

PuuENERGIA 2

TUOTANTO

TEKNIikka

YMPÄRISTÖ

2001



Puuenergia ilmassa 5

Puuenergia Suomen ilmastostrategiassa 6

Puuenergian edistäminen aiemmin valituilla keinoilla jatkuu. Se lisää energiapolitiikan uskottavuutta.

Puupolttoaineiden säännöllinen tilastointi kunnossa 8

Nyt on vihdoinkin saatu aikaan puupolttoaineiden käytön jatkuva tilastointi. Metsäntutkimuslaitos julkaisee kaivattua tietoa vuosittain.

Kokonaisuus ratkaisee 10

LHM-hakkurit Oy ei ole pelkän raudan myyjä, vaan huolehtii koko ketjun toimivuudesta.

Catin ja Bruksin yhteistyö Suomessa alkoi Ahvenanmaalla 12

Bruksin huolto ja varaosamyyni siirtyi Witractorille, samalla luovutettiin ensimmäinen Caterpillarin päälle asennettu Bruks.

Vihreät sertifikaatit antavat sähkölle lisäarvoa 14

Uusiutuvien energiamuotojen vihreät sertifikaatit ovat uusi keino lisätä kysyntää. Sertifikaattimarkkinoista haetaan kokemusta myös Suomesta.

Hakkurit ja murskaimet 16

Ajankohtaiset tiedot Suomen markkinoilla olevista hakkureista ja murskaimista.

Pelletti pientalon lämmönlähteenä - käyttäjän kokemukset 20

Kokemukset pelletin käytöstä karttuvat. Uuden polttoaineen käyttäjä tietää enemmän kuin moni laite- tai pelletinmyyjä.

Kiinteiden biopolttoaineiden standardisointi käynnistynyt 22

Standardisointityö on edunvalvonnan tärkeä osa. Suomen puheenjohtajuus WG2-työryhmässä on erittäin tärkeää.

Lämpöyrittämisellä hyvät kasvunäkymät 24

Markkinoilla on mahdollisuus lämpöyrittämisen hyvälle kasvulle, jos toiminnan edellytykset ovat kohdallaan ja tekijöitä riittää.

Tulisijojen perusteos 27

Pitkään kaivattu kirja suomalaisista tulisijoista on ilmestynyt.

Puuvoimaa Lustossa 28

Puuenergia on esillä Lustossa tänä kesänä. Kannattaa tutustua.

PUUENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1239-7717

Päätoimittaja: Tage Fredriksson, Puuenergia ry
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
puh. 09-156 2247, fax 09-156 2232
s-posti tage.fredriksson@tapio.mailnet.fi

Toimitussihteeri: Kristiina Kulmala
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
puh. 09-1562 415, fax 09-1562232
s-posti kristiina.kulmala@tapio.mailnet.fi

Julkaisija: Puuenergia ry, puh. 09-156 2247

Ilmoitusmyynti: Oy Adving Ab/Ingmar Qvist p.09-221 3246
Ilmestymiskerrat: 4 kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset: Marianne Grundström
puh. 09-156 2422, s-posti marianne.grundstrom@tapio.mailnet.fi

Tilaushinta: Tilaushinta 120 mk/vuosi

Toimituskunta: Eija Alakangas, VTT Energia, Ilpo Mattila, MTK, Reijo Sarkki, Suur-Savon Sähkö Oy

Taitto: Uusimaa Oy/Studio Teollisuustie 19 PL 15, 01651 Porvoo, p. 019-661 61, s-posti graafikot@uusimaa.fi

Paino: Uusimaa Oy, Teollisuustie 19 PL 15, 01651 Porvoo, p. 019-661 61, s-posti kirjapaino@uusimaa.fi

Puuenergiaa ilmassa

Hallituksen eduskunnalle antama ilmastopoliittinen selonteko ei tarjoa energia-alalle yllätyksiä. Pitkään ja monen taustaraportin valmisteltu selonteko ei tarjoa paljoakaan uutta.

Energiainvestointituet ovat yhtä tärkeitä nyt kuin aiemminkin. Öljyn korkea hinta ei automaattisesti riitä vakuuttamaan investoijia siitä, että puun käyttöön kannattaa siirtyä. Investoinnin suuruus on kynnys, jonka yli on vaikeaa päästä. Tarvitaan jatkuva selkeä merkki siitä, että puun liisäkäyttö ei ole tilapäinen muoti-ilmiö, vaan valtiolta tukee lisäkäyttöä pitkäjänteisesti ja vakaasti.

Ruotsissa kotimaisen puupolttoaineen käyttö on polkenut paikallaan muutaman vuoden ja pahempaa on vielä tulossa. Polttoainemarkkinoiden sekoittaminen omilla tai muiden kierrätyspolttoaineilla ei ole suotavaa nyt, kun puupolttoaineen tuotanto saa vähitellen ilmaa siipien alle.

Energiaverotuksen suunta sai toivotun vakauden 1997, vaikka suunta ei kaikkia miellyttänyt. Siitä tuli täydennysten jälkeen loppujen lopuksi järjestelmä, joka sai toivottua uskottavuutta markkinoilla toimijoiden keskuudessa. Ilmastostrategiakin tukee nykyjärjestelmää, mikä kuitenkin vaatii tarkennuksia erityisesti metsähakkeen käytön lisäämiseksi.

Vähiten mielenkiintoa on saanut osakseen puun pienkäyttö, mikä on vasta öljyn hinnan noustua saanut huomiota osakseen. Pelletit ovat herättäneet ansaittua mielenkiintoa. Pelleteille ja polttopuun käytölle pienkiinteistöissä ei ole nyt eikä ole ilmeisesti



**Päätoimittaja
Tage Fredriksson
Puuenergia**

tulossakaan toimivia lääkkeitä. Ainoaksi keinoksi tarjotaan normiohjausta. Sitäkin tarvitaan, mutta vaatimusten tiukentaminen ei ainakaan paranna taloudellista kilpailukykyä.

Tälläkin sektorilla tarvitaan taloudellisia ohjauskeinoja. Kun investointituet tuskin tulevat kyseeseen, polttoaineen alhaisempi arvonlisäverokanta voi pienkäytössä olla paras tapa lisätä puupolttoaineiden käyttöä.

Tutkimus ja tuotekehitys sekä demonstrointi ja kaupallistamista saavat myös tarpeellista huomiota. Suurten demonstrointikohteiden tuki onkin tarpeen, sillä erityisesti sähkön tuotannon lisääminen vaatii harpauksenomaiset askeleet, joihin raheet eivät riitä ilman erityistä tukea. Ellei tähän ole saatavissa erityistä määrärahaa, yksittäinen suurkohde lohkaisee köyhtyttömän suuren loven tavanomaisimpien investointien määrärahoihin.

Valtion ensi vuoden budjettikehykset lupaavatkin puuenergian kannalta hyvää. Tuen hakijoita ei kuitenkaan ole jonossa, elleivät eri toimijoiden mahdollisuudet elinkeinonsa harjoittamiseen ole kunnossa. Ketju on yhtä vahva kuin sen heikoin lenkki, mikä on edelleen metsän ja polttoaineen käyttäjän portin välissä. Ellei ketjun tässä osassa pystytä hyödyntämään puuenergiaa, metsäpolttoaineita ei tuoteta eikä käytetä. Metsää hakataan ja energiaa tuotetaan joka tapauksessa. Ilmastostrategiassa täytyy turvata kokonaisuus, voiteluaineena tarvitaan toimivaa, neutraalia tiedonvälitystä.

suuruus vastaa teollisuuden maksamaa sähköveroa. Verotukea laajennettiin vuoden 1998 alusta koskemaan kaikkea puulla tai puuperäisillä polttoaineilla tuotettua sähköä.

