

PuuENERGIA 3

TUOTANTO

TEKNIikka

YMPÄRISTÖ

2002





Timberjack

1490D

Hakkuutähdepaalain



Timberjack tiivistää hakkuutähteet.

Nyt entistä tehokkaammin! Tule katsomaan uutta hakkuutähdepaalaintamme Metkoon, osastolle 1130.

Timberjack

A John Deere Company

www.timberjack.fi

3/02 Sisältö

Pääkirjoitus 5

Lämpökeskuksille iloisempi ilme 6

Johanneksen lämpökeskuksen suunnittelussa annettiin aiempaa vapaamat kädet arkkitehdille ja se näkyy!

Koneellinen energiapuun korjuu harvennusmetsissä 8

Kone voi keräävän kouran kanssa päästä samoille ja jopa alhaisemmille yksikkökustannuksille kuin metsuri.

Porvoon puujalka vahvistuu 10

Puu korvaa hiilen Tolkisten voimalaitoksessa. Porvoon Energia on aina ollut kehityksen kärjessä.

Pelletin käyttö lisääntyy asteittain 12

Suurkäyttäjälle merkitsee paljon pelletin käytön kehitys. Turku jatkaa edelleen pelletin käyttöä.

Energia-alan uudet ohjausjärjestelmät 14

Valtio ja energiantuottajat ovat ymmällään. Tarjolla on samanaikaisesti useita uusia mahdollisuuksia. Vaikutuksista ei voi vielä sanoa mitään.

Hakkurit ja murskaimet 17

Ajankohtaiset markkinatiedot.

Puupellettien laatuohje koekäyttöön pellettitehtaille 22

Eurooppalaista laatuohjetta odotellussa tarvitaan kotimainen ohje tehtaille loppukäyttäjien iloksi.

Tekes panostaa polttopuun pientuotannon ja -käytön teknologiaan 24

Energiapuun pienimuotoinen tuotanto ja käyttö on vihdoin saanut oman ohjelmaosionsa.

Pientalojen polttopuun käyttö 6,1 Mm 26

Puun käyttö on pientaloissa lisääntynyt huonoista veroeduista huolimatta.

Bioenergiatermit hanskassa englanniksi 29

Puuenergia-bigtalk ja smalltalk kuntoon terminologiatiedolla.

Puuenergia ry:n ja FINBIO:n jäsenpalstat 32

Polttoaineiden hinnat 35

PUUENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1239-7717

www.puuenergia.fi

Päätoimittaja: Tage Fredriksson, Puuenergia ry
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
puh. 09-156 2247, fax 09-156 2 232
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 20 €/vuosi

Toimituskunta: Eija Alakangas, VTT Energia,
P-J Kuitto, Finnbio, Mikko Jäkälä,
Koneyrittäjien Liitto.

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



Mika on metsänuudistajan kaveri

Stora Enso on aloittanut hakkuutähteiden talteenoton uudistusalueilta. Metsän uudistaminen nopeutuu, kun uudistamistöitä pystytään aikaistamaan. Hakkuutähteen talteenoton ansiosta maanmuokkaus onnistuu paremmin ja istutustyökin nopeutuu. Samalla olemme lisäämässä kotimaisten, uusiutuvien polttoaineiden käyttöä ja luomassa työmahdollisuuksia maaseudulle.

Lisätietoja puh 02046 23089
www.storaenso.com/metsa

STORAENSO 

Yhdessä ja erillään

Uusiutuvat energiat ovat olleet mukana energiapolitiikassa jo kauan, ainakin puheissa. Energiakriisi 1970-luvulla toi esiin uusiutuvuuden tärkeyden, vaikka kestävä kehitys-termi ei silloin vielä ollut jokaisen huulilla. Tuolloin oli vielä kotimaisuus tärkeämpää. Suomi ja Eurooppa olivat silloin, kuten nytkin, pitkälti tuonnin varassa. Sähkö- ja lämpöhuollon tulee toimia niin kesäheiteillä kuin pakkupakkasillakin.



**Tage Fredriksson
Päätoimittaja**

Ensimmäinen kotimaisia energiamuotoja edustava yhdistys aloitti toimintansa jo kymmeniä vuosia sitten. Tämä johtui halusta kehittää turpeen käyttöä. Kesti aina 1990-luvulle ennen kuin muut kotimaiset tai uusiutuvat energiamuodot näkivät päivänvalon tai saivat toimintaansa niin paljon puhtia, että se ei enää ollut pelkkää harrastelijoiden puuhastelua. Tänä päivänä puulla, turpeella, biokaasulla, auringolla, tuulella ja lämpöpumpuilla on omat yhdistyksensä ja näiden lisäksi on FINBIO - Suomen Bioenergiayhdistys, jolla on mahdollisuus edistää kaikkia bioenergiamuotoja, myös turvetta. Kierrätyspolttoaine ry on ainoa enemmän tai vähemmän uusiutuva energiamuoto, joka ei ole nähnyt päivänvaloa ja jolle on ainakin teoriassa kysyntää.

Yhdistyskirjo on laaja eikä voi olla kysymättä, tarvitaanko kaikkia. Vastaus on melko selvä, ainakin muutaman vuoden perspektiivillä. Kaikkia tarvitaan. Jokainen energiamuoto ja polttoaine, josta jo-

ku ansaitsee leipänsä ja joka kilpailee muiden polttoaineiden kanssa tai energiamuotojen kanssa, tarvitsee puolustajansa, joka ei tingi omista eduistaan. Ennen kehitettiin eri polttoaineiden jalostusta ja käyttöä valtion erillisessä suojeluksessa, mikä ei onnistu yhtä helposti nykyisillä avatuilla ener-

giamarkkinoilla.

Yhdistysten erilaisuus ja erilaiset päämäärät eivät automaattisesti ole esteenä yhteistyölle. Vaikka yhdistykset asettavat energiamuodolleen ja polttoaineilleen omat päämääränsä, eri uusiutuvat energiamuodot, lämmitysjärjestelmät ja polttoaineet täydentävät myös toisiaan. Tämän takia tulee ottaa askeleita kohti todellista yhteistyötä, tällä kertaa lehtiyhteistyön kautta. PuuEnergia-lehden tavoitteena on palvella yhä paremmin entistä suurempaa joukkoa, jolla on yhteisiä intressejä ja tietotarpeita. Lehti jaetaan myös Finbion jäsenille ja näin lehden levikki kasvaa ja sitä kautta myös uskottavuus sekä pitkän päälle monipuolistaa lehteä ja antaa lisämahdollisuuksia kehittää sitä.

Uusiutuvilla energiamuodoilla on ainakin teoriasa ja juhlapuheissa hyvät mahdollisuudet menestyä. Puheiden saattaminen liiketoiminnaksi vaatii kaikilta yhdistyksiltä ponnisteluja eikä paukkuja tule tuhlaa turhaan keskinäiseen kilpailuun.



Kattilahuoneen soikea muoto ja väri poikkeavat edukseen lämpökeskusten melko harmaasta massasta. Kattilan rakennuksen sydämenä toimii Kvaernerin kattila täysin erillään niistä tiloista, joissa on työvuorossa olevia ihmisiä. Kuvan ulkopuolella on valvontahuone, joka muistuttaa lennonjohtotornia ja on työympäristönä erittäin hyvä.

Tage Fredriksson

Lämpökeskus ja muut energiatuotantoon liittyvät rakennukset voivat olla iloisia ja humoristisia, kunhan asiasta huolehditaan hyvissä ajoin lämpökeskusta suunniteltaessa.

Lämpökeskuksille iloisempi ilme

Gävle Energi Ab:n Johanneksen 90 MW:n lämpökeskusrakennuksen sisällä ja ulkona on

tuttuja, mutta myös uudenlaisia, värikäitä ratkaisuja. Kun arkkitehdit halusivat tehdä vesivaraajista munanmuotoisia, heidän valtuutensa kuitenkin lopuivat siihen.

Öljyllä ja teollisuuden hukkalämmöllä

Gävlen kaupunki sijaitsee Tukholmasta 150 km pohjoiseen samalla korkeudella kuin Uusikaupunki. Kaupungissa on melko hyvin rakennettu kaukolämpöverkko. Lämpö tuotettiin pitkään öljyllä ja metsäteollisuusyrityksen Korsnäsin metsäteollisuusyhtiön hukkalämmöllä. Lämmön tuotanto öljyllä on Ruotsissa erittäin kallista. Raskaan öljyn hintaan

sisältyy energiaveroja kaukolämmön tuottajalle 264 kruunua /MWh, verossa ovat mukana hiilidioksidi-, rikki- ja yleinen energiavero. Uusi Johanneksen lämpökeskus on syrjäyttänyt vanhat öljylämpökeskukset, jotka ovat siirtyneet varastoon. Viime vuosi oli ensimmäinen kokonainen tuotantovuosi ja nyt on päästy taloudellisesti, teknisesti ja ympäristöllisesti tavoitteisiin.

Hakkuutähte sai väistyä

Kun uutta lämpökeskusta ryhdyttiin suunnittelemaan, lähdettiin siitä, että käytetään suurimmaksi osaksi hakkuutähdettä. Melko pian ilmeni, että alueen metsäteollisuudella on ylimääräistä kuorta uutta kapasiteettia rakennettaessa eikä mennyt kauan, kunnes ostaja Gävle Energi ja myyjä Stora Enso löysivät toisensa. Lämpökeskusten katolta näkee hyvällä säällä kolmen metsäteollisuusyrityksen sellutehtaiden höyryt ja



Claes Rosengren vastaa polttoaineen hankinnasta ja uusien puuenergiapohjaisten palvelujen kehittämisestä. Hän pitää hake- ja pellettiratkaisujen rakentamista vanhoihin tiloihin hankalana ja jopa kalliimpanakin.

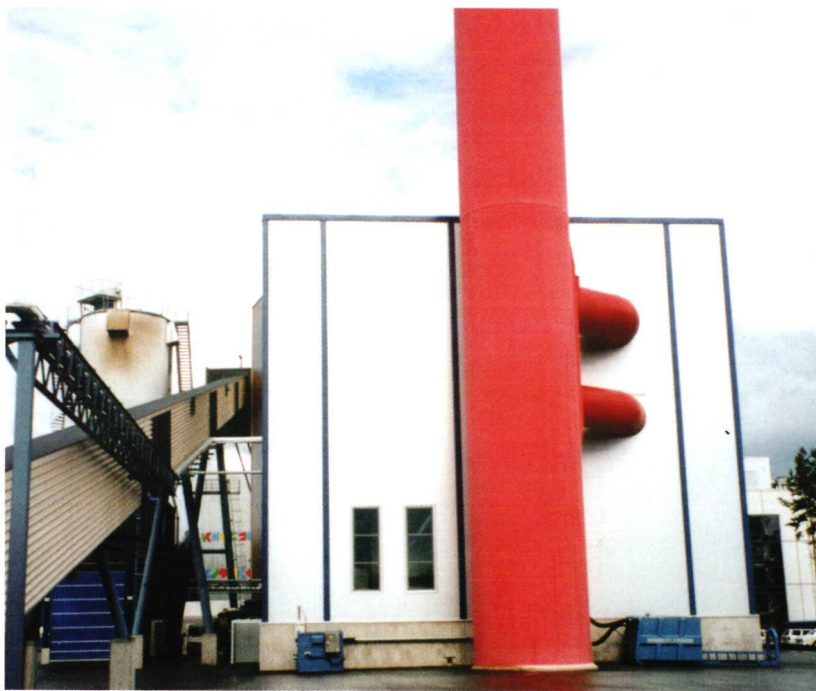
savut. Alueelta saa kuoren lisäksi myös runsaasti puhdasta kierrätyspuuta, jota pyörillä kulkeva murskain murskaa sovitun aikataulun mukaan. Kierrätyspuuta polttoaineesta on viidennes. Lisäksi on kokeilumielessä käytetty pieniä määriä muita kierrätyspolttoaineita. Kun alun perin laskettiin, että käytetään hakkuutähdettä ja toiminta on kannattavaa, niin nyt näyttää siltä, että laitos maksaa itsensä takaisin noin neljässä vuodessa. Ainakin Johanneksen kohdalla pitää paikkansa vanha toteamus siitä, että Ruotsin energiaverot ovat niin korkeat, että investointien takaisinmaksuaika on lyhyempi kuin vaalikausi.

Sähkön tuotanto lähivuosina

Ruotsissakin on käytössä investointitukia, mutta Gävle Energi ei ole toistaiseksi päässyt sellaisista hyötymään. Kun tilanne sähkömarkkinoilla on kohdallaan, on syytä olettaa, että lämpökeskuksen yhteyteen tulee myös sähköä jauhava turbiini ja mahdollisesti toinen kattilalaitos, ehkä jo ensi vuonna. Tähän on varauduttu jo alusta alkaen. Ratkaisu voi olla oikea lämmön hankinnan optimoinnissa. Johanneksen tuottaman sähkön ja lämmön lisäksi on tarjolla teollisuuden hukka- ja öljylämpöä kaukolämpömarkkinoiden kasvaessa.

