeiluja tarvitaan lähinnä liittyen oljen polttamiseen seospolttona yhdessä turpeen ja hakkeen kanssa. Ruokohelven ja/tai oljen polttaminen pienen kokoluokan (alle 1–2 MW) arinakattiloissa sen sijaan on tutkimatonta ja kokeilematonta aluetta maakunnassa. Kokonaisuutta ajatellen olisi todennäköisesti järkevintä ohjata metsistä saatavissa olevaa metsähaketta niin paljon kuin mahdollista poltettavaksi isoissa voimalaitoksissa, jolloin turpeen käyttöä vähentämällä voitaisiin niissä vähentää myös kalliiden päästöoikeuksien hankkimista. Pieniä laitoksia (alle 20 MW) ei EU:n päästöoikeusdirektiivi koske, joten niissä tulisi mahdollisuuksien mukaan keskittyä polttamaan hakkeen, turpeen ja ruokohelven/oljen muodostamia seospolttoaineita.

Yhteistyötahot: Kokkolan Voima Oy, Kannuksen Kaukolämpö Oy, maakunnan hake- ja energiaosuuskunnat, KETEK Oy, CENTRIA

2. Maakunnan öljylämmityskohteiden kartoitus ja niiden muuttaminen hake- tai pellettilämmitteisiksi

Maakunnassa on useita hake- ja energiaosuuskuntia, joiden lämpökattiloiden käyttöaste ei liene vielä maksimissaan. Samanaikaisesti maakunnassa on lukuisia öljylämmitteisiä isoja lähinnä kuntien omistamia kiinteistöjä, jotka olisi mahdollista muuttaa hake- tai pellettilämmitteisiksi tai vaihtoehtoisesti liittää lähistöllä mahdollisesti toimivi-

en energiaosuuskuntien lämpöverkkoon lisälämpökuormaksi. Tällaiset kohteet tulee kartoittaa ja ryhtyä tarvittaviin muutostöihin.

Yhteistyötahot: K-P Liitto, KOSEK, hake- ja energiaosuuskunnat, CENTRIA

3. Pienen kokoluokan CHP-laitokset

Hajautettu sähkön ja lämmön yhteistuotanto tulee olemaan kasvava alue tulevaisuudessa. Maakunnassa on jo meneillään Lestijärven kaasutusvoimalahanke, mutta muitakin mahdollisuuksia kuin puun kaasuttaminen on toki olemassa. Esimerkiksi usean maatilan yhteinen riittävän iso biokaasulaitos voisi joko kaasumoottori + generaattoriyhdistelmän tai erityisen mikroturbiinin avulla tuottaa sekä sähköä että lämpöä huomattaviakin määriä. Sähkö siirrettäisiin joko yleiseen sähköverkkoon tai suoraan biokaasulaitokseen raaka-ainetta toimittaville maataloille. Samoin kaatopaikkakaasun eräs hyödyntämismahdollisuus olisi yhdistetyn sähkön ja lämmön tuottaminen pelkän kaasun polttamisen asemasta. Myös pienempien maatalokohtaisten CHP-laitosten kannattavuutta olisi syytä tutkia.

Yhteistyötahot: K-P Liitto, KETEK Oy, CENTRIA, alueen maatilat, alueen sähkölaitokset

4. Keskitetyt useamman maatilan yhteiset biokaasulaitokset

Maakunnan biokaasupotentiaali on hyvin suuri, varsinkin jos mukaan lasketaan myös peltobiomassoista saatavissa oleva biokaasu. Silti yksistään jo nautakarjan ja sikojen lietteisiin perustuvaa teknistä potentiaalia on vähintään noin 9 GWh/a. Mahdollisuudet isojen keskitettyjen biokaasulaitosten rakentamiseen tulee kartoittaa ja tehdä kattavat esiselvitykset laitosten rakentamisesta ja kannattavuudesta sekä biokaasuenergian hyödyntämistavoista.

Yhteistyötahot: CENTRIA, KETEK Oy, alueen maatilat ja sikalat, alueen sähkölaitokset

5. Metsäenergian saaminen markkinoille poltettavaksi

Maakunnan isot voimalaitokset pystyisivät tarvittaessa polttamaan nykyistä enemmän metsistä tulevaa haketta, mikäli sitä vain olisi riittävästi saatavilla. Osa voimalaitosten polttamasta hakkeesta tulee jo nyt maakunnan ulkopuolelta. Hankkeessa olisi selvitettävä ne keinot ja menetelmät, joilla maakunnan suuresta metsäenergiapotentiaalista yhä suurempi osa saataisiin kaikkia osapuolia tyydyttävään hintatasoon markkinoille. Tämä edellyttää paitsi korjuutekniikoiden kehittämistä, niin myös metsänomistajien aktivoimista ja neuvomista suuntaamaan energiapuuta yhä enemmän eteenpäin poltettavaksi.