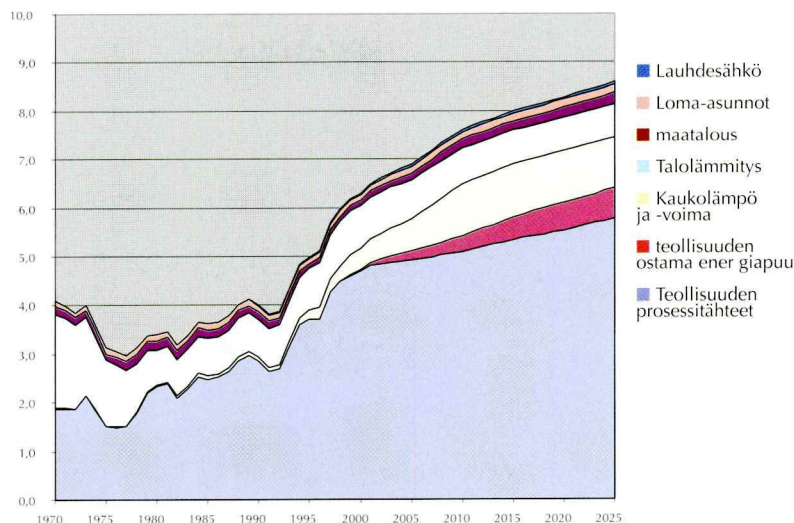
Suomessa käytössä olevat uusiutuvien energialähteiden ja puun edistämistoimet ovat hyvin samankaltaisia kuin muissakin EU-maissa. Eräissä maissa, kuten Hollannissa ja Tanskassa, toimenpiteet ovat kuitenkin selvästi voimakkaampia ja monipuolisempia. EU:ssa tarvitsevat kaikki valtion tuet ja verotuiksi tulkittavat verotusratkaisut komission hyväksynnän. Tähän asti näin on käynyt ja on perusteltua syytä uskoa, että näin käy tulevaisuudessakin. Koko EU:ssa pyritään nostamaan biopolttoaineiden ja ylimalkaan uusiutuvien energialähteiden käyttöä kokonaisuudessa ja erityisesti sähkön tuotannossa.

Puun kilpailukykyä tuetaan jatkossakin

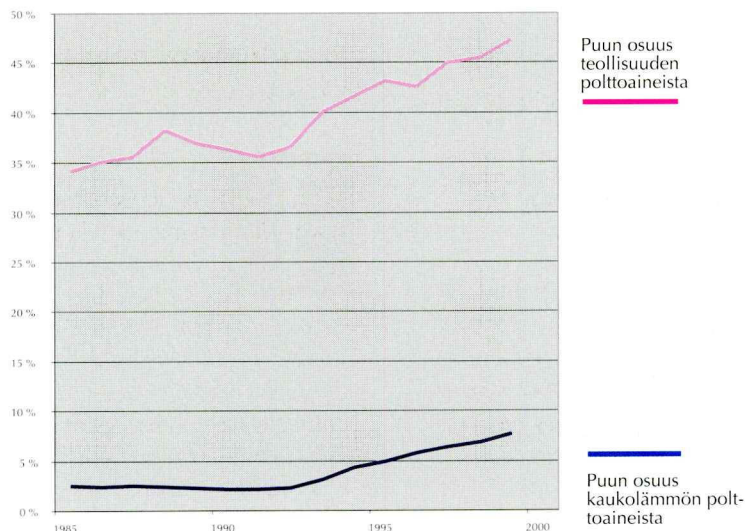
Suomen kansallinen ilmastostrategia nojaa vahvasti uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseen. Määrällisesti merkittävimmät tulokset saavutettaneen puun käytön lisäämisessä. Erityisen huomion kohteena on puun kilpailukyyn parantaminen sähkön tuotannossa. EU:n energiaministereiden neuvostossa on Suomelle sovitettu tavoite nostaa uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön osuus nykyisestä noin 24 prosentista 31,5 prosenttiin koko sähkön hankinnasta. Tämä on mittava haaste eikä sitä ole mahdollista toteuttaa ilman merkittävää puun käytön lisäämistä.

Ilmastostrategian mukaisesti uuden energiateknologian tutkimusta ja tuotekehitystä sekä demonstrointia ja kaupallistamista edistetään julkisella rahoituksella. Energiaverotuksessa on tarkoitus ylläpitää nykyisiä puun kilpailukykyä edistäviä toimia ja ulottaa tuki myös kierrätyspolttoaineisiin. Investointitukia on tarkoitus lisätä ja ottaa käyttöön erityinen suuriin investointikohteisiin tarkoitettu demonstraatiotuki. Sen suuruus olisi luokkaa 100 - 200 miljoonaa markkaa ja sitä myönnettäisiin noin joka kolmas vuosi. Investointitukea on määrä ohjata edelleen metsähakkeen laajamittaisen tuotannon käynnistämiseksi. Strategiassa hallitus lupaa myös edelleen tukea energiapuun korjuuta nuoren metsän hoidossa ja metsähakkeen valmistusta.

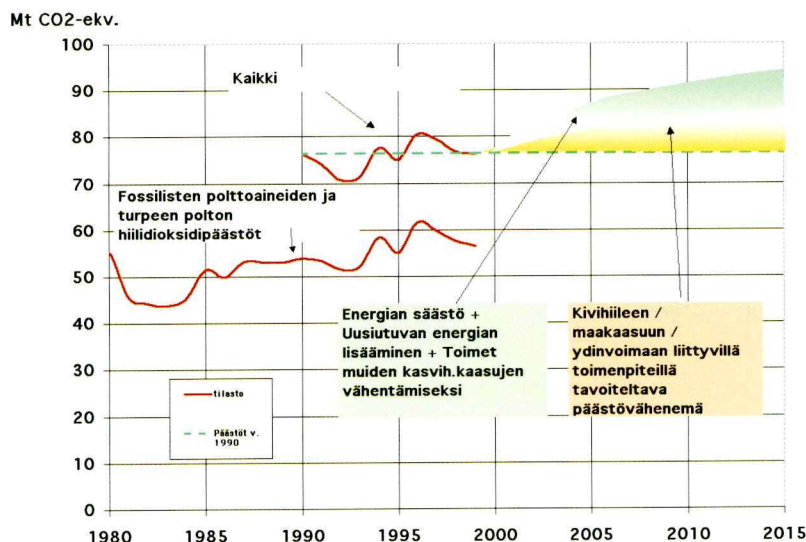
Jatkuu sivulla 8 • • • • •



Puuperäisten energialähteiden käyttö, Mtoe



Puun käytön kasvu suurtuottajilla



Suomen kasvihuonekaasujen päästöjen kehitys



Metsähakkeen kokonaiskäyttö vuosina 2000 ja 1999

Käyttäjä/Käyttötarkoitus	Kiinto-tilavuus		Energiasisältö	Käyttäjää, kpl
	1000 m ³	Osuus, %	GWh	
Sähkön ja lämmön tuotanto	790	85	1 516	249
Metsäteollisuus	228	24	422	13
Muut sähkön ja lämmön tuottajat	514	55	998	126
Lämpöyrittäjät	48	5	96	110
Pienkiinteistöt	142	15	284	.
Metsähakkeen käyttö 2000	932	100	1 800	249
Metsähakkeen käyttö 1999	747	-	-	-
Muutos 2000/1999, milj. m³	185	-	-	-
Muutos 2000/1999, %	25	-	-	-

Kokonaiskäyttö on vielä hieman suurempi, sillä tilasto ei kata ulkomailta tuotua haketta tai sen raaka-ainetta. Metsähaketta käytäviä laitoksia oli, lämpöyrittäjät mukaan lukien, noin 250 ja niissä poltettiin 85 prosenttia metsähakkeesta. Loppu käytettiin pienkiinteistöjen, omakotitalojen, maatilojen, vapaa-ajan asuntojen ym., lämmitykseen. Työtehoseura ry:n arvion mukaan määrä on noin 142 000 kiintokuutiometriä. Vuonna 1999 metsähakkeen käytöksi tilastoitiin 747 0000 kiintokuutiometriä, joten käyttö kasvoi edellisvuoteen verrattuna neljänneksen.