Suomalaista metallityötä hyvin esillä

Puupolttoaine otetaan vastaan asfaltoidulla kentällä, johon mahtuu kolmen kuukauden polttoaineet. Polttoaine voidaan tuoda suoraan myös Suomesta toimitetun BMH Woodin 400 m³ vastaanottotaskuun. Tämän jälkeen poistetaan mahdolliset metalliset esineet ja ylisuuret kappaleet pienennetään erillisessä käsittelyasemassa. Asemalta polttoaine siirtyy 3 000 m³:n välivarastoon, jossa tavaraa tulee olla ainakin yhdeksi yöksi. Tästä polttoaine siirtyy lämpökeskuksen omaan 100 m³:n silloon ja riittää nimellisteholla yhdeksi tunniksi. Polttoaine syötetään kahta tietä Kvaernerin BFB-kattilaan ja kosteudeltaan 50-prosenttinen polttoaine palaa tehokkaasti hiekkapedissä. Polton yhteydessä lisätään ammoniakkia NOx-päästörajojen alittamiseksi. Kattilan pohjan muotoilu hoitaa tehokkaasti ei-palamattomien aineiden, kuten metalliesineiden, poiston. Savukaasut menevät sähkösuodattimien ja savukaasujen lauhduttimien läpi ja silloin otetaan irti viimeiset 20 MW vesihöy-



Kuka on sanonut, että piipun pitää olla ruosteinen ja ruma? Pitkän värikkään piipun näkee hyvin läheltä ja vähän kauempaakin. BMH-Woodin polttoaineen käsittelylaitteistot saavat ehkä seuraavaksi enemmän väriä, jos asiakas niin haluaa.

rystä ja savukaasuista verkon paluuvien avulla. Kaksihormisesta 80 metrisestä punaisesta piipusta ei paljon savuja näy.

Kauko-, lähi- ja valmislämpöä sekä pellettiä tarpeen mukaan

Vakaan toiminnan kannalta on ollut tärkeää rakentaa kaksi 2 000 m³ vesivaraajaa, joilla pystyy verkon veden lämpötiloja hallitsemaan paremmin. Johanneksen lämpökeskus tuottaa vuositasolla 320 GWh lämpöä, kun kokonaismyynti on noin kaksinkertainen. Johannes seisoo kesäaikaan ja lämpöä ostetaan silloin vain metsäteollisuudelta. Kesällä täytetään polttoainevarasto tulevaa lämmityskautta varten. Suuri varastoalue rakennettiin hintaneuvottelutilanteen parantamiseksi. Kuorta saadaan melko tasaisesti ympäri vuoden eikä metsäteollisuus halua varastoida sitä omalla pihallaan. Raaka-aineen hankintaan palkattiin eräältä alueen polttoainetoimittajalta toimihenkilö, joka vastaa puupolttoaineen hankinnasta ja pystyy myös kehittämään muita toiminta-aloja. Tärkein on lähilämmön tuotanto ja jakelu, sillä asiakkaita on saatu huomattavasti lisää. Tässä käytetään pellettejä tai hyvälaatuista haketta. Lähilämpöverkkoja liitetään ajan myötä suureen verkkoon. Lisäksi



Arkkitehti ei päässyt toteuttamaan unelmaansa kananmunanmuotoisista vesivaraajista, mutta värejä ei ole säästetty.

kokonaisuuteen kuuluu valmislämpökonsepti yksittäisille suurkuluttajille kauko- ja lähiverkkojen ulkopuolella ja pellettien myynti.

Uusien toimintalinjojen menestystä on tarkoitus arvioida tämän vuoden aikana ja sen jälkeen katsoa, mitä jatkossa tapahtuu. Valittua strategiaa voidaan jatkaa, kun Gävlen kaupunginvaltuusto päätti kesäkuussa olla myymättä energiayhtiötään.



Kaatokasauskone työmaallaan Keski-Pohjanmaalla. Timberjack 720 keräilevä kaatopää on asennettu käytettyyn koneeseen.

Kuva: Y Nuutinen 2002

Juha Laitila
Antti Asikainen
Metsäntutkimuslaitos,
Joensuun tutkimuskeskus

Koneellinen energiapuun korjuu harvennusmetsistä

Ensiharvennus- ja energiapuuta korjaavat kaatokasauskoneet voivat olla ratkaisu nuorten metsien metsänhoitorästien purkamiseen. Kone- ja laitevalmistajat ovat kehittäneet koneellisia energiapuun korjuumenetelmiä, joista ensimmäiset ovat jo käytössä.

M

etsurityönä korjatun energiapuun korkea hinta, ajoittainen pulamattaitoisesta työvoimasta ja metsähakkeen käyttömäärien ripeä kasvu ovat vauhdittaneet koneiden kehitystyötä ja käyttöönottoa.

Pitkät puut kahteen osaan

Tässä esiteltävät alustavat tulokset perustuvat Timberjack 720 keräilevästä kaatopäästä tehtyihin aikatutkimuksiin. Tutkittu laite on joukkokäsittelykoura, jossa puut katkaistaan veitsiterällä. Kaatopäässä on tartuntakourat, joilla kerätään katkaistuja puita. Käytännön työssä pyritään siihen, että kou-

raan kerätään puun koosta ja puulajista riippuen 2-5 runkoa kerrallaan. Kouran tullessa täyteen puukimppu laskeaan alas ja kasataan ajouran varteen.

Metsäkuljetusta varten puut katkotaan noin 5 - 6 metrin pituisiksi. Pitkät puut katkotaan kahdessa vaiheessa. Ensiksi puista katkaistaan latvaosa, jonka jälkeen kerätään pystyyn jääneet tyvikappaleet. Riukupuut voidaan myös kaataa kokopitkinä runkoina ja katkoa metsäkuljetuspituuteen vasta kasassa monta runkoa kerrallaan.

Keräilevä kaatopää asennetaan harvesteriin normaalin kaatopään tilalle. Peruskoneena käytetään harvesteria, joka pystyy työskentelemään 20 metrin ajouravälillä. Tutkimamme koura oli asennettu talvikokeissa Timberjack 870 ja kesäkokeissa Valmet 901 harveste-

riin. Kuljettaja oli molemmilla alustakoneilla sama. Aikatutkimukset tehtiin Biowatin työmailla Keski-Pohjanmaalla ja ne olivat mänty-koivu sekametsiä.

Tuottavuus vaihtelee suuresti

Aikatutkimuksissa kaato-kasauskoneen tehoaika jaettiin eri työvaiheisiin. Kaato-kasaukseen kului 62 % tehoajasta ja latvojen katkontaan, keräilyyn ja kasaukseen 21 % tehoajasta. Työpistesiiirtojen osuus tehoajanmenekistä oli 12 % ja runkojen kasalla katkonnan osuus 5 %.

Koneen keskimääräinen tehotuntituottavuus oli 5,9 m³/h ja poistettavien runkojen keskitilavuus 24 dm³. Tuottavuus vaihteli välillä 0,6 - 13,2 m²/te-

hotunti ja poistuman keskijäreys välillä 4,5 - 58 dm³. Koneen tuottavuus kasvoi jyrkästi rungon kokoon 25 - 30 dm³ saakka, jonka jälkeen tuottavuuskäyrän nousu loiveni.

Tuottavuuskäyrän taittumista ja loivenemista voidaan selittää monella eri syyllä. 25-30 litraiset rungot ovat pituudeltaan 7-8 metrisiä, jolloin niitä pitää lyhentää metsäkuljetusta varten. Runkojen katkontaan kuluva lisäaika alentaa kaatokasauksen tuottavuutta verrattuna siihen, että ne jätettäisiin kokopitkiksi.

Tuottavuuden kasvua hidastaa jonkin verran myös se, että runkojen järeytyessä kantoläpimitan kasvu ja katkaisuun kuluvan ajan pidentyminen alentavat tuottavuutta suhteessa enemmän kuin käsiteltävän rungon järeytyminen lisää sitä. Paksuilla puilla katkaisuun käytetään veitsiterän tyviosan ohella kärkeä, joka osuu herkemmin maahan ja tylsyy nopeammin.

Tuottavuuteen vaikuttavista olosuhdetekijöistä voidaan mainita pakkasen. Jäisellä puulla koneen tuottavuus oli hieman pienempi kuin sulalla puulla. Ero korostui erityisesti kuitupuumittaisilla rungoilla yli 20 C° pakkasella. Kesäolosuhteissa tyvekkäidenkin puiden kaato sujui ongelmitta.

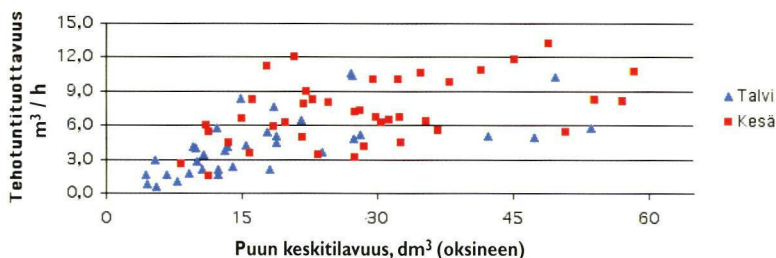
Koneyksikön hinta pidettävä kurissa

Aikatutkimustulosten pohjalta laadittiin rungon keskikokoon perustuva tuottavuusfunktio. Tehoaika muutettiin käyttötuntituottavuudeksi kertoimella 1,25. Laskettaessa koneellisen kaatokasauksen kustannuksia, koneen tuntikustannukseksi asetettiin kolme oletusarvoa, 45, 55 ja 65 €/käyttötunti, jotta voitiin tarkastella sitä millä tasolla koneellinen energiapuun korjuu on kilpailukykyistä metsurihakkuuseen verrattuna. Vertailulaskelmassa energiapuun tilavuus oli 5 - 50 dm³.

Metsurihakkuun kustannuslaskennassa työmenetelmä oli siirtelykaato ja puulajina mänty. Laskelmaan sisällytettiin korvaus ajourien suunnittelusta sekä matkakorvaus (15 km/päivä). Sivukustannusten osuus oli 71,5 % työkohtaisesta palkasta.

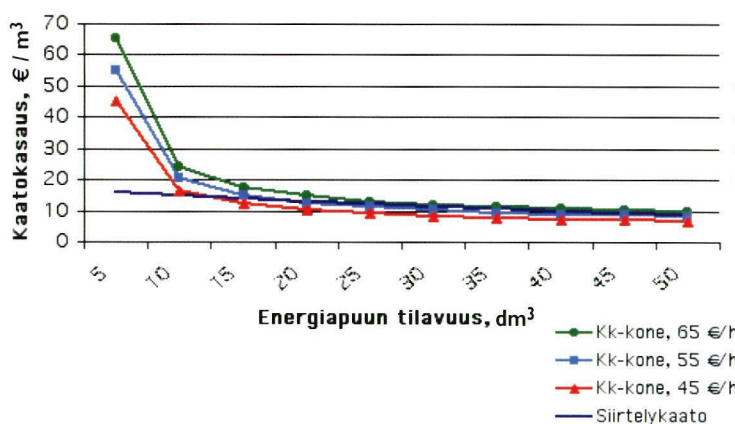
Metsurihakkuun ja tuntikustannuksiltaan 45 €/h kaatokasaukseen kustannuskäyrät leikkasivat energiapuun tilavuuden ollessa 15 dm³ ja jos koneen tuntikustannus oli 55 €/h leikkauspiste

Tehotuntituottavuus talvi- ja kesäolosuhteissa keskitilavuuden mukaan



Koneen tuottavuus aikatatutkimuskoealoilla energiapuun tilavuuden mukaan talvi- ja kesäolosuhteissa.

Koneellisen ja manuaalisen kaatokasauksen kustannukset, €/m³



Kaatokasauksen kustannukset energiapuun tilavuuden mukaan eri menetelmillä ja eri käyttötuntikustannuksilla.

siirtyi 21 dm³ kohdalle. Tätä suuremmilla energiapuun tilavuuksilla koneellinen kaatokasaus oli metsurihakkuuta edullisempaa. Kaatokasaukseen tuntikustannuksella 65 €/h energiapuun koneellinen korjuu oli aina metsurihakkuuta kalliimpaa.

Koneet hoitavat tulevaisuudessa osan nuorista metsistä

Alustavia tuloksia voi pitää lupaavina. On kuitenkin syytä muistaa, että ne perustuvat yhdestä hyvästä kuljettajasta tehtyihin aikatatutkimuksiin ja tuloksia ei tule vielä tässä vaiheessa liiaksi yleistää. Pidemmälle menevien johtopäätösten tekeminen edellyttää, että käyttökokeuksia ja tutkimustietoa on kerättävä lisää.

Erot koneellisen ja metsurityönä tapahtuvan energiapuun korjuun kustannuksissa ovat vielä suhteellisen pie-

net ja metsurityönä tapahtuva metsänhoito on yhä edullisin menetelmä suurella osalla nuoren metsän kunnostuskohteista. Väistämätön tosiasia kuitenkin on, että nykyisillä metsuriresursseilla ei pystytä lisäämään energiapuun hankintamääriä merkittävästi, ei vaikka töitä tehtäisiin läpi vuoden.