Yhteistyötahot: METLA, K-P:n Metsänomistajien Liitto, alueen isot voimalaitokset ja alan muut toimijat

6. Liikennepolttoaineiden jalostaminen maakunnan bioraaka-aineista

Liikennepolttoaineita voidaan tuottaa esimerkiksi biokaasusta, jolloin kaasu puhdistetaan ja paineistetaan ennen käyttöä polttomoottoreissa. Tämä olisi yksinkertaisin, helppoin ja osin jo kokeiltu tapa hyödyntää bioenergiaa liikennepolttoaineena. Bioetanolia puolestaan voidaan tuottaa 2. sukupolven teknologiaa hyödyntäen hyvinkin erilaisista raaka-aineista, kuten puusta, ruokohelvestä ja turpeesta. Tällaista laitosta ollaan alustavasti jo suunnittelemassa muun muassa Pietarsaareen UPM:n tehtaan yhteyteen. Biodieseliä valmistetaan erilaisista öljykasveista kuten vaikkapa maakunnassakin viljeltävästä rypsiä. Biodieselin valmistuksesta on myös kokemuksia eri puolilla Suomea. Hankkeessa tulisi selvittää maakunnan mahdollisuudet valmistaa osa käyttämistään liikennepolttoaineista ekologisesti ilmastoystävällisistä bioraaka-aineista.

Yhteistyötahot: Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, CENTRIA, bioraaka-aineen tuottajat

5.2.2 TPK 2: Bioenergia-alan koulutus, tutkimus ja neuvonta

TPK 2:n painopisteenä on osaavan työvoiman saatavuus, koulutus- ja asiantuntijapalvelut, bioenergia-alan liiketoimintaosaaminen ja uusien liiketoimintamallien kehittäminen. Tavoitteena on siis varmistaa riittävän, osaavan ja motivoituneen työvoiman saatavuus bioenergia-alalle aina työntekijätasosta yritysjohtoon asti.

Hankeideoita/-aihoita (ei tärkeysjärjestyksessä):

1. Bioenergia-alan koulutuksen lisääminen eri kouluasteilla

Bioenergia-alan peruskoulutusta annetaan maakunnassa tällä hetkellä Keski-Pohjanmaan Maaseutuopiston Perhon ja Kannuksen toimipisteissä, jossa on mahdollista suorittaa maatalous- ja metsätalouseläimien kolmivuotinen perustutkinto. Kokkolan ammattiosastossa ja Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulussa on eri koulutusohjelmissa valittavissa erilaisia yksittäisiä energiatekniikan opintojaksoja, mutta varsinaista bioenergia-alan teknillistä koulutusta maakunnassa ei ole. Tulisi selvittää mahdollisuudet lisätä bioenergia-alan teknillistä koulutusta maakunnassa joko kokonaan uusien koulutusohjelmien avulla tai lisäämällä alan opetustarjontaa jo olemassa olevissa koulutusohjelmissä.

Yhteistyötahot: Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä

2. Bioenergia-alaan liittyvien opintojaksojen suunnittelu ja toteuttaminen avoimen verkkoammattikorkeakoulun kautta (AVERKO)

AVERKOssa toteutettavat opintojaksot ovat kaikille avoimia korkeakoulutasoisia opintojaksoja. Opetus ja oppiminen tapahtuvat internetin kautta ja on siten periaatteessa tarjottavissa kenelle tahansa, missä tahansa ja milloin tahansa. AVERKOon tulisi suunnitella

nitella useita bioenergia- ja yleisestikin energia-alan opintojaksoja perusteista aina vaativimpiin kursseihin asti, jolloin niistä olisi muodostettavissa laajempia kokonaisuuksia.

Yhteistyötahot: Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu, KETEK Oy, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, muut koulutusorganisaatiot ja alan toimijat

3. Energiatoimiston perustaminen Keski-Pohjanmaan maakuntaan

Maakunnassa ei ole omaa energiatoimistoa, eikä varsinaisesti edes omia maakunnallisia energianeuvoja. Lähimmät vastaavat löytyvät Etelä-Pohjanmaalta. Tulisi selvittää joko maakunnan oman tai esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan kanssa yhteisen energiatoimiston perustamista.