Alueellisesti suurimmat metsähakkeen käyttäjät olivat Keski-Suomen, 17 prosenttia, Pirkanmaan, 13 prosenttia ja Etelä-Savon, 11 prosenttia, metsä-

keskukset. Ahvenanmaalla metsähaketta ei käytetty lainkaan.

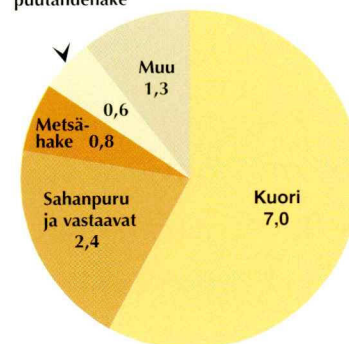
Lähes puolet metsähakkeesta, 48 prosenttia, valmistettiin hakkuutähteestä eli hakkuualalta korjatuista oksista ja latvuksista. Noin neljännes, 26 prosenttia, oli peräisin taimikonhoidossa ja nuoren metsän harvennuksesta syntyvästä karsimattomasta kokopuusta. Erittelemättömän raaka-aineen osuus oli 11 prosenttia, sillä käyttäjät eivät kaikissa tapauksissa pystyneet ilmoittamaan, mistä laitokselle toimitettu metsähake oli valmistettu.

Metsähakkeen markkinahinta 51 mk/MWh - kuori edullisinta

Metsähake maksoi 2000 ilman arvonnäköä käyttöpaikalle tuotuna 39

Käyttö 12 milj. m³ – 23 TWh

Teollisuuden
puutähdhake



mk/i-m³ eli 51 mk/MWh. Teollisuuden puutähdhakeesta maksettiin 33 mk/i-m³, 40 mk/MWh ja puruista 24 mk/i-m³, 39 mk/MWh. Hinnaltaan edullisinta oli puun kuori, 22 mk/i-m³, 35 mk/MWh. Muille puupolttoaineille hintoja ei laskettu liian vähäisten haintomäärien vuoksi.

Hintatietojen osuus oli keskimäärin vain 15 prosenttia koko tilastoaineistosta. Syynä tähän oli se, että puupolttoaineiden käyttäjät eivät kaikissa tapauksissa ilmoittaneet hintatietoja, koska myyjän ja käyttäjän välisissä kauppasopimuksissa oli sovittu hintojen salassapidosta. Lisäksi teollisuuden puutähdhake, puru ja kuori, syntyivät monessa tapauksessa käyttäjän oman prosessin sivutuotteena. Tällöin puupolttoainetta ei hinnoiteltu tai sille määriteltiin vain kirjanpidollinen hinta. Esitettyihin keskihintoihin on edellä olevan perusteella syytä suhtautua varauksella. Jatkossa keskeinen kehitystarve onkin hintatilaston kattavuuden parantaminen.

Tilasto ei kata pienkiinteistöillä poltettua puuta metsähakkeen käyttömääräarviota lukuun ottamatta. Jatkossa tilanne paranee, sillä pienkiinteistöjen polttopuun käytöstä on Metlassa meneillään selvitys. Tulokset valmistuvat vuodenvaihteeseen mennessä.

Lähteet:

Energiaennakko 2000. Energia 2001:1. Tilastokeskus. 16 s.

Hakkila, P., Nousiainen, I. & Kalaja, H. 2001. Metsähakkeen käyttö Suomessa. Tilannekatsaus vuodesta 1999. VTT tiedotteita 2087. 39 s.

Puupolttoaineen käyttö energiantuotannossa vuonna 2000. Metsätalastiedote 574, 4.5.2000. Metsäntutkimuslaitos. 8 s.

Työtehoseura ry

Giant valmiina työntekoon. Suomen puu-energiatavoitteiden toteuttaminen vaatii monta uutta hakkuria ja yrittäjyyttä.

on juuri seularatkaisu. Erikokoiset seulat takaavat sen, että hakkeen laatu on juuri sitä, mitä asiakas haluaa. Monet ovat halukkaita hakkeen hyvän laadun takia maksamaan lisähinnan siitä, että laadusta johtuvia käyttöhäiriöitä lämpölaitokseen ei enää tule. Seularatkaisu on tuonut 250 000 markan lisäkustannuksen, mutta laatua on helpompi myydä. Kun toivotunkokoinen hake on läpäissyt seulan, se heitetään kahden siipipyörän avulla eteenpäin. Hakkeen heittoteho on helppo säätää oloja ja raaka-ainetta vastaavaksi.

Laadulla on kysyntää

Kaikki immateriaaliset oikeudet ovat LHM Hakkurit Oy:llä. Pekka Lahti on Giantiinsa tyytyväinen eikä pelkää sen takia, että hän on ollut keskeisesti mukana kehittämässä sitä.

- Jos tällainen kone olisi ollut 1985, kun hakkeenkäyttöä ajettiin alas, tilanne olisi nyt parempi ja hakkeen käyttöaste Suomessa korkeampi. Hyvälaatua haketta pystyttiin tekemään silloin vain karsitulla raaka-aineella.

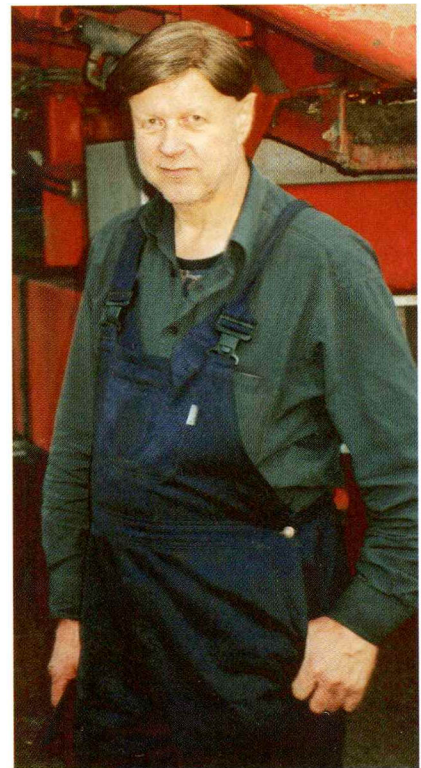
- Koneiden valmistajia kiinnostaa yleensä liian vähän eri osien yhteensopivuus. Kuorma-auton valmistajaa kiinnostaa kuorma-auton myynti, hakkurinmyyjää hakkurinmyynti, kuormaimenmyyjää kuormainten myynti. Hydraulikka ja sähköjärjestelmän toimivuus ja yhteensopivuus ovat myös tärkeitä. Ratkaisevaa on toimiva kokonaisuus, jossa ei ole selviä pullonkauloja. Monelle koneelle voi yksittäinen huono ominaisuus olla suuri haitta. Pullonkaulat tulevat ilmi viimeistään



silloin, kun hakkuutähdeksat ovat huonoja ja jäätyneitä. Hyvä kokonaisuus ei hajoa näistä tekijöistä. Hakkuri on käytännössä asennettu nuppiautolle eikä vie yhtä paljon tilaa kuin puoliperäauton päälle asennettu hakkuri. Yksikön nykyistä suurempi koko ei metsähakeurakoinnissa tuo lisäarvoa.

Kun muutkin tekijät ketjussa ovat kohdallaan, asiat toimivat. Hakkuurakoinnista maksetaan jonkin verran kasoille hakkuusta ja tähteiden ajomiehille 20 prosentin korotus siitä, että hakkuutähteessä ei ole maa-ainesta. Huonosta ajotyöstä sakotetaan ankarasti.