Keräilevän kaatopään käyttökohteita ovat nuoret metsät, joista hankitaan ensisijaisesti energiapuuta. Kaatokasaukseen taloudellisesti järkevä käyttöalue on ensiharvennusleimikon ja nuoren metsän kunnostuskohteen rajamaastossa. Epävirallisena sääntönä voidaan pitää, että jos koneen kuormain näkyy jäävän puuston yläpuolella, silloin ollaan kannattamattomalla kohteella.



Tage Fredriksson

Porvoon puujalka vahvistuu

Porvoon kaupunki satsaa puurakentamiseen. Vanhan Porvoon puurakennuksissa on veloitettavia perinteitä. Myös Porvoon Energia satsaa omalta osaltaan puun lisäkäyttöön. Puun käyttöä lisätään Tolkisten voimalaitoksessa, jossa kivihiili saa antaa tilaa hakkuutähteille ja sahojen sivutuotteille.

Puun käyttö ei ole uusi asia, sillä modernisoitava Tolkisten voimalaitos sijaitsee Stora Enson sahan vieressä ja käyttää kaikki sahan sivutuotteet. Saha saa puolestaan energian kuivaamoonsa Porvoon Energialta.

Kivihiili, kaasu vai puu?

Modernisointihankkeessa on edetty ripeästi. Toissa keväänä ryhdyttiin tekemään taloudellisia laskelmia eri vaihtoehtoista. Niitä olivat vanhan ketju-

arinan korvaaminen uudella, mikä tietäisi jatkoa hiilen käytölle. Hintakilpailuvyyn lisäksi on vaikeutena ollut oikean hiililaadun saanti kattilaan, jolla on tämäntyyppinen polttotekniikka.

Maakaasu oli laskelmissa pitkään varteen otettava polttoaine ja Porvoon Energialla on jo yksi voimalaitos, jossa tuotetaan lämpöä ja sähköä maakaasulla Harabackassa Helsinki-Porvoon-moottoritiin vieressä. Jätteiden käyttöä ei päästy vakavasti suunnittelemaan.

Parhaaksi vaihtoehdoksi jäi siirtymisen kokonaan puun käyttöön. Tämä tiesi myös maksimitehon alenemista

jonkin verran. Kokonaisteho on uudistuksen jälkeen 53 MW. Aiemmin käytettiin talvella 70 prosenttia hiiltä ja 30 puuta, kesällä 30 prosenttia hiiltä ja 70 puuta. Syyskuussa käytetään 100-prosenttisesti puuta. Polttoaineen tarve on 300 GWh polttoainetta, eli lähes 500 000 m³ kuorta ja metsähaketta.

Vanhasta kattilasta kuin uusi

Vanhan Tampellan, nykyään Kvaernerin, 1979 rakennetun ketjuarinakattilan muuttamisen kuplivaksi pediksi on suunnitellut Fortum Engineering. Työt aloitettiin viime toukokuussa ja koe-

PORVOON ENERGIA KONSERNI

Liikevaihto	158 Mmk
Lämmön myynti	229 GWh
Höyryn myynti	64 GW
Sähkön myynti	368 GWh
Sähköasiakkaita	27 970 kpl
Lämpöasiakkaita	649 kpl

käyttö alkoi 9.8. Työ otetaan vastaan syyskuussa, jos kaikki onnistuu suunnitelmien mukaan.

Polttoaineen toimittaa sahan lisäksi Biowatti, Eteläinen metsäreviiri, Käiköskosen saha sekä muutamat pientoimittajat. Polttoaineen toimittajien iloksi sekä ostajan huoltovarmuuden ja hintaneuvottelun valtioksi on käytössä huomattavan suuri kenttä, johon puupolttoainetta voidaan varastoida.

Omat briketit parantavat polttoaineen laatua

Porvoon Energia hankki 1998 Weiman briketöintikoneen. Se puristaa Finnsauna Oy:n Ruotsinpyhtään tehtaiden kuivat sivuotteet kuuden-

Uskomme vankasti puun käytön kasvuun Porvoon seudulla, toimitusjohtaja Roy Granroth sanoo. Kaupunki rakentaa puulla ja me lämmitämme rakennuksia puulla.



Uusi vastaanottoasema ottaa vastaan 140 i-m3 puuta tunnissa peräpurkulaiteella varustetulta kuorma-autolta tai korkeintaan kahdeksaan metriin kippaavalta vaunulta.

teenosaan alkuperäisestä volyymistä ja ne rahdataan Tolkkiisiin. Briketöintikoneen kapasiteetti on 1 500 tonnia vuodessa.

Loviisassa ripeää kasvua

Brikettejä saatetaan tarvita jo parin vuoden kuluttua lähempänä tehtaita, sillä Loviisan kaukolämpöverkon rakentaminen käynnistettiin 1999. Loviisassa oli ollut ainoastaan pieni verkko yhdessä kaupunginosassa. Verkko kasvaa kaupungin kokoon nähden ripeästi ja lähes kaikki kaupungin omistuksessa olevat tärkeät kulutuskohteet ja monet muut kiinteistöt ovat jo verkossa. Asiakkaita on kaikkiaan noin 50. Tässä vaiheessa on käytössä kolme pientä siirrettävää raskasöljylämpökeskusta. Seuraavaksi rakennetaan kiinteä raskaan öljyn lämpökeskus.

Jos kaikki menee odotusten mukaan, jo kahden vuoden kuluttua rakennetaan noin 10 MW:n kiinteän polttoaineen kattila peruskuormaa varten. Se vastaisi noin 90 prosenttia lämmöntarpeesta. Kaukolämpöpäällikkö **Allén** korostaa myös nykyaikaisten kattiloiden kykyä toimia alhaisella kuormalla kesäaikaan.

Pienimuotoisesti puulämpöä ja kaatopaikkakaasujen hyötykäyttöä

Vaikka pienimuotoinen energiantuotanto ei ole keskeistä energiayhtiöiden toiminnassa, sille on aina ollut sijaa

myös Porvoon Energian toiminnassa. Metsäreviiri on toimittanut puuta Espoon vanhainkodin 0,7 MW KPA-lämpökeskukseen, joka siirtyi Porvoon Energian omistukseen 1998. Porvoon Energialla on vähemmistöosuus Askolan Kaukolämpö Oy:ssä.

Porvoon Energia rakensi 1996 käyttöön otetun 1,5MW:n biokaasulaitoksen, joka oli laatuaan kolmas maassamme. Laitos on miehittämätön ja tuottaa lämpöä kaatopaikan metaanilla ja muilla haitallisilla kaatopaikkakaasuilla Domargårdin kaatopaikalla.

Kaikki alkoi tehtailijoiden tarpeesta

Porvoon Energia on 102 vuotta vanha paikallinen yhtiö, jolla on toimintaa useimmissa Itä-Uudenmaan kunnissa. Kaukolämpötoiminta alkoi käytännössä 1970-luvulla. Parhaimmillaan oli kymmenkunta siirrettävää öljylämpökeskusta, nyttemmin tuotanto on keskittyneempää. Suunnitelmiin kuuluu uusi kaasulla toimiva kaukolämpökeskus ja energiapalettiin kuuluu myös kaksi pientä vesivoimalaa. Lisäksi Porvoon Energia Oy on osakkaana Pohjolan Voima Oy:ssä. Kolmasosa sähkön tarpeesta saadaan omista osakkuusyksiköistä.

Pelletin käyttö lisääntyy asteittain

Pelletin käyttömäärien lisääminen eri maissa ei onnistu ilman määrätietoisia toimia. Suomen pellettituotanto on lähes täysin viennin varassa.

Kilpailu kotimaisilla markkinoilla on muiden polttoaineiden kanssa erittäin kova eikä pelletin käyttö ole lähtenyt Suomessa samanlaiseen kasvuun omakotitaloissa kuin Itävallassa.

Suurkäyttäjä moninkertaistaa käytön

Vaatimatonta kotimaista käyttöä on selvästi lisännyt Turku Energia, joka syksyllä 2000 ja 2001 käytti rekkalasteittain pellettejä. Koko kokeilun aikana käytettiin 5 000 tonnia pellettejä. Bio-watti Oy:n Turengin tehdas toimitti Turkuun rekallisen pellettejä eli 35 tonnia kerralla.

Linnankadun voimalaitos on rakennettu hiilen käyttöä varten, mutta laitos pystyi ilman suurempia lisäinvestointeja käyttämään koemielessä pellettejä viime vuonna 2 600 tonnia. Tämä on vain pieni osa yksikön polttoainetar-

peensa, mutta merkitsee kotimaisilla pellettimarkkinoille melko paljon.

Pellettejä kokeillut tietää enemmän

Turku Energian kokeilu vaati 3 360 euron investoinnin. Kokeilun taloudellista mielekkyyttä lisää se, että kivihiili lämmöntuotannossa maksoi yli 5 euroa/MWh ja puusähkölle maksetaan 4,2 euroa/MWh tukea. Hiilen maailmanmarkkinahinta poukkoilee jonkin verran. Vaikka pelletin vienti on erittäin tärkeää, myös kotimaista kysyntää on tarpeen lisätä. Viime talven kokeemukset Pohjoismaiden pellettimarkkinoista osoittavat, että pelleteistä voi tulla pulaa.

Pelletistä vaihtoehto hiilen käyttäjille?

Kokeilu vähensi hiilidioksidipäästöjä 8 500 tonnia. Käyttämällä jatkossakin

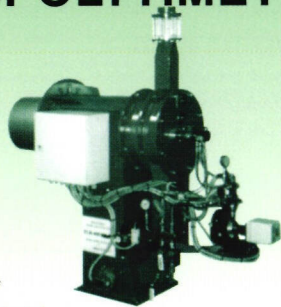


Kuva: Yapo

10-15 prosentista pelletti-kivihiiliseosta voidaan vähentää päästöjä. Tämän vuoden loppuun on tiedossa palletoimituksia Turkuun. Ne alkavat loka-marraskuussa. Jos päästökiintiöille saadaan tulevaisuudessa hyvä hinta, pelletin laaja käyttö on taloudellisesti hyvinkin mielekäästä. Lisäksi hiilitonnin rahallinen arvo korvaa kivihiilen maailmanmarkkinahinnan ja pelletin hinnan eron. Ruotsin suurin pelletin käyttäjä on Hässelbyn voimalaitos, jonka vuotuisen 250 000 tonnin kulutukseen on pitkä matka niin energiapolitiikassa kuin ajassakin.

TEOLLISUUSPOLTTIMET

- PUUPÖLY
- HAJUKAASUT
- MUUT JÄTEKAASUT
- METANOLI
- MAAKAASU
- ÖLJYT



TEOLLISUUSLÄMPÖ OY
Lampputie 4, 00750 Helsinki
Puh. 09 3505 010, Fax. 09 3505 0110
E-mail: erkki.jauhiainen@enviroburners.fi
www.enviroburners.fi

PEKKALAHTI

KOTIMAISET ENERGIAT KY

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

**HAKETUSTA
KULJETUSTA
ENERGIA-
NEUVONTAA**



Tanskaan suurin pellettitehdas

■ Tanskalainen energiayhtiö ENERGI E2 rakentaa Pohjoismaiden suurimman pellettitehtaan Kögeen. Yhtiö myy muun muassa sähköä ja kaukolämpöä. Investointi on arvoltaan 5,7 miljoonaa euroa ja sillä rakennetaan toimintavalmis tehdas. Tuotannosta vastaa 12 Bühlerin pellettipuristinta, jotka tuottavat 47 tonnia pellettä tunnissa. Malmölainen Bühler Ab toimittaa myös kaikki käsittely- ja ohjausjärjestelmät.

Tehdas rakennetaan Junckers-yhtiön tehtaisten viereen. Junckers on Euroopan parikkilattioiden suurin valmistaja ja Tanskan suurin metsäteollisuusyhtiö. Junckers toimittaa tehtaansa sivutuotteet pellettitehtaalte raaka-aineeksi.

Lopputuote kuljetetaan ensisijaisesti laivalla Avedöreen, jossa energiayhtiön CHP-laitos tuottaa lämpöä ja sähköä.

Bühlerillä on osaamista ja kokemusta paitsi jalosteiden käsittelystä myös elintarviketeollisuudesta ja kemian teollisuudesta. Maailmanlaajuisesti toimivalla yhtiöllä on 6 500 työntekijää ja liikevaihto on yli miljardi euroa.

Lähde: Lehdistötiedote

Kvaernerille 45 miljoonan euron Pulp & Paper -tilaukset

■ Kansainvälisen Kvaerner-konsernin Pulp & Paper -toimiala on äskettäin saanut kattila-, kattilamodernisointi- ja kuitulinjalaitetilauksia Euroopasta yhteensä 45 miljoonan euron arvosta.

Tilaukannasta voidaan mainita että, Tampereelta johdettu Kvaernerin Power-divisioona toimittaa HYBEXTM-voimakattilan Norske Skogin Parencon kierrätyspaperitehtaalte Hollantiin. Kerrosleijuteknologiaa (BFB) käyttävän voimakattilan kapasiteetti on noin 400 tonnia kuiva-ainetta päivässä ja se tulee polttamaan siustauslaitoksen ja vedenkäsittelylaitoksen lieteteitä ja ylijäämiä. Kattila valmistuu helmikuussa 2004.