Yhteistyötahot: Keski-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto

4. Energiakatselmustoiminnan lisääminen maakunnassa

MOTIVAn koordinoiman energiakatselmustoiminnan tavoitteena on analysoida katselmuskohteiden kokonaisenergian käyttö, selvittää energiansäästöpotentiaali ja ehdottaa säästötoimenpiteitä kannattavuuslaskelmineen. Energiakatselmuksissa selvitetään myös mahdollisuudet uusiutuvien energiamuotojen käyttöön ja lisäksi katselmuksissa raportoidaan ehdotettavien toimenpiteiden vaikutus CO₂-päästöihin. Energiakatselmusten toteutukseen saa tukea kauppa- ja teollisuusministeriöstä. KTM tukee myös uusiutuvan energian kuntakatselmusten toteutusta [18]. Katselmusten toteuttamiseen tarvitaan asianmukaisen koulutuksen läpäisseitä auktorisoituja energiakatselmoijia sekä LVI- että sähkö- ja automaatiopuolelta.

Yhteistyötahot: kunnat, yritykset, auktorisoidut energiakatselmoijat

5. Bioenergia-alan seminaarien/koulutustilaisuuksien järjestäminen

Seminaarien järjestäminen bioenergia-alan eri aihealueilta, tavoitteena alasta kiinnostuneiden ihmisten motivoiminen, kouluttaminen ja neuvonta.

Yhteistyötahot: Kaikki alan toimijat

6. Turpeen, ruokohelven ja oljen pelletointi tai briketointi

Turpeen, ruokohelven ja/tai oljen polttaminen energiaosuuskuntien kattiloissa ja varsinkin pienkiinteistöjen ja maatilojen pienkattiloissa olisi ongelmattomampaa, mikäli kyseiset polttoaineet olisivat pelletti- tai brikettimuodossa. Varsinkin oljen pienimuotoinen polttaminen suoraan syntypaikoillaan eli maataloilla olisi tutkittava. Tällöin olkienergian laajempi hyödyntäminen olisi realistisesti mahdollista. Poltettavan turpeen tulisi pienkattiloissa olla jyrshinturpeen asemasta mieluummin palaturvetta. Mainittujen raaka-aineiden jalostaminen pelletti- tai brikettimuotoon vaatii perustutkimusta ja kokeiluja sekä uutta laitesuunnittelua ja -valmistusta. Toki palaturvetta on saatavissa muun muassa VAPOLta.

Yhteistyötahot: Hake- ja energiaosuuskunnat, KETEK Oy, maakunnan konepajat, ruokohelven ja oljen tuottajat

7. Kaatopaikkakaasun hyödyntäminen

Kokkolan Storkohmon kaatopaikalta kerätään jatkuvasti kaatopaikkakaasua lähes 10 GWh vuodessa. Kaasua ei kuitenkaan hyödynnetä mitenkään, vaan se poltetaan soihutupolttimissa. Kaatopaikkakaasulle tulee etsiä järkeviä hyödyntämismenetelmiä esimerkiksi CHP-tuotannon tai liikennepolttoaineen muodossa. Tulisi selvittää, voitaisiinko kaatopaikkakaasua hyödyntää esimerkiksi kaatopaikalle jätettä ajavien autojen polttoaineena.

Yhteistyötahot: CENTRIA, KETEK Oy, Kokkolan kaupunki

8. Suoran sähkölämmityksen vähentäminen asuintalojen lämmityksessä

Tulisi selvittää mahdollisuudet kaukolämpöverkon laajentamiseen alueille, joilla on paljon suoraa sähkölämmitystä. Vaihtoehtoisesti olisi lisättävä informaatiota, koulutusta ja neuvontaa esimerkiksi erilaisten sähköä säästävien lämpöpumppuratkaisujen (ilmalämpöpumput) hyödyntämiseksi.

Yhteistyötahot: Kokkolan Voima Oy, CENTRIA, Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä

5.2.3 TPK 3: Bioenergia-alan yritystoiminta

TPK 3:n tavoitteena on lisätä ja kehittää bioenergia-alan erilaista yritystoimintaa maakunnassa mukaan lukien polttoaineen tuottaminen ja toimittaminen käyttäjille, laitevalmistus sekä alan neuvonta- ja konsultointipalvelut.