Pekka Lahti on nykyään päätoiminen hakkuriyrittäjä, mutta hän on ollut mukana rakentamassa käyttämänsä hakkurit.



PEKKALAHTI KOTIMAISET ENERGIAT KY

Lahdentie 231 • 41290 KANGASHÄKKI
Puh. 0400-653 506
E-mail: info@kotimaisetenergiat.com
www.kotimaisetenergiat.com

**HAKETUSTA
KULJETUSTA
ENERGIA-
NEUVONTAA**



ECO TEC PELLETTIPOLTINMYYJÄT

www.pelletti-peloton.fi



JPK Tuore	Joensuu	p. 013-873 93
Service S. Lehtomäki	Varkaus	p. 040 565 1220
Wahlroos Verkstad	Vaasa	p. 06 365 7105
Hehkupelletti	Saarijärvi	p. 014-421 503
PP Service Ay	Juupajoki	p. 03-334 8002
Juha Pasanen	Helsinki/Rovaniemi	p. 040-756 9496
Mikkelin Puupelletti Oy	Mikkeli	p. 040 838 1080
OY PTM CO. LTD	Pelkosenniemi	p. 0400 221 351
Rauno Parikka Ltd	Hämeenkoski	p. 040-588 5311
Oy Kari Nummela	Loppila	p. 0400 447 437

netta päätyökseen ajava koneyrittäjä. Koneen täystyöllisyys haluttiin varmistaa, sen vuoksi ajetaan aluksi myös tavallista puutavaran ajoa sekä hakkuutähteitä isoiksi kasoiksi lähelle metsäteitä ruotsalaiseen tapaan. Hakkurille on vaikea aluksi löytää muita töitä.

- Kävimme läpi mahdolliset vaihtoehdot metsähakkeen korjuussa ja tämä oli mielestämme paras ratkaisu, Carl Rundberg Ab:n Bjarne Blomster sanoo. Tienvarsihaketus isoilla kuorma-autoilla ei ollut kannattavaa. Ajomatkat ovat korkeintaan muutama kymmenen, keskimäärin parisenkymmentä kilometriä. Tädyt kuormat eivät ratkaise kokonaisuutta.

Ahvenanmaan kone maksoi 3,5 miljoonaa, josta hakkuri maksoi noin 2 miljoonaa ja kuormatraktori 1,5 miljoonaa.

Kaukolämpöä täysillä koko ajan

Aluksi kone toimittaa metsähaketta Mariehamns Bioenergi AB:n 5 MW:n lämpölaitokseen, joka tästä vuodesta lähtien käy täydellä kuormalla ympäri vuoden. Kaupungin huipputehontarve on jopa noin 35 MW ja tähän tarvitaan raskasta polttoöljyä. Tänä vuonna kaupungin energiantarpeesta tyydytetään puulla noin 30 prosenttia, mutta suunnitelmiin kuuluu uusi laitos. Se valmistuu 2003.

Vihreää energiaa halvalla

Mariehamns Bioenergi Ab myy lämpöä Maarianhaminan kaupungin kaukolämpöverkkoon öljyyn sidottuun kilpailukykyiseen hintaan. Yhtiö on tuottanut omistajilleen, muun muassa sahayhtiö Carl Rundbergille, mukavasti rahaa viime vuosina, mutta kaukolämmön hinnat eivät täysin seuraa öljyn hintoja. Tähän saakka on käytetty pelkästään kuorta ja jonkin verran purua, mutta nyt käytetään myös metsähaketta.

Sähkömarkkinoiden vapauttamisen käynnisti toiminnan

Liikkeelle paneva voima oli oikeastaan sähkömarkkinoiden avautuminen viime vuonna, kun uusittiin Ruotsiin menevä sähkökaapeli. Paikallinen sähkö tuotetaan dieselillä, mutta laitos ei pysty kilpailemaan tuontisähkön kanssa eikä siten myöskään tuota edullista energiaa kaukolämpöön. Kun öljy on myös

kallistunut, puuenergian kilpailukyky on ilmiömäisen hyvä. Kierrätyspolttoaineita eikä turvetta ole tarjolla. Järnfor- senin kattila on kooltaan 5 MW:a ja toimii liikkuvalla porrasarinnalla eikä välttämättä toimi muiden polttoaineiden kanssa. Paperijätettä on yritetty polttaa, mutta se ei onnistunut toiveiden mukaan. Aiemmin kattila on ollut käytössä vain kesäaikaan viisi kuukautta, kun kesäsähköt on hankittu Ruotsissa ja dieselit ovat seisooneet. Viime vuonna tuotettiin jo 24 GWh:a puulla aiemman 12 GWh:n sijaan. Nyt kuorivarastot ovat tyhjäät ja tälle vuodelle on budjetoitu 32 GWh:a, josta metsähakkeen osuus on suuri.

Varmuutta dieselillä

Kattila on tyypiltään tulitorvikattila ja samanmerkkistä kattilaa on vaikeaa löytää mantereelta. Läheiset yhteydet Ruotsiin vaikuttavat siihen, että useasti käydään ensin katsomassa, mitä länsinaapuri tarjoaa. Kattilalaitos on miehitämätön, käyttötekniinen huolto ja ylläpito ostetaan paikallisesta voimayhtiöstä, jolla on asiantunteva henkilökunta.

Kun kirjoittaja kävi Ahvenanmaalla, ukkonen oli katkaissut Ruotsin puolella sähkötoimituksia Ahvenanmaalle ja dieselvoimala käynnistettiin. Näin on varmistettu, että sähkön huoltovarmuus toimii. Saarivaltakunnassa olot ovat erilaiset kun mantereella ja valtaosa käytetystä sähköstä nykyisin tuodaan.

Suunnitelmissa 23 prosenttia tuulisähköä

Ahvenanmaalla tähdätään uusiutuvien energiamuotojen lisäämiseen selvästi myönteisemmin kuin mantereella. Maakunnalla on oma budjettinsa ja uusiutuvia polttoaineiden käyttöä on suosittu järjestelmällisesti. Suosituisman asemassa on ollut tuulivoima, jonka osuus sähköntarpeesta lähentelee kymmenen prosenttia. Sitä pyritään lisäämään 23 prosenttiin.

▼ Caterpillar lisää hitaasti, mutta varmasti itselleen markkinoita Suomessa.



joillekin sähkömarkkinoiden toimijoille, tyypillisesti loppuasiakkaille tai sähkön toimittajille, velvoite osoittaa, että heidän käyttämästään sähköstä on tietty osuus tuotettu uusiutuvalla energialla. Esimerkiksi Tanskassa tavoite on 20 prosenttia käytetystä sähköstä 2003. Se täytetään hankkimalla ns. vihreitä sertifikaatteja.

Mitä ovat vihreät sertifikaatit?

Vihreät sertifikaatit, tai uusiutuvan energian sertifikaatit, ovat todistus siitä, että tietty määrä sähköä on tuotettu uusiutuvilla energialähteillä. Vaikka sertifikaattien synty on sidottu sähkön tuotantoon, ne voidaan myydä erillään. Esimerkiksi Norppa- tai tuulisähkö voitaisiin hajottaa kahdeksi tuotteeksi: tavalliseksi sähköksi ja sähkön "vihreyden" sisältäväksi vihreäksi sertifikaatiksi. Sähkö myytäisiin paikalliselle asiakkaalle tai sähköpörssiin, sertifikaatti myytäisiin esimerkiksi Hollantiin tai Saksaan. Näin tuottaja saisi tulonsa kahdelta asiakkaalta yhden sijasta.