Portugalilainen Soporcel-konserni on tilannut kattilamodernisoinnit sekä Figueira da Fozin että Setubalin sellu- ja paperitehtailleen Portugalissa. Nykyiset kuorta polttavat voimakattilat muutetaan Kvaernerin kerrosleijuteknologiaa käyttäviksi, taloudellisiksi ja ympäristövaatimusten mukaisiksi. Setubal-tehtaan kattila käynnistyy keväällä 2003 ja Figueira da Fozin toimitus, joka myös sisältää sähkösuodattimen, on loppukesällä 2003.

Lähde: Lehdistötiedote

Metsä on energialähteesi

Metsä tuottaa runsaasti uudistuvaa puhdasta puuenergiaa. Puuenergia ry:n tuotteista saat uutta ja ajankohtaista tietoa puupolttoaineesta ja edistät sen käyttöä.

Tilaa ja hanki lisätietoja:

- 4 eri Puuenergia-opasta (8-12 s.)
- Puuenergia-lehti 4 nroa/v
- *Hakkila-Fredriksson:* Metsämme bioenergian lähteenä (92 s.)

Puuenergia ry:n jäsenmaksut

Henkilöjäsen

- jäsenmaksu 20 €, liittymismaksu 20 €

Pienyritys- ja yhteisöjäsen

- jäsenmaksu 100 €, liittymismaksu 100 €

Muu yritys- ja yhteisöjäsen

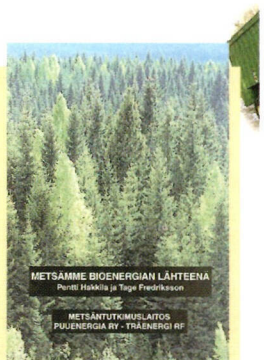
- jäsenmaksu 300 €

liittymismaksu 300 €

Jäsenenä saat Puuenergia-lehden (4 nroa)

ja liittymisetuna Metsämme bioenergian lähteenä -kirjan sekä muut tuotteet yhteisöjäsenille jäsenhintaan.

Lisätietoja: Toiminnanjohtaja Tage Fredriksson puh (09) 156 2247



Liityn Puuenergia ry:n

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ henkilöjäseneksi | ☐ pienyritys- ja yhteisöjäseneksi | ☐ yritys- ja yhteisöjäseneksi |
|---|--|--|

Tilaa seuraavat julkaisut

- | | |
|--|-----------|
| ☐ PuuENERGIA -lehti, vuosikerta 20 € | _____ kpl |
| ☐ Polttohakkeen tuotanto uudistamisaloilta, 6 € / kpl | _____ kpl |
| ☐ Metsämme bioenergian lähteenä -kirja 20 €/kpl, yli 5 kpl à 15 € | _____ kpl |

Puuenergiaoppaita à 1,70 € + postimaksu

- | | |
|---|-----------|
| ☐ Metsäenergiavarat | _____ kpl |
| ☐ Energiapuun korjuumenetelmät | _____ kpl |
| ☐ Puu polttoaineena (loppu) | _____ kpl |
| ☐ Puun polttotekniikat | _____ kpl |

Liittyjän/tilaajan nimi (tekstaten)

Puhelin

Osoite

Allekirjoitus

Postita tilauksesi osoitteeseen Puuenergia ry c/o Tapio, Soidinkuja 4, 00700 Helsinki. Tilaukset myös puhelimitse (09) 156 2241 ja fax (09) 156 2232



Tage Fredriksson

Energia-ala on vajaan kymmenen viime vuoden aikana joutunut tottumaan hiilidioksidiveroon, sähköveroon ja sähköntuotannon tukeen. Lisäksi investointituet vaikuttavat valintoihin.

Energia-alan uudet ohjausjärjestelmät

Energiaverot, investointituet, päästökauppa ja sertifikaattikauppa ovat erilaisia energiapolitiikan työvälineitä. Niiden samanaikainen käyttö ei ole ongelmatonta, sillä ne voivat olla osittain päällekkäisiä, mutta eivät korvaa toisiaan kokonaan. Kun EU:ssa ei ole pystytty sopimaan yhteisestä energiaverotuksesta, muut keinot tulevat selvemmin esiin. Hallinnollisilla päätöksillä kuten direktiiveillä saadaan aikaan velvoittavia muutoksia.

Sertifikaattikauppa

Vihreän sähkön direktiivi velvoittaa huonon muassa luomaan sähkön alkuperätakuujärjestelmiä, joilla ohjataan eri polttoaineiden ja tuotantomuotojen käyttöä vapaaehtoisesti tai viranomaisen pakottamana. Suomessa on toteutettu niin sanottu RECS-hanke, jolla on hankittu ensimmäiset kokemukset vihreän sähkön kaupasta ja sen vaatimasta alkuperätodistuksesta. Alkuperäsertifi-

fikaatit on myöntänyt kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj. Alkuperämerkintä perustuu aina tuotantoyksiköiden sertifiointiin.

Alkuperäperusteisia ovat myös Ruotsissa ja Suomessa esiintyvät Norppa-sähkösertifikaatit ja Bra Miljöval. Viime mainittu tunnetaan Ruotsin markkinoilla erittäin hyvin ja sitä hyödynnetään huomattavasti eri tuotteiden ja palvelujen markkinoinnissa energia-alan ulkopuolellakin. Nämä ovat markkinavetoisia, täysin vapaaehtoisia järjestelmiä. Viime vuonna Ruotsissa myytiin jo TWh Bra Miljövalin kriteerien mukaan sertifioitua sähköä, yli 15 prosenttia kaikesta sähköstä. Alkuperätakuun voisi myöntää myös jokin viranomainen, kuten sähkömarkkinaviranomainen, mutta valtionhallintoon tuskin halutaan uusia tehtäviä ja menoreikiä. Järjestelmän tarkoituksena on toimia työvälineenä toteutettaessa vihreän sähkön direktiivi.

Vihreää sähköä yli rajojen

Euroopasta löytyy maita, jotka ovat läheneet kiireellä toteuttamaan vihreiden

sertifikaattien antamia mahdollisuuksia. Hollannissa astui voimaan tänä vuonna lainsäädäntö, jonka mukaan loppukäyttäjät eivät maksa sähköveroa uusiutuvilla energiamuodoilla tuotetusta sähköstä. Verotaso on suhteutettu kuluttajan käyttämään sähkömäärään. Vero on vuodessa 6,01 senttiä/kWh ja siitä on vapautettu kuluttaja, joka käyttää sähköä enintään 10 000 kWh. Lisäksi tuottaja saa tukea 20 euroa uusiutuvalla energialla tuotettua sähkömegawattia kohti. Hollantilaisen järjestelmän mukaan sähkö on myös fyysisesti toimitettava Hollantiin, eli verkkomaksuja kertyy matkalla. Verohelpotus- ja tukijärjestelmä on voimassa vuoden kerrallaan. Järjestelmä on saanut liikkeelle erilaisia meklareita ja tiedot Suomen mahdollisista myyjistä ovat myös levinneet maailmalle.

- Olemme vuoden alusta myyneet vihreää sähköä Hollantiin, Oy Alholmens Kraftin Ab toimitusjohtaja **Stig Nickull** sanoo. Hollantilainen byrokraatia on kyllä kotimaista tukijärjestelmää selvästi pahempaa sorttia. Paperien si-

sällön takia tuntee olevansa melkein rikollinen.

Porvoon Energia -konserniin kuuluva Porvoon Seudun Sähkö Oy:n toimitusjohtaja **Patrick Wackström** yllättyi keväällä, kun ulkomainen meklari otti yhteyttä. Hän oli ilmeisesti saanut tiedon Tolkkisten voimalaitoksen uudistamisesta.

- Sähkön myyjän kannalta on tärkeintä saada hinta, joka ylittää nykyisen kotimaisen tuen 0,4 senttiä/kWh. Jos sertifikaatti myydään Hollannissa, tukea ei saa hakea tuottajamaassa samalle energiamäärälle. Suomen valtion kannalta on ehkä suurin etu siinä, että suomalaisia tukimarkkoja säästyy. Vaikka sertifikaatti on arvoltaan 6 senttiä/kWh, se ei lohduta, jos tuottajalle jää vain rippeet.

- Sähkön myynti olisi meille varsin helppoa, RECS-tilin avaaminen vihreälle sähkölle sähköpörssissä ja voimalaitoksen sertifiointi ovat ainoita tarvittavia toimia. Fingrid hoitaisi sertifiointin ja Nord-Pool möisi sähkön. Meidän sähkölle on myös myönnetty Norppa-merkki.

Lyhytjänteinen järjestelmä ei luotu kapasiteettia

Tuskin tuen alkuperämaassa Hollannissaakaan investoinnit uusiutuvaan sähköntuotantoon lisääntyvät, kun tuki on voimassa vain vuoden kerralla. Jos nykyinen järjestelmä ei toimi, siirtäneen velvoitepohjaiseen järjestelmään. Hollanti tukee tänä vuonna huomattavilla summilla ulkomailla tuotettua vihreää sähköä. Hollannissa voidaan ennakoita vihreän sähkön tuonnille nopeaa loppua vuoden vaihteessa.

Porvoon Energia-konsernilla on pulat hyvin uunissa riippumatta siitä, miten sertifikaattikauppaa, päästökauppaa tai verojärjestelmää kehitetään.

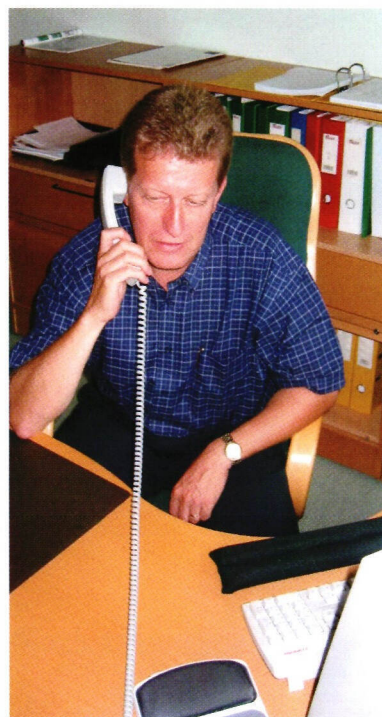
Kevyt hiilidioksiditaakka on valttia energiantuotantomarkkinoilla.

Saksassa selvät säännöt 20 vuotta eteenpäin

Saksassa otettiin käyttöön pari vuotta sitten järjestelmä, joka takaa tuottajalle tietyn hinnan 20 vuotta eteenpäin. Hintaero markkinahintaan verrattuna tasataan toimijoiden kesken annetun laskentamenetelmän mukaan ja maksataan viime kädessä kuluttajilla. Järjestelmä on siis pitkään voimassa ja antaa uskottavuutta toimijoille. Eri tuotantomuodoille on säädetty eritasoiset tuet niin, että biomassaa saa 86,9 -102,3 euroa/MWh. Tuen taso vähenee vuosi vuodelta säädetyllä tavalla. Samanaikaisesti on otettu käyttöön fossiilisiin polttoaineisiin perustuva polttoainevero, joka korotetaan merkittävästi ja asteittain vuoteen 2020.

Sertifikaattisuunnitelmat jäihin Ruotsissa

Ruotsissa eletään tällä hetkellä epävarmuuden aikaa. Vihreitä sertifikaatteja oltiin ottamassa käyttöön ensi vuoden alusta, mutta esitys on vedetty takaisin. Järjestelmä perustuu ostovelvoitteisiin, mutta kun muiden maiden siirtymisestä ei ole takeita, järjestelmän vienti yksin läpi voi olla epävarmaa. Sertifikaatit halutaan ainoaksi ohjaavaksi tekijäksi viiden vuoden siirtymäkauden jälkeen. Kasvava sertifikaattien ostovelvoite lisäisi uusiutuvan sähkön tuotantoa. Ruotsalaiset uusiutuvien energiamuotojen edustajat ovat kritisoineet Ruotsin mallia erityisesti sen takia, että järjestelmään on kuulunut myös energiaverojen voimakas lasku. Lisäksi on pelätty fossiilisten polttoaineiden käytön lisäystä ennen kaikkea lämmön tuotannossa ja



Toimitusjohtajalla **Patrick Wackström**illä on kevyt hiilidioksiditaakka ja huomattava sertifikaattisalkku sähköntuotannossaan.

jopa sähkön ja lämmön yhteistuotannossa.

Hyvää pienemmälläkin kiireellä

Suomessa ei ole nähtävissä nopeita siirtoja, ei ainakaan niin nopeita kuin Hollannissa tai Ruotsissa. Verojärjestelmän rakenteita ei olla muuttamassa eikä tasoja radikaalisti nostamassa tai laskemassa. Suomalaiseen tukijärjestelmään saattaa tulla uusia modifikaatioita, kuten tarjouskilpailumenettely. Harkintaan voi tulla tarjouspohjainen vihreän sähkön investointiavustus. Se annetaan sille, joka halvimmalla investoi tietyn tuotantomuodon kapasiteettiin.