Hankeideoita/-aihoita (ei tärkeysjärjestyksessä):

1. Palaturpeen tuottaminen ja toimittaminen hake- ja energiaosuuskunnille

Metsähakkeen polttamisen lisääminen isoissa voimalaitoksissa jyrksinturvetta korvaten on kokonaisuutta ajatellen järkevintä muun muassa päästöoikeuksien oston alenemisen takia. Korvaavaa polttoainetta päästöoikeuksia tarvitsemattomille hake- ja energiaosuuskunnille ovat esimerkiksi turve, ruokohelpi ja/tai olki. Näistä tärkein on turve, jonka polttaminen pienissä jopa kiinteistökokoluokan kattiloissa onnistuu parhaiten palaturpeen muodossa. Kulutustaso 10–20 GWh/a vaatii palaturvetta noin 3000–6000 tonnia/a. Tämän määrän valmistaminen ja toimittaminen osuuskunnille vaatisi asianmukaista turveyrittäjyyttä ja toisi uusia mahdollisuuksia maakunnan runsaiden soiden hyödyntämiselle.

2. Turpeen, ruokohelven ja/tai oljen pelletointi tai briketointi

Metsähakkeelle vaihtoehtoisten polttoaineiden, kuten turpeen, ruokohelven tai oljen polttaminen pienkattiloissa onnistuu parhaiten, jos kyseinen polttoaine on kiinteäm-

mässä muodossa. Mainittujen polttoaineiden saatavuus pelletteinä tai briketteinä on toistaiseksi heikkoa, johtuen paitsi nykyisestä olemattomasta kysynnästä, myös tarvittavan ja sopivan tuotantolaitteiston puutteesta. Tämän alan tuotekehittelyä ja laitevalmistusta tarvitaan tulevaisuudessa, mikäli metsähakkeen ja/tai purun käyttöä vähennetään merkittävästi esimerkiksi hake- ja energiaosuuskunnissa.

3. Bioenergia-alan konsultointitoiminta

Maakunnasta puuttuu paitsi energiatoimisto ja energianeuvojat, niin myös bioenergia- ja pääosin muunkin energia-alan insinööri- tai konsulttitoimistot. Näiden tehtäviä olisivat esimerkiksi maakunnan energia-alan kehittäminen ja edunvalvonta, energia-hankkeiden ja energiakatselmusten käynnistämisen tukeminen ja joissakin tapauksissa myös hankkeiden koordinointi ja vetovastuu.

5.2.4 TPK 4: Energia-alan neuvottelukunnan perustaminen

Maakuntaan tulisi perustaa eri alan toimijoista koostuva (kenties ylismaakunnallinen) energia-alan neuvottelukunta, jonka tehtävänä olisi seurata alan kehitystä, tehdä aloitteita ja esityksiä energia-alan eteenpäin viemiseksi Keski-Pohjanmaan maakunnassa.

6 YHTEENVETO

Tässä raportissa on koottu yhteen arviot Keski-Pohjanmaan maakunnan bioenergian käytön nykytilasta sekä teknisestä ja teoreettisesta bioenergiapotentiaalista. Päähuomio on kiinnitetty metsäenergiaan, peltoenergiaan sekä biokaasuun. Myös turvetta on jonkin verran käsitelty, vaikkei sitä toistaiseksi EU-tasolla lasketakaan bioenergiaksi. Metsäenergian osalta on tarkasteltu hakkuutähteistä, kannoista ja juurista sekä varttuneiden taimikoiden ja nuorten metsien hoidosta saatavaa energiaa. Sahoilta tulevaa biopolttoainetta, kuten purua ja kuorta ei ole otettu laskelmissa huomioon syystä, että ne eivät ole peräisin varsinaisesti energiapuusta, vaan ovat hakkuista saadun ainespuun toiskertaista käyttöä. Peltoenergian osalta pääpaino on ruokohelven ja oljen hyödyntämisessä. Biokaasutarkastelu on puolestaan tehty pääasiassa nautojen ja sikojen sekä turkiseläinten lantojen sekä erilaisien peltobiomassojen osalta.

Peltobiomassatarkasteluissa ei kuitenkaan ole otettu huomioon viljan maailmanmarkkinahinnan viimeaikaista rajua nousua. Viljan kallistumisen seurannaisvaikutukset näkyisivät muun muassa ruokohelven viljelyalojen supistumisessa ja sitä kautta raporttiin laskettujen energiapotentiaalien pienentymisenä.