Ketkä sitten sertifikaatteja ostavat? Nykyisessä tilanteessa sertifikaattien ostajat ovat asiakkaat, jotka haluavat edistää uusiutuvan energian tuotantoa tai käyttää sähköntuotannon vihreyttä omien tuotteidensa markkinoinnissa. Vapaaehtoinen markkina on vielä suhteellisen pieni, mutta tilanne muuttuu oleellisesti, kun velvoitepohjaiset järjestelmät tulevat voimaan.

RECS-hanke edistää vihreiden sertifikaattien markkinoita

Teollisuus luo RECS, Renewable Energy Certificate System, -hankkeessa pohjaa kansainväliselle vihreiden sertifikaattien kaupalle. Siinä on mukana noin 90 yritystä, Suomesta Fortum Oyj,

Energia-alan keskusliitto ry Finergy, Pohjolan Voima Oy, Fingrid Oyj ja Vapo.

RECS aloitti vuoden 2001 alussa puoliosta vuotta kestävänsä sertifikaattikaupan koevaiheen. Sen aikana rakennetaan kaupan järjestelmä ja käydään koeluontoisesti kauppaa. Suomi rakentaa yhteisen kauppajärjestelmän muiden Pohjoismaiden kanssa, vastuullisena kehittäjänä on Fingrid Oyj.

Koehankkeeseen ovat ilmoittautuneet Suomi, Ruotsi, Norja, Tanska, Hollanti, Saksa ja Italia. Hankkeen läpiviemiseksi on osallistujamaihin perustettu kansalliset RECS-ryhmät. Suomen ryhmään osallistuvat Fortum Oyj, PVO, Fingrid Oyj, Finergy, Metsäteollisuus ry, kauppa- ja teollisuusministeriö, Tekes, SFS-Sertifiointi sekä Suomen luonnon-suojeluliitto.

Sertifikaattien "tuotantoprosessi" etenee seuraavasti:

1. Uusiutuvasta energiasta sähköä tuottava yritys hyväksyy tuotantoyksikkönsä. Suomessa käynnistyneen koehankkeen hyväksyy Fingrid Oyj:n toimeksiannosta SFS Sertifiointi Oy.
2. Laitos hyväksytään RECS-koevaiheeseen, minkä jälkeen Fingrid Oyj seuraa laitoksen uusiutuvaan energiaan perustuvaa sähköntuotantoa.
3. Tuottaja saa jokaista tuotettua MWh:ta kohti yhden sertifikaatin. Sertifikaatit myöntää Suomessa Fingrid Oyj.
4. Sertifikaatit talletetaan tuottajan sertifikaattitilille, jonka saldo kasvaa tuotannon mukaan.

RECS-koevaiheen aikana luotava järjestelmä on yksinkertainen. Perusperiaatteena on, että tuottaja saa jokaisesta tuottamastaan sähköyksiköstä, MWh:sta, yhden sertifikaatin. Se myydään sertifikaattimarkkinoille joko suoraan tai välittäjien kautta. Fingrid Oyj vastaa sertifikaattien myöntämisestä ja seuraa kauppaa.

Kansainvälisestä RECS-ryhmästä ja koehankkeen organisoinnista löytyy tietoja Internetistä osoitteessa <http://www.recs.org/>.

Jussi Nykänen
Ilmastonmuutospäällikkö
Fortum Oyj



SEVERAL OY

Takkatie 10 E, 00370 Helsinki
Puh (09) 348 9110
Fax (09) 348 9221
www.several.fi, www.vermeer.com



Jos hakkeen laatu on tärkeää...

LHM Hakkuri

Nähdään ELMIA WOOD 2001
-messuilla 6.-9.6.2001.

Osastomme
numero on 804.

LHM Hakkuri Oy
Ylistönmäentie 26
FIN-40500 Jyväskylä, Finland
Tel: +358 400 656 045
Fax: +358 14 216 128
E-mail: info@lhmhakkuri.com

MOBILE CHIPPERS

www.lhmhakkuri.com



PUUENERGIA
2/01

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino, kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Syöttönopeus, m/min	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m ³ /h
Morbark 1000 Tub Grinder	murskain	12000	s up.	halk.3000		Cat/Cumm. 450HP	~500	~70
Morbark 950 Tub Grinder	murskain	6000		sup.halk.2500		Cat/Cumm. 200HP	~300	~60
Morbark Wood Hog 7600	murskain	41000		1930x1520		Cat/Cumm. 1050HP	~1000	200-350
Morbark Wood Hog 5600	murskain	28000		1420x1220		Cat/Cumm. 860HP	~800	150-250
Morbark Wood Hog 5237	murskain	24000		1320x760		Cat/Cumm. 800HP	~700	150-200
Morbark Model 50/48	rumpuhakkuri	31000		1320x840		Cat/Cumm. 860HP	~700	200-300
Morbark Model 30/36	rumpuhakkuri	13000		760x840		Cat/Cumm. 450HP	~600	90-150
Morbark model 30	laikkahakkuri	35000		760x760	~ 30	Cat/Cumm. 800HP	~750	150-300
Morbark Model 22 RXL	laikkahakkuri	33000		560x560		Cat/Cumm. 800HP	~550	100-200
Morbark EZ-Beever 2500	rumpuhakkuri	6900		530x610		Cat/Cumm. 325HP	~400	50-100
Morbark EZ-Beever 2400	rumpuhakkuri	3900		610x970		Diesel 100 - 200HP	~300	40-80
Morbark EZ-Beever Mod 13	rumpuhakkuri	3000	myös traktori	410x510		Diesel 80 - 118HP	~250	30-60
Morbark EZ-Beever 2100D	laikkahakkuri	2900		360x360		Diesel 76 - 116HP	~300	35-70
Morbark EZ-Beever 2070	rumpuhakkuri	1250	myös traktori	250x250		Diesel 25 - 66HP	~150	10-20
Morbark EZ-Beever 2050	rumpuhakkuri	576		250x200		Diesel 16 - 25HP	~100	4-8
Morbark Model 2755	ketjukarsin-laikkah	49000		1400x680	~ 30	Diesel 950+410HP	670	~300
Morbark Model 2348	ketjukarsin-laikkah	42000		1200x580		Diesel 800+325HP	570	~240
Morbark Model 2455	ketjukarsin	35000		1400x600		Diesel 325+159HP	600	~100 ton
M&J WR 6000M	esimurskain	50000	myös sähkö	3300x2100		Diesel 420kW/570HP	~1000	150-300
M&J WR 407LF	esimurskain	30000	myös sähkö	2400x1700		Diesel 292kW/400HP	~800	100-200
M&J WR 207LF	esimurskain	19000	myös sähkö	2400x1000		Diesel 150kW/200HP	~500	50-100

Junkkari Oy, Pohjanmaanväylä 5, 62375 Ylihärmä

Junkkari HJ 4	laikkahakkuri	172	11-36	130x110	6-60	traktori	100	2-6
Junkkari HJ 5	laikkahakkuri	295	22-51	200x200	6-60	traktori	170	4-8
Junkkari HJ 10	laikkahakkuri	650	22-55	260x260	6-60	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 200 Mob	laikkahakkuri	1120	20-50	190x190	6-60	oma moottori	170	3-15
Junkkari HJ 200 Gt	laikkahakkuri	560	20-50	190x190	6-60	traktori	190	3-15
Junkkari HJ 260 Gt	laikkahakkuri	800	30-75	260x260	6-60	traktori	250	3-18
Junkkari HJ 500 C	laikkahakkuri	2500	80-150	450x420	4,5-50	traktori	450	4-25

Kesla Oy, Metsolantie 2, 59800 Kesälahti

PATU C170MF	laikkahakkuri	370	26-50	170		traktori	170	
PATU C170HFS	laikkahakkuri	570	26-50	170		traktori	170	
FORESTERI C 4560 LF	rumpuhakkuri	4200	80-140	600x450		traktori	450	40-90