AGRI MARKET

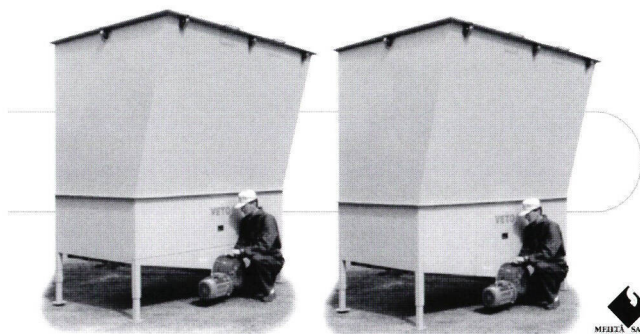
Veto - kiinteän polttoaineen polttolaitteet

VETO-MAXI-POLTTOLAITE

- pohjatilavuus K1200 x P1270 x L2500
- 3 erityyppistä jatkosiloa polttoaineelle, pohjaosan ja jatkosiloon yhteistilavuudet 6, 8 ja 10 m³
- polttolaitteen palopäävaihtoehdot 40, 60, 120 kW
- suuren silon ansiosta täyttöväli on pitkä
- polttoainesilo voidaan täyttää esim. etukuormaimella
- laitteiston varusteet: sähköohjauskeskus, vaihdemootori, vesipalosalukku 2 kpl, syöttöruuvi, polttoainesäiliön pohjaosa, puhallin, liekinvalvonta

Saatavana myös muita Veto-storkeripolttimia. Veto-kattiloita ym. Kysy lisää lähimmästä Agrimarketista!

Valmistaja: **ALA•TALKKARI**



PUUENERGIA
3/02



Polttoaineen ja tuhkan käsittely Energiatuotannon avainalueita

BMH Wood Technology Oy on voimalaitosten polttoaineen- ja tuhkan käsittelyjärjestelmien kokonaistoimittaja, joka on ratkaissut nykyaikaisten monipolttoainekattiloiden polttoaineen ja tuhkan käsittelylle asettamat ongelmat.

Järjestelmä- ja laitesuunnittelumme perustana ovat käyttövarmuus, huoltoystävällisyys ja ympäristönäkökohdat.

Toimituksemme ovat kokonaistoimituksia, sisältäen käyntiajan ja käyttö- ja huoltohenkilökuntanne koulutuksen.

Avainlaitteet valmistamme omalla konepajallamme Raumalla.

Uusimmat energiaprojektimme:

- Kvaerner Pulping Oy/ Soporcel, Portugali
- Kvaerner Pulping Oy/ Portucel, Portugali
- Energi E2, Amagerværket, Tanska
- Fortum Engineering Oy/Kotkan Energia, Hovisaari
- Kvaerner Pulping Oy/Arauco, Valdivia, Chile
- Järvi-Suomen Voima Oy, Savonlinna
- Kotkan Energia Oy, Hovisaaren voimalaitos
- Sydkraft ÖstVärme AB, Ruotsi
- Jämtkraft AB, Ruotsi
- Kymin Voima Oy, Kuusankoski
- Jämsänkosken Voima Oy, Jämsänkoski
- Kvaerner Pulping Oy/Kymin Voima, Kuusankoski



BMH Wood Technology

BMH Wood Technology Oy

Kaivopuistontie 31
PL 32

26101 Rauma

Puh. (02) 83151

Fax (02) 8221327

www.bmh.fi

Kaptensgatan 23
Box 12

SE-745 21 Enköping

Tlf +46 171 24370/24374

Fax +46 171 2371



**Osasto
A602**

Hakkurit ja murskaimet

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino, kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Käsiteltävät materiaalit	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m ³ /h
-----------------	--------	-----------	-----------------	--	--------------------------	-------------	-------------------------	-------------------------------

BMH Wood Technology Oy, PL 32 26101 Rauma, 02-83 151, fax 02-822 1327

Eco-murskain	LKM 1x1200x3600	21000	110-132	1700x3600	puujäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	n.50
Eco-murskain	LKM 2 x900x2400	24000	2x110	2100x2400	puujäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	50-100
Eco-murskain	LKM 2x1200x3600	42000	250-320	3200x3600	puujäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	100-150
Eco-murskain	LKM 2x1200x4200	47000	2x250	3200x4200	puujäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	120-180

Bruks BioTech AB, Box 46 S-82010 Arbrå Sverige, /Rauno Yrttiäho Oy Ab, Gamla Landsvägen 48 64530 Norrnäs

Bruks 604 CT	rumpuhakkuri	2500	260	640x350		Diesel tai hydrostat	300	40-75
Bruks 804 CT	rumpuhakkuri	11000	316	820x620		Scania diesel	450	60-90
Bruks 1004 CT	rumpuhakkuri	16000	368	1130x670		Volvo TWD 1630 PB	500	80-100
Bruks 1203 CT	rumpuhakkuri	16000	368	780x600		Volvo Diesel	550	80-100
CBI Magnum Force 4800	murskain	37000	660	1500x900		CAT V12 900	800	200-300
CBI Magnum Force 4000	murskain	35000	440-660	1500x800		CAT V12 900	700	150-200

CNC-Team Oy, Trailerintie 1, 24910 Halikko as, puh. 02-777 650

Vecoplan murskain	80/70 Z	830	11	800x700	puu	sähkö		1
Vecoplan murskain	100/80 U	1300	11	1000x800	puu, muovi	sähkö		1
Vecoplan murskain	120/125 U	2900	22	1200x1250	puu, muovi	sähkö		4
Vecoplan murskain	145/135 U	4 500	55	1450x1350	puu, muovi	sähkö		7
Vecoplan murskain	145/250 U	9 500	90	1450x2500	puu, muovi	sähkö		12

Heinolan Sahakoneet Oy, PL 24 18101 HEINOLA, 03-848 411

TT-97 RMT	rumpuhakkuri	7500	120-200	700x400	metsähake	traktori	400	40-90
TT-97 RML	rumpuhakkuri	8000	300-450	700x400	metsähake	omakäytt.moott./ajon	400	70-150
TT-1310 RML	rumpuhakkuri	10000	300-450	1000x750	metsähake	omakäytt.moott./ajon	750	130-400

Ideachip Oy, Box 62, 15871 Hollola, 03-882 140, 03-882 140

Jenz AZ 65D	vasaramurskain	21000		1600x800		M-B 440kW/600HP	~600	150-300
Jenz AZ 55D	vasaramurskain	18000	jos sähkö, 200	1500x700		M-B 300kW/408HP	~ 500	110-220
Jenz AZ 35D	vasaramurskain	10000	jos sähkö, 90	1200x450		Cum 206kW/280HP	~350	50-120
Jenz AZ 30D	vasaramurskain	6000	jos sähkö, 75	790x300		Perkins 80kW/110HP	~250	25-60
Jenz HEM 700D	rumpuhakkuri	17000		1000x700		M-B 335kW/455HP	~500	70-150
Jenz HEM 560D	rumpuhakkuri	13000		1000x560		M-B 335kW/455HP	~400	60-120
Jenz HEM 560Z	rumpuhakkuri	11000	90-229	1000x560		Traktori	~400	45-100
Jenz HEM 25Z	rumpuhakkuri	10000	90 - 220	790x400		Traktori	250	40-80
Jenz HEM 18Z	rumpuhakkuri	6000	55 - 132	670x300		Traktori	180	15-50
PPC 7400	murskain	40000	myös sähkö	1800x1200		Cat/Cumm.1050HP	~800	200-400
PPC 5400	murskain	32000	myös sähkö	1520x1000		Cat/Cumm.650HP	~600	150-250
PPC 2400	murskain	18000	myös sähkö	1520x800		Cat/Cumm. 460 HP	~500	100-200
Morbark 1500 Tub Grinder	murskain	39000		sup.halk.4500		Cat/Cumm. 1050HP	~4000	~400
Morbark 1400 Tub Grinder	murskain	41000		sup.halk.4200		Cat/Cumm. 990HP	~3800	~300
Morbark 1300 Tub Grinder	murskain	34000		sup.halk.3900		Cat/Cumm. 860HP	~1000	~250

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino. kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Käytettävät materiaalit	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m³/h
Morbark 1200 Tub Grinder	murskain	27000	myös sähkö	sup.halk.3600		Cat/Cumm. 650HP	~1000	~200
Morbark 1100 Tub Grinder	murskain	24000	myös sähkö	sup.halk.3300		Cat/Cumm. 575HP	~800	~130
Morbark 1050 Tub Grinder	murskain	20000		sup.halk.3000		Cat/Cumm. 460HP	~600	~100
Morbark 1000 Tub Grinder	murskain	12000		sup.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 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		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
MorbarkEZ-Beever Mod13	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	ketjuk.-laikkah	49000		1400x680		Diesel 950+410HP	670	~300
Morbark Model 2348	ketjuk.-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		D 420kW/570HP	~1000	150-300
M&J WR 407LF	esimurskain	30000	myös sähkö	2400x1700		D 292kW/400HP	~800	100-200
M&J WR 207LF	esimurskain	19000	myös sähkö	2400x1000		D 150kW/200HP	~500	50-100M&J
CMI Megagrind	murskain	45000	myös sähkö	1830x1220		Cat 600kW/800hp	~1000	150-300
CMI Maxigrind	murskain	20000	myös sähkö	1500x800		Cat 345 kW/460HP	~700	100-200
CMI Biogrind	murskain	10000	myös sähkö	1400x600		Cumm.130kW/174HP	~400	60-120

Junkkari Oy, Pohjanmaanväylä 5, 62375 Ylihärmä, puh. 06-4835 207

Junkkari HJ 4 M	laikkahakkuri	172	10-35	20x17	puu	traktori	100	2-6
Junkkari HJ 4 SLT	laikkahakkuri	250	10-35	20x17	puu	traktori	100	2-6
Junkkari HJ 5 M	laikkahakkuri	295	20-50	20x20	puu	traktori	170	4-8
Junkkari HJ 5 SLT	laikkahakkuri	385	20-50	20x20	puu	traktori	170	4-8
Junkkari HJ 10 M	laikkahakkuri	530	20-55	26x26	puu	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 10 SLT	laikkahakkuri	650	20-55	26x26	puu	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 10 SL	laikkahakkuri	690	20-55	26x26	puu	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 200 G	laikkahakkuri	560	20-55	19x19	puu	traktori	190	4-10
Junkkari HJ 200 GT	laikkahakkuri	580	20-55	19x19	puu	traktori	190	4-10
Junkkari HJ 200 Mob	laikkahakkuri	1120	20-55	19x19	puu	oma diesel moottori	190	4-10
Junkkari HJ 260 G	laikkahakkuri	740	30-75	26x26	puu	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 260 Gt	laikkahakkuri	770	30-75	26x26	puu	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 500 C	laikkahakkuri	2500	80-150	46x46	puu	traktori	450	35-70

Kesla Oyj, PL 282, 80101 Joensuu, puh. 013-682 841, puh. 013-682 841

FORESTERI C 4560 LF	rumpuhakkuri	4380	100-150	600x450	puu	traktori	450	90
---------------------	--------------	------	---------	---------	-----	----------	-----	----

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino. kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Käytettävät materiaalit	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m ³ /h
-----------------	--------	-----------	-----------------	---------------------------------------	-------------------------	-------------	-------------------------	-------------------------------

Laitilan Metalli Laine Oy, Garpintie 130, 23800 Laitila

Tiedot vuodelta 2001

Laimet PS-10	ruuvihakkuri	130	15	120x120		traktori	100	-6
Laimet HP-21	ruuvihakkuri	1000	80-200	210x315		traktori	170	-40
Laimet HP-21 HS	ruuvihakkuri	1700	45-75	210x315		sähkömoottori	170	-
Laimet HP-21 LS	ruuvihakkuri	1500	22-37	210x315		sähkömoottori	170	-30
Laimet HP-25	ruuvihakkuri	2000	120-200	250x430		traktori, oma, tms	230	-120
Laimet HP-25 HS	ruuvihakkuri	2500	45-90	250x430		sähkömoottori	230	-120
Laimet HP-25 LS	ruuvihakkuri	2600	37-55	250x430		sähkömoottori	230	-30
Laimet HP-35	ruuvihakkuri	3000	200-300	400x430		traktori, oma, tms	280	-140
Laimet HP-50	ruuvihakkuri	6500	400-500	600x700		sähkö- tai diesel	500	-200

LHM Hakkuri Oy, Ylistönmäentie 26, 40500 Jyväskylä, puh. 0400-656 045

Giant II	Rumpuhakkuri	32000		1400x600	puu	mins QSX15-540	600	100-200
----------	--------------	-------	--	----------	-----	----------------	-----	---------

Oy Logset Ab, Hännisentie 266530 Koivulahti, puh. 06-210 3200

Chiplett	Rumpuhakkuri	6600	268 kW	700x500	puu+	Cat 268 kW	350	
LH 1765	Rumpuhakkuri	2000	268kW	500x500	hakkut.	traktori	350	