Maakunnan bioenergian nykykäyttö on lämpö- ja voimalaitosten, hake- ja energiaosuuskuntien sekä muiden suurkäyttäjien osalta noin 87 GWh/a sisältäen myös pienen määrän (noin 2 GWh/a) biokaasun sekä ruokohelven hyödyntämistä. Pääosa eli 98 % käytetystä bioenergiasta on metsäenergiaa, mikä poltetaan hakkeen muodossa sähkön ja lämmön tuottamiseksi. Tämän lisäksi tulee pienkiinteistöjen ja maatilojen puupolttoaineiden käyttö noin 140 GWh/a ja lisäksi vielä puun toiskertaista käyttöä purun ja kuoren muodossa noin 90–100 GWh/a.

Maakunnan metsistä, pelloilta, kaatopaikalta sekä kotieläinten lannoista saatavissa oleva teoreettinen bioenergiapotentiaali on lähes 1280 GWh/a (ilman polttopuuta, purua ja kuorta). Teknistä potentiaalia on varovaisesti arvioiden noin 400 GWh/a eli siis yli nelinkertaisesti nykykäyttöön nähden. Teknisestä potentiaalista noin 76 % on metsäenergiaa ja

noin 18 % biokaasua lopun ollessa poltettavaksi kelpaavaa peltoenergiaa pääasiassa ruokohelven muodossa.

Bioenergiaohjelman tavoitteiden lähtökohtana on ollut Keski-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa, maaseutustrategiassa sekä alueellisessa metsäohjelmassa asetetut tavoitteet bioenergian osalta. Yleistavoitteena on bioenergian ja yleisemmin uusiutuvien energioiden tuotannon ja käytön tuntuva lisääminen, tarkempia tavoitteita muun muassa vähintään yhden biokaasulaitoksen saaminen joka pitääjän ja bioenergian käytön kaksinkertaistaminen vuoteen 2013 mennessä.

Raportin tulosten perusteella tavoitteisiin on mahdollista päästä lisäämällä metsähakkeen tuotantoa ja käyttöä noin 71 % eli 85 GWh/a → 145 GWh/a, poltettavaa peltoenergiaa noin 750 % eli 2 GWh/a → 17 GWh/a ja biokaasuenergiaa 4100 % eli 0,6 GWh/a → 25 GWh/a vuoteen 2013 mennessä. Metsähakkeen käytön lisääminen edellyttää päätehakkuutähteiden korjuun tehostamisen lisäksi kantojen ja juurien tehokasta korjuuta sekä varttuneiden taimikoiden ja muun nuoren metsän hoidosta saatavan energiapuun korjuuta ja markkinoille saattamista. Peltoenergian osalta tavoitteeseen päästään siten, että Kokolan Voima Oy:n aikeet ruokohelven viljelysopimusten lisäämisen ja polttoainekäytön osalta toteutuvat suunnitellusti ja että oljen polttaminen maataloilla ja muissa pienkattiloissa käynnistyy. Biokaasun hyödyntämistavoitteen saavuttamiseksi maakuntaan tulee rakentaa ainakin yksi keskitetty iso biokaasulaitos, joka käyttää raaka-aineenaan kotieläinten lantojen lisäksi myös huomattavia määriä peltobiomassaa. Lisäksi tarvitaan muutamia maatilakohtaisia pienempiä laitoksia. Myös kaatopaikkakaasut on soihtupolttamisen asemasta otettava hyötykäyttöön. Toisaalta, jos Kaustisen kaivosohjelma biokaasulaitoksineen toteutuu, niin samalla asetetut tavoitteet biokaasun tuottamisen ja käytön osalta täyttyvät moninkertaisesti.

Tavoitteet ovat hyvin haastavia ja niiden toteuttaminen vaatii merkittäviä henkisiä ja taloudellisia panostuksia maakunnan bioenergia-alan toimintaympäristöjen kehittämiseen. Pääpaino on ainakin aluksi oltava koulutuksen, tutkimuksen ja neuvonnan lisäämisessä, mutta käytännön suunnittelu- ja rakentamistyö on saatava myös pikaisesti liikkeelle. Ta-

voitteiden saavuttamiseksi ohjausryhmän työskentelyssä esille nousseet hankeideat ja -aihiot on ryhmitelty neljän eri toimenpidekokonaisuuden alle:

1. Kestävä energiantuotanto (TPK 1) toimenpidekokonaisuuden tavoitteena on lisätä maakunnan energiankäytön omavaraisuutta edistämällä erilaisten uusiutuvien energiamuotojen, kuten bioenergian, tuotantoa ja käyttöä erikokoisissa käyttökoh-teissa.
2. Koulutus, tutkimus ja neuvonta (TPK 2) toimenpidekokonaisuuden tavoitteena on varmistaa riittävän, osaavan ja motivoituneen työvoiman saatavuus bioenergia-alalle aina työntekijätasosta yritysjohtoon asti.
3. Bioenergia-alan yritystoiminta (TPK 3) toimenpidekokonaisuuden tavoitteena on li-sätä ja kehittää bioenergia-alan erilaista yritystoimintaa maakunnassa mukaan luki-en polttoaineen tuottaminen ja toimittaminen käyttäjille, laitevalmistus sekä alan neuvonta- ja konsultointipalvelut.
4. Energia-alan neuvottelukunnan perustaminen (TPK 4). Sen tehtävänä olisi seurata alan kehitystä, tehdä aloitteita ja esityksiä energia-alan eteenpäin viemiseksi Keski-Pohjanmaan maakunnassa.

7 LÄHTEITÄ

1. Keski-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007–2010. Www-dokumentti. Saatavissa: http://www.keski-pohjanmaa.fi/page.php?page_id=81
2. Keski-Pohjanmaan maaseutustrategia 2007–2013. Www-dokumentti. Saatavissa: http://www.keski-pohjanmaa.fi/page.php?page_id=90
3. Maa- ja metsätalousministeriön tilastopalvelu TIKE. Www-dokumentti. <http://www.matilda.fi/servlet/page?pageid=115.193&dad=portal30&schema=PORTAL30>
4. Soiden moninaiskäyttö. Turvetuotanto Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa. Www-dokumentti. Saatavissa: www.keski-pohjanmaa.fi/tiedostot/turvejulkaisu_9.2.06.pdf
5. Biokaasun raaka-aineet Kokkolan seudulla. Bionova Engineering. Raportti 2.3.2007. <http://www.bionova.fi>
6. Mesmec Oy Ab: http://www.mesmec.fi/bio_kokkola.htm
7. Suomen biokaasurekisteri IX, 2005. Suomen biokaasuyhdistys ry. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.biokaasuyhdistys.net/>
8. Lassila & Tikanoja Oyj, Biokaasulaitoshanke, Kaustinen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 30.3.2005. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.environment.fi/default.asp?contentid=269446&lan=fi>
9. Kaustisen seutukunnan maakuntatilastot. Saatavissa: www.kase.fi/tilastot
10. Peruspalvelujen arviointi Länsi-Suomen läänissä. Länsi-Suomen lääninhallitus. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://www.laanhallitus.fi/lh/lansi/home.nsf/pages/4919119505EAF220C22571320020FF4A/\\$file/Osa4.pdf](http://www.laanhallitus.fi/lh/lansi/home.nsf/pages/4919119505EAF220C22571320020FF4A/$file/Osa4.pdf)
11. Valtion metsien 10. inventointi (VMI 10). Metla. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/vmi10-info.htm>
12. Valtion metsien 9. inventointi (VMI 9). Metla. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/vmi9-info.htm>
13. Metsäenergian tuotannon, korjuun ja käytön kustannustehokkuus sekä tukijärjestelmien vaikuttavuus päästökaupan olosuhteissa. MMM julkaisuja. Www-dokumentti. Saatavissa: http://www.mmm.fi/attachments/5eWDKveQh/5iOShijmp/Files/CurrentFile/52A07161_Loppuraportti_090806.pdf
14. Etelä- ja Keski-Pohjanmaan alueellinen metsäohjelma 2006–2010. Www-dokumentti. Saatavissa: http://www.epliitto.fi/upload/files/amo2006_2010.pdf
15. Metsätilastollinen vuosikirja 2006. Metla. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2006/>
16. Bioenergiapäivät 2007. FINBIO - Suomen bioenergiayhdistys ry. Seminaarimateriaali. <http://seminaarit.ohoi.fi/?seminarID=4>
17. Bioenergian tuotannon haasteet ja tutkimustarpeet. Metlan työraportti 42. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2007/mwp042.pdf>
18. Energiakatselmustoiminta Suomessa. MOTIVA Oy:n www-sivut:

- <http://www.motiva.fi/fi/toiminta/energiakatselmustoiminta/>
19. Länsi-Suomen ympäristöstrategia 2007–2013. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Www-dokumentti. Saatavissa:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=19516&lan=fi>

C: CENTRIA tutkimus ja kehitys –
CENTRIA forskning och utveckling

ISBN 978-952-5107-78-4 (pdf)

ISSN1459-8949