Laitilan Metalli Laine Oy, Garpintie 130, 23800 Laitila

Laimet PS-10	ruuvihakkuri	130	15	120x120	6-24	taktori	100	-6
Laimet HP-21	ruuvihakkuri	1000	käsis. 60-80 kones. 80-20	210x315	24-48	traktori	170	-40
Laimet HP-21 HS	ruuvihakkuri	1600 -1700	45-75	210x315	30-78	sähkömoottori	170	-40
Laimet HP-21 LS	ruuvihakkuri	1300 -1500	22-37	210x315	6-18	sähkömoottori	170	-30
Laimet HP-25	ruuvihakkuri	2000	käsis.100-150 kones.120-200	250x430	24-48	valinnan mukaan traktori, oma, tms	230	-120
Laimet HP-25 HS	ruuvihakkuri	2350 -2500	45-90	250x430	30-78	sähkömoottori	230	-120
Laimet HP-25 LS	ruuvihakkuri	2500 -2600	37-55	250x430	6-18	sähkömoottori	230	-30

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino. kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Syöttönopeus, m/min	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m ³ /h
Duratech HD-8	kaukalomurskain	4820		1800		Cummins 130 hv		25-50
Duratech HD-9/lm	kaukalomurskain	8772		2280		John Deere 275 hv		60-140
Duratech HD-10	kaukalomurskain	12730		2440		Cat 460 hv		75-200
Duratech HD-12	kaukalomurskain	22600		3050		Cat 503-650hv		90-320

XO-Group, Uudenmaankatu 40 00120 Helsinki

WL 4	hidas roott.mursk.	1300	11-18,5	600x800		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 4S	hidas roott.mursk.	1700	15-22	600x900		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 6	hidas roott.mursk.	1500	15-22	800x1000		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 6S	hidas roott.mursk.	2000	18,5-37	800x1200		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 10	hidas roott.mursk.	2800	22-45	1000x1200		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 12	hidas roott.mursk.	3200	22-45	1200x1200		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 14	hidas roott.mursk.	4000	30-45	1500x1200		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 15	hidas roott.mursk.	4500	30-45	1500x1500		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 18	hidas roott.imursk.	5800	45-110	1800x1500		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 20	hidas roott.mursk.	6500	55-110	2000x1500		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 25	hidas roott.mursk.	8500	110-150	2500x1500		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 30	hidas roott.mursk.	10500	110-150	300x1500		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 12 - 30 Jumbo	hidas roott.mursk.	7500-		1200x1845 -3000x3000		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WLH 2	hidas sivusyött.mursk.		11-18,5	400x100		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WLH 2S	hidas sivusyött.mursk.		15-22	400x200		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WLH 4S	hidas sivusyött.mursk.		15-30	660x200		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WLH 6S	hidas sivusyött.mursk.		15-37	860x200		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WLH 10S	hidas sivusyött.mursk.		22-45	1000x200		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WLH 13S	hidas sivusyött.mursk.		22-55	1300x200		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
ZM 30	hidas 4-akselimursk.	1300	2x5,5 -2x11	1000x1250		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
ZM 30S	hidask. 4-akselimursk.	2150	2x11 -2x18.8	1000x1500		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
ZM 40	hidask. 4-akselimursk.		2x11 -2x18.8	1400x1300		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
Leopard	viilujäte-mursk.		15-55			oma sähkömoottori		riipp. seulak.



Hienoaines voi kertyä kerroksittain siiloon ja seurauksena on yleensä käyttöhäiriö.

lus varastosiiloon lisäävät vastaavasti jauhautumisriskiä. Oma merkityksensä on pelletöitävän raaka-aineen koostumuksella. Havupuun lehtipuuta suurempi ligniinimäärä pitää pelletit paremmin koossa.

Pelletin laatu saadaan suurissa tuotantolaitoksissa paremmaksi, koska niissä on tehokkaat puristinkoneet ja hyvä suodatustekniikka. Jos käyttökohteenä on pientalo, laatuun on kiinnitettävä erityisesti huomiota. Laadun on kestävä koko toimitusketju tehtaalta asiakkaan varastoon. Yhtenä kriittisenä vaiheena ketjussa on pellettien kuljetus ja siirto asiakkaan varastoon. Puhallustekniikka on vielä kehitysasteella ja vielä puuttuu esimerkiksi pölyn imu varastosta puhalluksen yhteydessä.

Kirjoittajan teksti perustuu ammatin mukanaan tuomaan tietoon, omakohtaiseen pellettilämmitykseen yhden talvikauden ajalta ja useilta eri käyttäjiltä saatuihin kokemuksiin.

Polttoaineen käsittely sekä säkeissä että irtotavarana on tärkeää toimivan kokonaisuuden kannalta.

Kalenteri 2001

■ 6. - 9.6.

Elmia-messut,
Jönköping, Ruotsi

■ 5. - 6.9.

Puu ja Metsä- messut
Jyväskylä

■ 5. - 6.9.

Puuenergian
teknologiaohjelman
vuosiseminaari
Jyväskylän Paviljonki.
VTT Energia.

■ 9. - 13.9.

1 st World Conference,
Exhibition and
Study-Tour on pellets.
Svebio, Ruotsi.

■ 25. - 28.9.

Pohjoismainen
bioenergiakonferenssi
Århus, Tanska.

■ 13. - 14.11.

Bioenergiapäivät ja
Finbion 10-v. juhlat,
Helsingin Messukeskus

■ 13. - 15.11.

Energi 01,
energiamessut
Helsingin Messukeskus

■ 16.5. 2001- 14.4. 2002

PUUVOIMA-näyttely
Lusto, Punkaharju
www.lusto.fi

tamisaalue eli ne kiinteät biopolttoaineet, joihin standardia sovelletaan. Komission mandaatin perusteella alueeseen kuuluisivat maa- ja metsätalouden kasviperäiset tuotteet ja jätteet, elintarviketeollisuuden kasviperäiset jätteet, puujäte tietyiltä osin, eivät halogeeneja ja raskasmetalleja sisältävät puujätteet, sekä korkkijäte.

CENin jäsenmaat hylkäsivät mandaatin äänestyksessä erityisesti soveltamisaaluetta. Alue aiheutti koko valmisteluvaiheen ajan eniten kiistaa eri maiden ja komission kesken. Suomen kansallisena tavoitteena oli saada mahdollisimman laaja biopolttoaineiden soveltamisaalue, jossa on myös turve mukana. Keskustelu jatkuu edelleen jäsenmaiden, komission ja CENin välillä. Standardin laatiminen jatkuu tästä huolimatta innokkaassa ja hyvässä hengessä.

Organisaatio

Kiinteiden biopolttoaineiden standardisoinnin organisaatio on esitetty oheisessa kaaviossa. Standardin CEN-koodi on CEN/TC335 "Solid biofuels". Työtä valvoo keskusjärjestö CENin Technical Board. Standardisointia varten on perustettu ns. teknillinen komitea, TC335, (TC=Technical Committee). Sen tehtävänä on viedä työtä eteenpäin, toimia tiedonvälityslinkkinä työryhmien ja CENin keskuksihteeristön välillä sekä laatia päätökset ja suositukset CENin Technical Boardille. Teknillisen komitean puheenjohtajuus on Ruotsilla.