Normet Corporation, Ahmolantie 6, 74510 Peltosalmi

Hakki CH 160 F	laikka	280	10-20	260x170	puu	traktori/hydr./sähköm.	160	5-20
Hakki CH 160 HF	laikka	360	10-20	260x170	puu	traktori.	160	5-20
Hakki CH 160 T F	laikka	320	10-20	260x170	puu	traktori	160	5-30
Hakki CH 160T HF	laikka	400	10-20	260x170	puu	traktori	160	5-30
Hakki CH 260 F	laikka	690	30-70	430x300	puu,ym	traktori/sähköm.	260	10-40
Hakki CH 260 H F	laikka	860	30-70	430x300	puu,ym	traktori//sähköm.	260	10-50
Hakki CH 260 OEM F	laikka	690	30-70	430x300	puu,ym	sähkömoottori	260	10-40
Hakki CH 260 H F	laikka	860	30-70	430x300	puu,ym	sähkömoottori	260	10-50

Pinomatic Oy, Teollisuustie 3, 61850 Kauhajoki, 06-2350 300

Chipper 400	murskain	670	9	765x380	puujäte	oma sähkömoottori		0,7-1,5
Chipper 600	murskain	1200	16,5	795x555	+paperi	oma sähkömoottori		1-2,2
Chipper 900	murskain	2000	24	970x865	+muovi	oma sähkömoottori		1,3-3

Raumaster Oy, Nortamonkatu 32, 26100 Rauma

Tiedot vuodelta 2001

Raumaster RWC-1-800	murskain	10000	45-90	820x1630		sähkömoottori	~400	45
Raumaster RWC-2-600	murskain	25000	110-150	1820x3160		hydraulikoneikko	~800	75
Raumaster RWC-2-1000	murskain	40000	320-400	2600x4015		hydraulikoneikko	~1500	200

Several Oy, Takkatie 10E, 00370 Helsinki

Tiedot vuodelta 2001

Vermeer BC606	laikkahakkuri	612	21-34	150x1500-64		Traktori	50	riipp.puusta
Vermeer BC625i	laikkahakkuri	840	19	150x150		Kohler bensa 25 hv	150	riipp.puusta
Vermeer BC625i	laikkahakkuri	960	17,5	150x150		Perkins dsl 23.5 hv	150	riipp.puusta
Vermeer BC906	laikkahakkuri	998	40-60	230x230		Traktori	230	riipp.puusta
Vermeer BC935i	laikkahakkuri	1700	37	230x230		Perkins dsl 50 hv	230	riipp.puusta
Vermeer BC935i	laikkahakkuri	1960	37	230x230		Perkins dsl 50 hv	230	riipp.puusta
Vermeer BC1000i	rumpuhakkuri	1910	40	440x260		Deutz dsl 54 hv	260	riipp.puusta
Vermeer BC1230A	laikkahakkuri	3070	63	300x300		Perkins dsl 84 hv	300	riipp.puusta

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino. kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Käytettävät materiaalit	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m ³ /h
Vermeer BC1250A	laikkahakkuri	3250	81	300x300		Perkins dsl 110 hv	300	riipp.puusta
Vermeer BC1800A	rumpuhakkuri	3393	86	610x460		John Deer dsl 115 hv	460	riipp.puusta
Vermeer BC2000	rumpuhakkuri	5715	149	610x510		Cummins dsl 200 hv	510	riipp.puusta
Vermeer TG400A	kaukalomurskain	26898	298	Ø 3700		Cat 400 hv		50-200
Vermeer TG525A	kaukalomurskain	27443	391	Ø 3700		Cat 525 hv		100-30
Vermeer TG800	kaukalomurskain	43546	597	4100		Cat 800 hv		180-450
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

Velj. Pirttinen Oy Pirttisentie 245, 62435 Pirttinen, puh. 06-4881 040

TP 100 V	rumpu	170	10-70		puu	traktori		100
TP 100 VT	rumpu	210	10		puu	bensa 16 hv		100
TP 100 VM Trailer	rumpu	255	10		puu	bensa 16 hv		100
TP 150 PH	laikka	440	15-35	210x150	puu	traktori		150
TP 150 PHM Trailer	laikka	725		210x150	puu	21 hv diesel		150
TP 200 PH	laikka	700	30-80	265x210	puu	traktori		200
TP 200 VHM Trailer	laikka	1300		265x210	puu	52 hv diesel		200
TP 200 DHM trailer	laikka	1400		265x210	puu	52 hv diesel		200
TP 250 PH	laikka	1050	40-100	350-260	puu	traktori		250

XO-Group Oy, Varastokatu 2, 00580 Helsinki, puh. 09-7740 0670

WL 4	hidas roott.mursk.	1300	11-18,5	600x800	kysy	oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 4S	hidas roott.mursk.	1700	15-22	600x900	lisä-	oma sähkömoottori		riipp. seulak.
WL 6	hidas roott.mursk.	1500	15-22	800x1000	tietoja!	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-		-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	2x11	1000x1250		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
ZM 30S	hidask. 4-akselimursk.	2150	-2x18,8	1000x1500		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
ZM 40	hidask. 4-akselimursk.		-2x18,8	1400x1300		oma sähkömoottori		riipp. seulak.
Leopard	viilujäte-mursk.		15-55			oma sähkömoottori		riipp. seulak.

Runkoja tai risuja...



Olemme mukana
METKO
-messuilla
Jämsänkoskella
5.-7.9.2002
Tervetuloa
osastollemme 1124!



Joustavuutta metsätyöhön ja tuottoa joka tilanteessa

Varmista metsäkoneellesi paras mahdollinen käyttöaste. Korjaa rungot, haketa tähteet ja tee parempaa tulosta joka vaiheessa. Yhdellä ja samalla peruskoneella!

Korjuun jälkeen muunnat Logset-metsäkoneesi Chiplett-hakekasetin avulla tehokkaaksi hakeharvesteriksi. Kasetti on täysin integroitu Logsetin uusimpiin F-sarjan metsäkoneisiin ilman mitään rakenteellisia muutoksia peruskoneeseen.

Siivoamalla korjuualueet parannat metsän tervettä kasvua ja otat talteen arvokkaan biopolttoaineen.

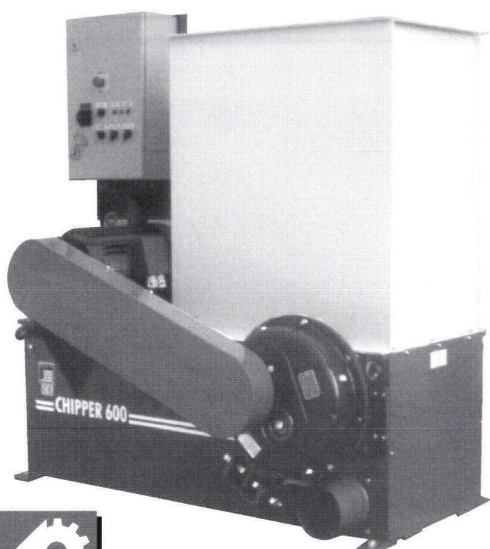


LOGSET

Hännisentie 2, 66530 Koivulahti
Myynti: Henrik Fridlund 0400 265 320
Erno Mäntynen 040 849 3115
www.logset.com



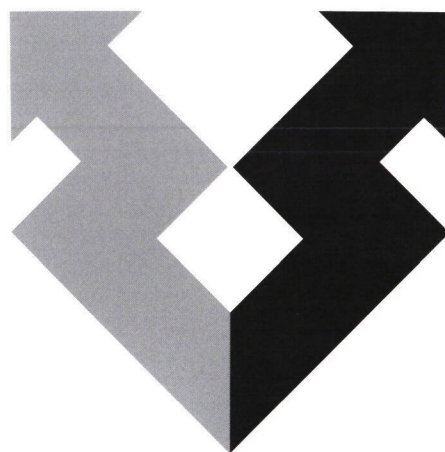
CHIPPER MURSKAIMET



Olemme mukana
Lahden Puuntyöstömessuilla

Pinomatic Oy
Pohjolantie 7, 61800 Kauhajoki
p. (06) 2350 300

www.pinomatic.fi



**MONIPUOLISTA
JA
VASTUULLISTA
ENERGIAN-
TUOTANTOA**

www.pohjolanvoima.fi



Seppo Tuomi
Työtehoseura

Pellettien laadun seuranta tehtaalla vaatii systemaattista näytteenottoa ja huolellisuutta mittauksissa. Hienoaineksen määrän ja käsittelykestävyyden mittaukseen tarvitaan seulontaa.
Kuva: Seppo Tuomi

Puupellettien laatuohje koekäyttöön pellettitehtaille

Puupellettien laadunvalvontaan on valmistumassa Suomen Bioenergiayhdistyksen (FINBIO) toimeksiannosta laaditut ohjeet. Ohjeesta on valmiina koekäyttöversio, jonka toimivuuden testaus on käynnistymässä Suomen pellettitehtailla.

Kaksi laatuluokkaa

Ohje määrittelee puupelleteille laatu-kriteerit ja antaa ohjeet laadunvalvonnan toteutuksesta tehtailla. Pelletit jaetaan kahteen laatuluokkaan (taulukko 1). Ykkösluokan laatu vastaa pienkuluttajan ja kakkosluokkaa suurkuluttajan vaatimuksia. Laatuohjeen kriteerejä sovelletaan tuottajan varastossa pellettitehtailla.

Pellettien valmistukseen käytetyistä raaka-aineista ja niiden alkuperästä ohje edellyttää tehtailla kirjanpitoa. Raaka-aineeksi suositellaan puunjalostuksen sivutuotteena syntyvää puhdasta puuta. Laatu-kriteereiden lähtökohtana pidettiin nykyistä raaka-ainepohjaa, joka on lähinnä havupuiden kuivaa kutterinlastua, purua ja hiontapölyä. Tuhkapitoisuuden osalta tämä merkitsee sitä, että kuoripitoista puuta raaka-aineena käytettäessä pelletit eivät täytä ykkösluokan vaatimuksia. Jatkossa myös kosteaa sahanpurua tultaneen käyttämään pellettien valmistukseen yhä enemmän. Sahanpurun tuhkapitoisuus ei ole kuitenkaan esteenä ykkösluokan vaatimusten täyttymiselle, mikäli pellettien muut ominaisuudet täyttävät kriteerit.

Pellettien käsittelykestävyyden parantamiseksi valmistuksessa on mahdollista käyttää puun omien sideaineiden ohella muita luonnon sideaineita, kuten tärkkelystä. Ohje edellyttää käytetyn sideaineen tuotenimen ja määrän ilmoittamista. Mikäli raaka-aineen otaksutaan sisältävän käsiteltyä puuta, ohje edellyttää pellettien typpi-, rikki-, kloori- ja kadmiumpitoisuuksien määrittämistä. Pitoisuuksille on asetettu myös enimmäisarajat. Tällä pyritään varmistamaan, että pellettien poltosta ei aiheudu haitallista kuormitusta ympäristölle.

Käsittelykestävyys vaatii täsmennystä

Ohjetta laadittaessa on seurattu biopolttoaineiden eurooppalaisen CEN:n standardoinnin valmistelutyötä ja tekemään ohjeesta mittausmenetelmien osalta yhdenmukainen. Tämä on osaltaan vaikeuttanut ohjeen laadintaa, koska kaikista menetelmistä ei CEN-standardoinnissa ole päästy vielä yksimielisyyteen. Näistä keskeisimpiä ovat pellettien käsittelykestävyyden ja hienoaineksen määrän mittaaminen.

Suomen Bioenergiayhdistys (FINBIO) nimitti viime syksynä työryhmän valmistelevaan puupelleteille kansallisia laatuohjeita. Tehtävänä oli laatia Suomen oloihin soveltuvat, markkinälähtöiset ja valmisteilla olevan biopolttoaineiden eurooppalaisen CEN-standardoinnin joustavasti huomioonottavat laatuohjeet. Ohjeesta on valmistunut koekäyttöversio, joka esiteltiin pellettien tuottajille järjestetyssä seminaarissa kesäkuussa. Ohjeen toimivuuden testaamiseksi ja laatu-kriteereiden tarkentamiseksi pellettitehtailla on käynnistymässä ohjeen koekäyttö.

CEN-standardoinnin nykyinen versio ei ota kantaa pellettien sisältämän hienoaineksen määrään. FINBION asettama työryhmä piti hienoaineen merkitystä tärkeänä, joten sen seuranta sisällytettiin ohjeeseen. Mittaus- ja näytteenottomenetelmää testataan vielä koekäytössä, jonka jälkeen hienoaineen määrälle asetetaan raja-arvot.

Pellettien laadunvalvonta perustetaan ensisijaisesti valmistajan itse tekemään seurantaan. Pellettien tuottajan velvollisuus on dokumentoida ohjeen mukaiset mittaukset. Tuloksista on jälkikäteenkin mahdollista tarkistaa, että

Laadunseuranta edellyttää tehtailla systemaattista ja huolellista näytteenottoa tuotteista. Näytteenotto perustuu tehdaskohtaiseen kirjalliseen toimintaohjeeseen. Näytteenottotiheys on sidottu tuotantomäärään. Suurilla tuotantolaitoksilla analyysejä joudutaan tekemään pieniä laitoksia useammin.