Varsinaisen standardin laativat teknillisen komitean alaiset työryhmät (WG=Working Group), joiden puheenjohtajuudet jakautuvat eri maiden kesken. Työryhmiä on viisi, joiden aiheet ja puheenjohtajamaat ovat seuraavat:

- WG1 - terminologia, määritelmät ja kuvaukset, puheenjohtajamaa Saksa
- WG2 - Polttoaineiden luokat, spesifikaatiot ja laadunvarmistus, Suomi
- WG 3 - Näytteenotto, Iso-Britannia
- WG 4 - Fysikaalinen ja mekaaninen testaus, Ruotsi
- WG 5 - Kemialliset testit, Alankomaat

Kiinteiden biopolttoaineiden standardisoinnin organisaatio

WG2:ta pidettiin Suomessa yhtenä tärkeimmistä työryhmistä. Sen tehtävänä on laatia kiinteiden biopolttoaineiden luokittelujärjestelmä, spesifikaatiot ja laadunvarmistusjärjestelmä. Suomi sai

tiukan äänestyksen jälkeen WG2:n puheenjohtajuuden. Ryhmän puheenjohtajana toimii Jan-Erik Levlin Oy Keskuslaboratoriosta ja sihteerinä Eija Alakangas VTT Energiasta. Suomella on lisäksi edustajat kaikissa viidessä työryhmässä. Työryhmät kokoontuvat 3-4 kertaa vuodessa.

Teknillisen komitean kokous pidetään pääsääntöisesti kaksi kertaa vuodessa. Kokoukseen osallistuu kustakin maasta 3-4 edustajan delegaatio, kunkin työryhmän puheenjohtajat ja sihteerit sekä teknillisen komitean puheenjohtaja ja sihteeri. Näiden lisäksi kokouksissa on yleensä läsnä komission edustaja sekä muiden aiheita lähellä olevien eurooppalaisten standardisointihankkeiden edustajia.

Suomessa standardisointia seuraa virallisesti Suomen standardisointiliiton (SFS) asettama kansallinen seurantakomitea.

Vaikutettava alusta lähtien

Standardisointityö on pitkäjännitteistä ja standardien valmistuminen voi kestää vuosia. Vaikka päätökset hyväksymisestä tehdään muodollisesti vasta myöhemmin, asiasisältö muotoutuu käytännössä jo alkuvaiheiden aikana. Kiinteiden biopolttoaineiden standardisointi on vasta alussa, mutta esimerkiksi biopolttoaineiden luokittelun ja spesifikaatioiden osalta standardi alkaa hahmottua hyvin pitkälle ennen syksyä 2001.

Vaikuttaakseen standardisointityöhön tai sen seuraamiseen siihen tulee osallistua mieluummin heti alusta alkaen. Suomessa standardisointiin voi vaikuttaa parhaiten kansallisen seurantakomitean kautta. Komitean tehtävänä on seurata työn etenemistä, laatia Suomen viralliset kannanotot, nimetä Suomen edustajat työryhmiin sekä ohjata näiden työtä työryhmissä. Lisäksi seurantakomitea nimeää keskuudesta Suomen edustajat teknillisen komitean kokouksiin. Komitean vastuullisena toimialayhteisönä toimii SFS:n asettamana Metsäteollisuus ry.

Komiteaan voi liittyä jäseneksi mikä tahansa asiasta kiinnostunut yhteisö tai yritys. Jäsenmaksu on 10 000 markkaa vuonna 2001. Sillä katetaan toimisto- ja materiaalikuluja sekä rahoitetaan WG2:n puheenjohtajuutta. Seurantakomiteassa toimii nyt 14 jäsenyhteisöä. Puheenjohtajana on ympäristöpäällikkö Anu Karessuo Metsäteollisuus ry:stä



▲ Standardi tulee mitä todennäköisemmin vaikuttamaan sekä suuryhtäjiin että pienkäyttäjien pellettien standardiin. Kuva: Lusto

ja sihteerinä standardisointipäällikkö Pertti Isoniemi Yleisestä Teollisuusliitosta.

Metsäteollisuus ry vastuullisena toimialayhteisönä toivottaa kaikki eurooppalaiseen kiinteiden biopolttoaineiden standardisointiin vaikuttamisesta kiinnostuneet tervetulleeksi kansallisen seurantakomitean työhön.

Lisätietoja:
Pertti Isoniemi
Yleinen Teollisuusliitto
Pertti.Isoniemi@tyl.fi

Kari Luukko
Metsäteollisuus ry
Kari.Luukko@forestindustries.fi

Eija Alakangas
VTT Energia
Eija.Alakangas@vtt.fi

Vastaamatta jättäneet kunnat eivät kymmenen kuntaa käsittäneen katoanalyysin perusteella poikenneet merkittävästi vastanneista kunnista lämpö-
laitossuunnitelmien tai laitosmäärän osalta. Näin ollen niissä on suunnitelmia ja mahdollisuuksia keskimäärin saman verran kuin vastanneissa kunnissa. Jos vastaamatta jättäneet kunnat otetaan huomioon, lämpöyrittäjien hoitamia laitoksia voisi kunnallisten kiinteistöjen ja aluelämmityksessä olla lähestuhat kappaletta 310 kunnassa 2005.

Arviossa ovat mukana vain kuntien kiinteistöt ja kunnalliset aluelämpöhankeet. Lisäksi yksityisellä puolella, palveluissa, teollisuudessa, asumisessa, sekä valtiolla on mahdollisuus perustaa jopa satoja lämpölaitoksia.

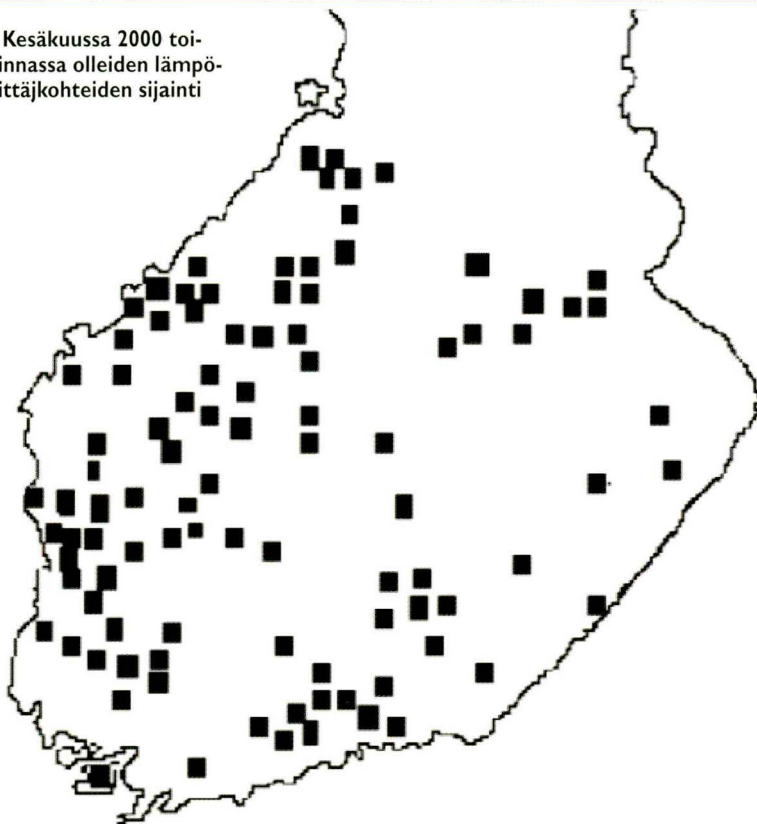
Kokemukset yrittäjyydestä

Lämpöyrittäjillä on ongelmia yleensä melko vähän tai ei lainkaan. Vaikeuksia saattaa olla muun muassa polttopuun ja hakkeen varastoinnissa ja kivi-
vauksessa, lämmityslaitteiden korjauksessa ja huollossa sekä lämmön hinnasta sovittaessa. Valtaosa ostajista on kuntia ja ongelmia saattaa aiheuttaa myös, kuinka selvittää lämpöyrittämis-
kohteiden taloudellinen toteutettavuus, hoitaa tekninen suunnittelu sekä järjestää rahoitus.

Lämpöyrittäjätoiminnalle asetetut tavoitteet olivat toteutuneet 87 prosentilla vastanneista. Täysin tai jokseenkin samaa mieltä olivat lämmönostajista ne, joilla oli vähintään kahden lämmityskauden kokemus. Lämpöyrittämisen taloudelliset vaikutukset kunnassa olivat myönteisiä tai hyvin myönteisiä 90 prosentilla. Laitos oli toiminut teknisesti moitteettomasti 70 prosentilla. Investointiavustusten merkitys hankkeen toteutumiseen oli ollut ratkaiseva tai merkittävä 72 prosentilla tukea saaneista. Yrittäjälle maksettuun lämpöenergian hintaan oli tyytyväisiä lähes neljä viidesosaa lämmönostajista. Lämmön toimituksen varmuus oli ollut erittäin hyvä tai hyvä valtaosalla, 87 prosentilla, vastanneista.

Tutkimus lämpöyrittämisestä perustuu melko laajaan ja kattavaan aineistoon. Lämpöyrittäminen näyttää olevan selvässä kasvussa, mutta toiminnan laajuutta ja tulevaa kehitystä koskeviin tuloksiin on silti suhtauduttava varauksin.

▼ Kesäkuussa 2000 toiminnassa olleiden lämpöyrittäjäkohteiden sijainti

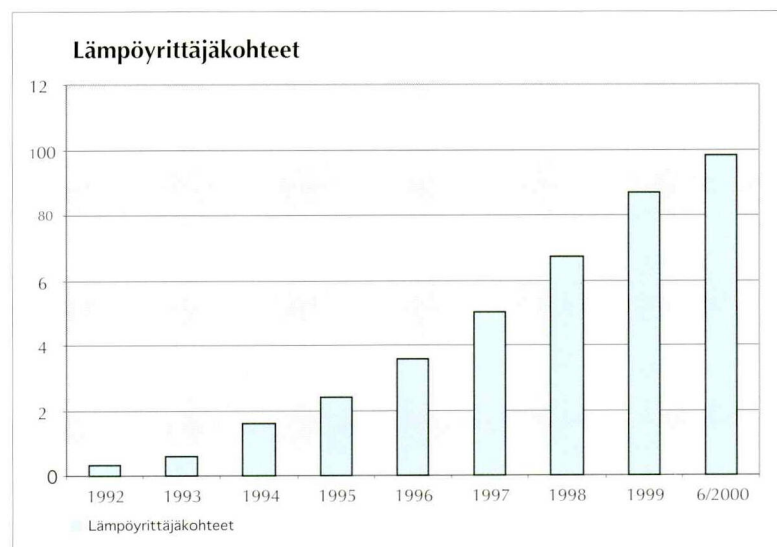


▼ Lämpölaitosten lukumäärä ja kattilateho laitosyyteittäin kesäkuussa 2000

Lämpölaitosten lukumäärä ja kattilateho laitosyyteittäin kesäkuussa 2000

Laitos/Kiinteistö	Lukumäärä, kpl	Kpa-teho yhteensä, MW	Keskimäärin, MW
Aluelämpölaitos	26	26,6	1,02
Koulu	58	11,9	0,21
Vanhainkoti	7	2,9	0,41
Muu	7	1,7	0,24
Yhteensä	98	43,1	0,44

▼ Lämpöyrittämisen yleistyminen vuosina 1992 - 2000. Vuoden 2000 pylvästä puuttuvat heinä-joulukuussa käynnistyneet laitokset.



Vahvat kotimaiset uutuudet
MOBIILIRUMPUHAKKURIT
energiahakkeen tekoon



TT-1310RML

Kuorma-auton alustalle asennetut
TT-97RML
TT-1310RML

Traktorikäyttöinen telialustalla
TT-97RMT



Heinolan Sahakoneet Oy
PL 24, 18101 Heinola
Puh. (03) 848 411
Faksi (03) 848 4301
www.heinolasm.fi

LOGMER

liikerata-
harvesteri-
kuormaimet

...ja puu liikkuu!



- Kotimaiset laatutuotteet, vähän energiaa vaativalla patentoidulla tekniikalla.
- Uusiin sekä käytettyihin koneisiin oleellisesti tuottavuutta lisäävä harvesterikuormain. Menestys Suomen metsissä!
- Kaikille sopiva mallisto: 50, 75, 120 ja 200 kNm nostomomentilla.

Kysy lisää tarkemmista tiedoista!

Myynti ja valmistus:

LOGMER FOREST OY LTD

Risto Heikkilä, Kivikankaantie 5,
86300 OULAINEN
puh. 050 514 9134, (08) 474 070
fax (08) 474 080
e-mail: logmer.forest@kolumbus.fi



Olemme
mukana
messuilla

**Puu ja metsämessut
6.-8.9. Jyväskylässä**

**Uusi, isomman teho-
luokan Jenz AZ65D
esillä Puu ja metsä-
messuilla, osastolla U30**

JENZ



**MONITOIMIMURSKAIMET
JA HAKKURIT**

- hakkuutähde • rakennusjäte
- viherjäte • kuori • risut



ALLU

**SOPII
KAIKKIIN
KAUHA-
KONEISIIN**

SEULAMURSKAIN

- jäätyneen hiekan ja murskeen hienonnus
- biojätteen murskaus
- kuoren revintä
- kalkin murskaus ja seulonta
- maan seulonta

Ideachip Oy
www.ideachip.fi



ILPO ELLONEN p. 0400 496 672
JUKKA HUMALAINEN p. 0400 715 949
PL 62, 15871 Hollola, p. (03) 882 140,
f. (03) 882 1440
allu@ideachip.fi, www.ideachip.fi

PUUENERGIA
2/01



Timberjack tiivistää hakkuutähteet.

Timberjackin hakkuutähdepaalain on tarkoitettu hakkuutähteen tiivistämiseen ja pakotointiin lähi- ja kaukokuljetusta varten. Valmiit paalit on helppo kuljettaa rekalla terminaalille tai suoraan voimalaitokselle.

Timberjack

Tekee enemmän

Timberjack Finland Oy, PL 472, 33101 Tampere
Puh. 02058 4166, fax 02058 4167

Käytä haketta. Se on on kotoista energiaa.

Junkkari
50
vuotta
1950-2000

Hyödynnä kotoinen energia. Haketa oksat, latvat, harvennuspuut ja pintalaudat.

Junkkari-hakkureissa on valinnanvaraa. Sopivan mallin löydät sekä kotitarvehaketukseen että täyspäiväiseen urakointikäyttöön.

- ▼ Suorasyöttöiset moninopeushakkurimallit HJ 200 ja HJ 260. Varustettu 2-nopeuksisella voimansiirrolla. Saatavana myös omalla hydraulijärjestelmällä varustettuna. Maatila- käyttöön ja pienimuotoiseen urakointiin.



Junkkari HJ 200 ►► Mob on auton perässä työmaalle hinattava, omalla polttomoottorilla varustettu hakkuri. Soveltuu esim. rakennusliikkeille, kunnille ja urakoitsijoille.



Junkkari HJ 500 Contractor täyspäiväiseen urakointiin. Sähköhydraulinen kaukosäätö traktorin ohjaamosta.



Junkkari HJ 5 on ►► on perinteinen, vinosti terää kohti syötettävä tehokas hakkuri. Valinnan mukaan joko itsevetävä tai hydraulinen syöttö. Saatavana myös suurempi HJ 10 ja pienempi Junkkari HJ 4-malli.



JUNKKARI

Vahva suomalainen

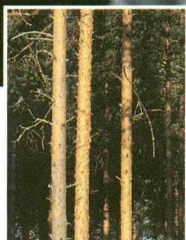
www.junkkari.fi

AGRI MARKET www.agrimarket.fi

Vihreän voiman sydän.

BioPower
by Sermet

Sermetin nykyaikaiset pienvoimalat tuottavat lämpöä ja energiaa taloudellisesti, tehokkaasti ja ympäristöä kuormittamatta.



SERMET

www.sermet.fi

017-768 811