Osa pellettien ominaisuuksista suositellaan määritettäväksi ulkopuolisissa laboratorioissa. Ulkopuoliset laboratorioanalyysit koskevat seuraavia ominaisuuksia: tehollinen lämpöarvo, tuhkapitoisuus, tuhkan sulamiskäyttäytyminen sekä typpi-, rikki, kloori- ja kadmiumpitoisuudet. Näissä määrittämissä tarvitaan erikoisanalysaattoreita, joita ei ole mielekästä hankkia pienille tuotantolai-

Laatuohjeen käyttöönotto on pelletti-
tehtaille vapaaehtoista. Suomen Bio-
energiayhdistys toivoo, että pellettien
tuottajat alkaisivat tästä huolimatta so-
veltaa ohjetta tuotannossaan aktiivises-
ti. Ohjeen uskotaan olevan käyttökeli-
koinen työkalu pellettikaupan tar-
peisiin, kunnes kiinteitä biopolttoainei-
ta koskevat yleiseurooppalaiset CEN-
spesifikaatiot valmistuvat.

*FINBION pellettien laatutyöryhmän
kokoontulo: Seppo Tuomi, puheen-
johtaja Työteho-seura ry; Janne Nalkki,
sihteeri Keski-Suomen Energiatoimis-
to; Eija Alakangas VTT Prosessit; Jaakko
Lehtovaara Vapo Oy; Matti Nuutila, Suo-
men Kaukolämpö ry; Martti Savolainen
Biowatti Oy; Hannu Teiskonen
HT Engineering Oy.*

Tehdasmääritykset

Ominaisuus	Yksikkö	I luokka	II luokka	Määrittystiheys
Raaka-aineet		Raaka-aineen alkuperä ilmoitetaan		Jatkuva kirjanpito
Sideaineet	m-%	Sideaine ja sen määrä ilmoitetaan		Jatkuva kirjanpito
Halkaisija (d)	mm	$6 \leq d \leq 10$	$6 \leq d \leq 12$	1 krt/ 25 t
Pituus (l)	mm	$\leq 5d$	$\leq 5d$	1 krt/ 25 t
Kosteus (Mar)	m-%	≤ 10	≤ 12	1 krt/ 25 t
Irtotiheys (Bd)	kg/i-m3	≥ 600	≥ 500	1 krt/ 25 t
Käsittelykestävyys (Dur)	m-%	$\geq ***$	$\geq ***$	1 krt/ 25 t
Hienoaaines (Pf)	m-%	$\leq ***$ $\leq ***$	1 krt/ 25 t	

Ulkopuoliset määritykset

Ominaisuus	Yksikkö	I luokka	II luokka	Määrittystiheys	
Tehollinen lämpöarvo					
saapumistilassa (Q _{net,ar})	MWh/t	≥ 4,7	≥ 4,3	≥ 2 krt/a *)	
Tuhkapitoisuus (A _d)	m-%	≤ 0,7	≤ 1,0	≥ 2 krt/a *)	
Tuhkan sulamislämpötila (puolilapollämpötila, HT)	oC	Lämpötila ilmoitetaan, kun HT ≤ 1120 °C			≥ 1 krt/a **)
Typipitoisuus2 (N)	m-%	≤ 0,5	≤ 1,0	≥ 2 krt/a	
Rikkipitoisuus2 (S)	m-%	≤ 0,05	≤ 0,05	≥ 2 krt/a	
Klooripitoisuus2 (Cl)	m-%	≤ 0,03	≤ 0,05	≥ 2 krt/a	
Kadmiumpitoisuus2 (Cd)	mg/kg	≤ 0,5	≤ 0,5	≥ 2 krt/a	

2) Typpi-, rikki-,
kloori- ja
kadmiumpitoisuu-
det mitataan, jos
raaka-aine
mahdollisesti
sisältää käsiteltyä
puuta.

*) Tai vähintään
1 kerta/ 5 000 t,
tai kun raaka-
ainepohja
merkittävästi
muuttuu.

**) Tai vähintään
1 kerta/ 10 000 t,
tai kun raaka-
ainepohja
merkittävästi
muuttuu.

***)
Mittaustulos
ilmoitetaan. Raja-
arvot määritetään
mittausmenetel-
mien koekäytön
jälkeen.



Marjatta Aarniala
Tekes



PUUENERGIA

Tekes panostaa polttopuun pientuotannon ja -käytön teknologiaan

Tekes on laajentanut PUUENERGIA-ohjelmaa polttopuun pientuotannon ja -käytön panostusalueelle. Alueeseen kuuluvat pienen kokoluokan käyttökohteisiin soveltuva puupolttoaineen tuotanto, polttoaineen kuivaus- ja käsittelyketjut, käyttölaitteet ja niihin liittyvät palvelut.

Toimialan liiketoiminnan kokonaismäärän on arvioitu Suomessa olevan noin 205 miljoonaa euroa. Tästä viennin osuus on hiukan yli neljänneksen, noin 55 miljoonaa euroa. Tämä tarkoittaa noin 2 500 henkilövuoden työllistävyyttä. Yrityksiä koko liiketoimintaketjussa on 250 - 300 kpl. Joukossa on isojaakin yrityksiä, mutta suuri osa on pk-yrityksiä. Alan liikevaihto nousee vuoteen 2010 mennessä yli kolminkertaiseksi ja vienti nelin - viisinkertaiseksi. Tällöin työllistävyys voi kasvaa jopa 9 000 henkilötyövuoteen.

Hiilidioksidi on vetovoimana

Ilmastomuutoksen torjuntatoimet luo-

vat kysyntää uudelle teknologialle kotimarkkinoilla ja vientiin. Ohjelma tukee kansallisen ilmasto-ohjelman tavoitteen toteuttamista, jonka mukaan puun pienkäyttö nostetaan 45 prosenttia vuoteen 2010 mennessä kehittämällä kilpailukykyisiä teknologisia ratkaisuja.

Koneille ja laitteille asetettavat vaatimukset kiristyvät

EU:ssa valmistellaan useita direktiivejä harmonisoituja ja vapaaehtoisia standardeja, jotka koskevat polttolaitteita, polttoaineita ja niiden testausmenetelmiä. Polttolaitteet on testattava hyötyjen ja päästöjen suhteen useissa EU-maissa ja markkinoille pääsevät vain tietyt rajat läpäisevät laitteet.

Osia ja kokonaisuuksia kehitetään

Tekesin tavoitteena on synnyttää ohjelman avulla Suomeen enemmän korkeatasoista osaamista polttopuun pientuotannon ja -käytön koko liiketoimintaketjuun: polttopuun hankinnasta, käsittelystä, varastoinnista, logistiikasta sen käyttöön ja lämmöntuotantoon. Tekesin tutkimus- ja tuotekehityksen erityispanostus on määräaikainen, vuosille 2002-2004. Kokonaislaajuus on arviolta 5,2 miljoonaa euroa, josta Tekesin rahoitusosuus olisi noin 2,9 miljoonaa euroa.

Kansainväliset vaikutukset: osaamista ja vientiä

Ohjelmalla on kansainvälisesti tärkeä

tehtävä suomalaisten yritysten osaamisen lisäämisessä, jotta suomalaisten olisi mahdollista hyödyntää EU-alueen vientipotentiaalista noin 10 prosenttia. Tämä vaatii panostusta markkinoiden tarkempiin selvityksiin sekä suomalaisten toimijoiden, etenkin yritysten, verkottamiseen eurooppalaisten kanssa.

Alueellinen osaaminen: yritykset ja tutkimuslaitokset yhteen

Alueellinen osaaminen vahvistuisi yrityksissä ja ammattikorkeakouluissa tekemällä yhteistyötä valtakunnallisten tutkimustoimijoiden kanssa ja verkottamalla niitä alueen yritysten kanssa sekä keskenään.

Lisätietoja

* Tekes: teknologia-asiantuntija Marjatta Aarniala, marjatta.aarniala@tekes.fi

* www.tekes.fi/ohjelmat/puuenergia

* Tekesin teknologiakatsaus 124/2002 Polttopuun pientuotannon ja -käytön kehitystarpeet

Tutkimusalueet

- 1) Puupolttolaitteiden pientuotanto ja polttolaitteiden käsittely
- 2) Pellettiteknologia
- 3) Käyttöteknologian kehittäminen
- 4) Liiketoimintakonseptit

Ohjelman tavoitteet

- Kehittää teknologioita vientimarkkinoille polttopuun hankinnassa ja pienkäytössä.
- Lisätä kansainvälisiä yhteyksiä alan yrityksiin ja tutkimuslaitoksiin markkinaosaamisen ja -tiedon lisäämiseksi.
- Nostaa alan pk-valtaisessa yrityskentässä osaamisen tasoa tutkimus- ja kehittämistoiminnan hyödyntämisessä sekä liiketoiminnassa.
- Synnyttää alalle verkostoituneita toimintarakenteita yritysten kesken.
- Alueellisen osaamisen vahvistaminen Tekesin ja muiden toimijoiden välisellä yhteistyöllä.
- Tukea teknologian kehittämisen keinoin Suomen kansallista ilmastostrategiaa sen tavoitteessa nostaa puun käyttöä pienenergiakohteissa nykyisestä 1,1 Mtoe:sta 1,6 Mtoe:een vuoteen 2010 mennessä.

Käynnissä olevat hankkeet:

- Puupolttolaitteiden jakelu, käsittely ja laadun parantaminen pienkäytössä
Ari Erkkilä, VTT Prosessit
- Puupelletin laadunhallinta pienjakelussa ja käsittelyssä
Seppo Tuomi, Työtehoseura ry

- Pilkkeen tuotantoprosessin hallinta ja kehittäminen
Kalle Kärhä, Työtehoseura ry
- Palax 450 polttopuuprosessori Ylistaron Terästakomo Oy
- Katalysaattoriukiukan kehittäminen
Harvia Oy
- Pienkattilan leijupolttotekniikkakeksinnön kehittäminen yritystoiminnaksi
Forestfire Oy

Lämpöyrittäjä

seminaari

Jyväskylässä

22.–23.10.2002

Mankola, Saarijärventie 21

Ohjelma

1. päivä on sisätilaisuus, jossa pohditaan mm. lämpöyrittämisen liiketaloudellista kannattavuutta.
2. päivä on retkipäivä, jolloin tutustutaan erilaisiin lämpöyrittämisen muotoihin Saarijärvellä, Karstulassa ja Kyyjärvellä.

Osallistumismaksu on 65 euroa.

Sitovat ilmoittautumiset

7.10. mennessä puh. (014) 469 0259 tai eveliina.viljakainen@jypoly.fi

Pyydä seminaariesite

tai kysy lisätietoja Ari Nikkolalta, (014) 443 7294, ari.nikkola@metsakeskus.fi

Motiva

Energiankäytön uusi suunta



BENET
bioenergiaverkosto



METSÄMIESTEN
SÄÄTIÖ

Metsän ja
metsämiesten asialla
vuodesta 1948

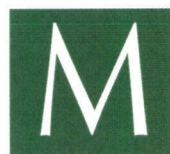
Ulvilantie 23 B 13, 00350 Helsinki
Puh. (09) 560 7470, fax (09) 5607 4720
www.mmsaatio.fi



Yrjö Sevola,
Aarre Peltola ja
Juhani Moilanen
Metsäntutkimuslaitos

Pientalojen polttopuun käyttö 6,1 miljoonaa m³

Pientalokiinteistöt käyttivät lämmityskaudella 2000/2001 polttopuuta 6,1 miljoonaa kuutiometriä, josta raakapuun osuus oli 5,1 ja jätepuun 1,0 miljoonaa kuutiometriä. Määrä on 0,5 miljoonaa kuutiometriä (9 %) suurempi kuin lämmityskaudella 1992/1993, jolloin vastaava tutkimus tehtiin edellisen kerran.



Maatila-, omakotitalo- ja kesämökkikiinteistöt eroavat selkeästi toisistaan monien polttopuun käyttöön vaikuttavien tekijöiden osalta. Polttopuun keskimääräiset käyttömäärät ovat niillä vastaavasti hyvin erisuuruiset. Tärkein vaikuttava tekijä on tietysti lämmitystapa. Puupohjainen päälämmitystapa on 2/3:lla sekä maatala- että kesämökkikiinteistöistä, mutta edellisissä käyttöaste on paljon korkeampi ja rakennusten lämmitettävä pinta-ala on keskimäärin lähes neljä

kertaa suurempi. Maatiloilla on yleensä omaa metsää, mikä lisää polttopuun käyttöä. Viidennes omakotitalokiinteistöistä ei käyttänyt lainkaan polttopuuta. Muissa pääryhmissä puuta käyttämättömien osuus oli huomattavasti pienempi.

Maatilojen merkitys huomattava

Kiinteistöryhmät ovat hyvin erikokoisia; aineistossa maatilojen osuus oli 11, omakotitalojen 59 ja kesämökkien 27 prosenttia. Maatilat, melko vähäisestä lukumääräosuudestaan huolimatta, käyttivät runsaan kolmanneksen pientaloissa poltetusta puusta (taulukko 2). Niiden vuotuinen keskimääräinen polttopuun käyttö ylsi 14,4 kuutiometriin, kun vastaava luku oli omakotitaloilla 3,8 kuutiometriä. Kesäasunnoilla keskimääräinen käyttö jäi 1,8 kuutiometriin. Puolet polttopuusta kului omakotitalokiinteistöissä.

Pieneen ryhmään 'muu' kuuluu kiinteis-

töjä, joilla on lähinnä maatalousrakennuksia tai muita talousrakennuksia, mutta ei lomakäytössäkään olevaa asuinrakennusta.

Lämmitystapa ja polttopuun kulutus

Seuraavalla sivulla esitetään polttopuun lämmityskautisia keskimääräisiä lukuja erityyppisillä kiinteistöillä eriteltynä päälämmitystavan suhteen. Puukeskuslämmitteiset kiinteistöt käyttivät keskimäärin 18,4 m³ polttopuuta, uunilämmitteiset huomattavasti vähemmän eli 4,4 m³. Kulutus on suurinta, keskimäärin 25,6 m³, maatiloilla, joilla on polt-

Polttopuun käyttöön liittyviä tunnuksia kiinteistötyypeittäin

Kiinteistö- tyyppi	m ³ kiinteistö	yhteensä milj. m ³	%
Maatila	14,4	2,23	36
Omakotitalo	3,8	3,13	51
Kesämökki	1,8	0,69	11
Muu	2,0	0,07	1
Yhteensä	4,4	6,13	100

topuuta käyttävä keskuslämmitys (33 % tiloista). Saman verran on uunilämmitteisiä maatiloja, mutta niillä polttopuun keskikulutus jäi 10 kuutioon. Omakotitaloissa sähkölämmitys oli yleisin (45 %) ennen öljykeskuslämmitystä (29 %). Kesämökeillä oli tyypillisesti uunilämmitys (63 %); sähkölämmitykseen turvautui 34 prosenttia.

Vaikka maatiloilla ja kesämökeillä päälämmitystapa perustuu yleisimmin puuhun, on puulämmitys kuitenkin koko pientalokiinteistöjen joukossa tyypillisesti lisälämmitystavan asemassa. Päälämmitystapa perustui puuhun 38 prosentilla kiinteistöistä. Polttopuuhun perustuva lisälämmitys oli lähes joka toisella. Niinpä vuotuinen kesikäyttö oli tyypillisesti alle 2 m³ (1/3 kiinteistöistä) tai 2-4 m³ (1/5 kiinteistöistä). Maatilakiinteistöillä tyypillinen käyttömäärä oli 10-20 m³, kun se omakotitaloilla ja erityisesti vapaa-ajan asunnoilla oli alle 2 m³.

Polttopuun käyttö alueittain

Aluejakona tässä käytetään metsäkeskusten toimialueita, mikä on tavanomaista metsätilastojen yhteydessä. Alueet ovat hyvin erikokoisia väestöltään ja pientalojen määrän suhteen. Elinkeinorakenteen erot ja kaupungistumisasteen vaihtelu selittävät kiinteistökohtaisten käyttömäärien eroja. Lounais-Suomen ja Häme-Uusimaan metsäkeskusten alueilla käytetään eniten

polttopuuta, vaikka kesikäyttö niissä on selvästi koko maan keskiarvoa pienempi. Koko maassa kiinteistökohtaisen käytön keskiarvo oli 4,4 m³ kuutiometriä polttopuuta vuodessa. Korkeimmat keskiarvot olivat Etelä-Pohjanmaan 6,7 m³ ja Pohjois-Pohjanmaan 5,8 m³, ja alimmat 1,8 m³ Ahvenanmaalla ja 2,1 m³ Etelärannikon alueella.

Vertailu edelliseen tutkimukseen

Melkein kaikilla metsäkeskusalueilla polttopuun käyttö oli lämmityskaudella 2000/01 suurempi kuin edellisen tutkimuksen mukaan 1992/93. Kokonaiskäytön kasvu kohdistuu kokonaisuudessaan polttoraakapuuhun. Puulajeitaistaisesta vertailusta ilmenee, että havupuun osuus polttopuusta on noussut. Omakotitalojen osuus kokonaiskäytöstä on noussut ja maatilojen laskenut. Perinteinen halko on menettänyt suositiaan polttopuun hankintamuotona.

Jatkaa seuraavalle sivulle

Päälämmitystapa	Maatila m ² / kiinteistö	Omakotitalo	Kesämökki	Kaikki ¹	% kiinteistöistä
Uunilämmitys	10,0	7,1	2,0	4,4	29
Keskuslämmitys					
Puu	25,6	13,7	18,4	8	
Öljy	8,2	1,8		2,3	19
Sähkölämmitys	6,7	2,8	1,6	2,7	38
Kauko- tai aluelämpö			1,1	1,2	3
Yhteensä ²	14,4	3,8	1,8	4,4	100

² Sisältää kiinteistöryhmän 'muu'.

¹ Sisältää pienen määrän muita lämmitysmuotoja.

Polttopuun kesikäyttö päälämmitystavan ja kiinteistötyyppin mukaan

Polttopuun käyttö metsäkeskuksittain

Metsäkeskus- alue	Raakapuu Havupuu milj. m ³	Lehtipuu	Yhteensä	Jätepuu	Kaikkiaan	kiinteistö m ³
0 Ahvenanmaa	0,01	0,01	0,02	0,00	0,02	1,8
1 Rannikko	0,17	0,22	0,39	0,08	0,47	2,8
Etelärannikko	0,09	0,11	0,20	0,05	0,24	2,1
Pohjanmaa	0,08	0,11	0,19	0,04	0,22	4,2
2 Lounais-Suomi	0,34	0,24	0,58	0,12	0,70	3,9
3 Häme-Uusimaa	0,27	0,29	0,56	0,12	0,67	3,8
4 Kaakkois-Suomi	0,19	0,19	0,38	0,07	0,45	3,8
5 Pirkanmaa	0,21	0,18	0,39	0,09	0,48	3,8
6 Etelä-Savo	0,11	0,26	0,37	0,05	0,42	4,7
7 Etelä-Pohjanmaa	0,24	0,26	0,50	0,10	0,60	6,7
8 Keski-Suomi	0,15	0,25	0,40	0,08	0,48	5,2
9 Pohjois-Savo	0,13	0,28	0,41	0,05	0,47	5,5
10 Pohjois-Karjala	0,10	0,19	0,29	0,07	0,36	5,3
11 Kainuu	0,06	0,08	0,14	0,02	0,17	5,3
12 Pohj.-Pohjanmaa	0,20	0,25	0,45	0,08	0,53	5,8
13 Lappi	0,13	0,15	0,27	0,05	0,32	4,8
Koko maa	2,29	2,86	5,15	0,98	6,13	4,4
Lämm.kausi 1992/1993	1,57	3,07	4,64	0,97	5,61	4,1
Muutos 2001/1993, %	46	-7	11	1	9	7

■ Tutkimus perustuu keväällä 2001 pientalokiinteistöjen asukkaille suunnattuun kirjekyselyyn. Kyselyä lähetettiin 10 082, ja käyttökelpoisia vastauksia saatiin 6 049. Tutkimuksen perusjoukon muodostivat rakennetut kiinteistöt, joiden päärakennus oli erillinen asuinpienitalo, vapaa-ajan rakennus tai maatalousrakennus. Perusjoukon koko oli 1 396 274 (Väestötietojärjestelmä, maaliskuu 2001). Tutkimus liittyy Metsäntutkimuslaitoksen pitkään puunkäyttötutkimusten sarjaan, joista ensimmäinen kohdistui vuoteen 1927 ja joita on sittemmin tehty 8-15 vuoden välein.

Polttoranka, klapi ja runkopuuhaake ovat aikaisempaa suositumpia hankintamuotoja. Vuosien 2001 ja 1993 lämmitystarveluvut olivat samansuuruiset, mutta vuosi 2000 oli lämpimämpi kuin vuosi 1992 (Energiatilastot 2000).

Tärkeä rakennusten lämmityksessä

Pientalojen käyttämän polttopuun energiasisältö oli noin 46 petajoulea

(13 TWh), mikä vastaa 3,5 prosenttia kaikkien energianlähteiden kokonaiskulutuksesta Suomessa. Tilastokeskuksen energiatalojen mukaan erilliset asuinpientalot, vapaa-ajan rakennukset ja maatalousrakennukset käyttivät erilaisia lämmitysenergian lähteitä yhteensä noin 110 petajoulen edestä vuonna 2001 (Energiatilastot 2001, Energiatilastot 2000). Polttopuun energianlähteisuus on siis tässä ryhmässä runsaat 40

prosenttia. Kaikkien asuin- ja palvelurakennusten lämmitysenergian lähteenä polttopuun osuus on noin 20 prosenttia; hyötyenergiaksi laskettuna noin 13 prosenttia (Energiatilastot 2000).

Sevola, Y., Peltola, A. & Moilanen, J. 2002. Polttopuun käyttö pientaloissa. Käsikirjoitus Metsäntutkimuslaitoksen Tiedonantoja -sarjaan.

Kalenteri 2002

■ 18-19.9. 2002

Puuenergian teknologiaohjelman vuosiseminaari, Joensuu

■ 15-17.10. 2002

EnergiaForum 2002, Tampere, Energiafoorumi ry

■ 13-14.11. 2002

Bioenergiapäivät, Jyväskylä, Finbio

LHM Hakkuri

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



Kaikki uusiutuvat energialähteet

- Bioenergia
- Aurinkoenergia
- Tuulienergia
- Jätteiden energiakäyttö
- Kaatopaikkakaasut
- Vesivoima

Asiantuntemuksella

Electrowatt-Ekono Oy
Tekniikantie 4 A, 02150 ESPOO
Puh. 09-469 11, fax 09-469 1981
email: electrowatt-ekono@poyry.fi

www.electrowatt-ekono.fi

ELECTROWATT-EKONO

Jaakko Pöyry Group

Bioenergiatermit hanskassa englanniksi

Eurooppalainen standardisomisjärjestö, CEN, on käynnistänyt vuoden 2000 aikana kiinteiden biopolttoainesten standardisoinnin, CEN-TC335 - Solid biofuels. Ensimmäisen työryhmän (WPI) tehtävänä oli laatia termit ja niiden määritelmät, joita koottiin yhteensä 147 kappaletta. Kukin termi käännettiin kuudelle eri kielelle. Standardi on nyt lausuntokierroksella ja valmistuu vuoden 2003 aikana.

Termit sisältävät puuenergiatermien lisäksi pelto-biomassoihin sekä erilaisiin maatalouden sivutuotteisiin liittyviä termejä. Lisäksi on määritelty polttoainesten ominaisuuksiin liittyviä termejä. Oheisena poimintoja keskeisistä puuenergiatermeistä standardin luonnoksesta (luonnos N46).

- **baled biofuel (paalattu biopolttoaine)**
solid biofuel which has been compressed and bound to keep its shape and density
EXAMPLE Straw bales, bales of energy grass, bales of treetops and branches
- **bark (kuori)**
organic cellular tissue which is formed by taller plants (trees, bushes) on the outside of the growth zone (cambium) as a shell for the wooden body
- **bioenergy (bioenergia)**
energy from biofuels
- **biofuel (biopolttoaine)**
fuel produced directly or indirectly from biomass
- **biofuel blend (biopolttoaineseos, seossuhde tiedetään)**
biofuel resulting from intentionally mixing of different biofuels
EXAMPLE Straw or energy grass with wood, dried biosludge with bark.
- **biofuel briquette (biopolttoainebriketti)**
densified biofuel made with or without pressing aids in the form of cubiform or cylindrical units, produced by compressing

pulverised biomass
NOTE The raw material for briquettes can be woody biomass, herbaceous biomass, fruit biomass and biomass blends, and biomass mixtures
NOTE Biofuel briquettes are usually manufactured in a piston press. The total moisture of the biofuel briquette is usually less than 15 % of mass.

- **biofuel mixture (biopolttoaineseos)**
biofuel resulting from natural or unintentional mixing of different biofuels and/or different types of biomass
- **biofuel pellet (biopolttoainepelletti)**
densified biofuel made from pulverised biomass with or without pressing aids usually with a cylindrical form, random length typically 5 to 30 mm, and broken ends
NOTE The raw material for biofuel pellets can be woody biomass, herbaceous biomass, fruit biomass, or biomass blends and mixtures. They are usually manufactured in a die. The total moisture of biofuel pellets is usually less than 10 % of mass.

- **biomass (biomassa)**
material of biological origin excluding material embedded in geological formations and transformed to fossil.
NOTE: See also herbaceous biomass, fruit biomass, and woody biomass.
- **biomass residues (biomassatähdde)**
biomass originating from well defined side-streams from agricultural, forestry and related industrial operations
- **bundled biofuel, bundle (sidottu biopolttoaine, nippu, esim. "risutukki")**
solid biofuels which has been bound together and where there is a lengthwise orientation of the material.
EXAMPLE Bundles of energy forest trees and logging residues, small trees, or branches and tops.

- **chunkwood (palahake, pieni pilke)**
wood cut with sharp cutting devices in which most of the material has a typical particle length, substantially longer and more coarse than wood chips
- **complete tree (kokopuu juurakko mukaanlukien)**

harvested tree, including limbs and root system

NOTE See also whole tree.

- **cross-cut ends (tasauspätkät)**
short pieces of woody biomass which occur when the ends of logs or sawn timber are cross cut off, with or without bark
- **cut biofuel (pilkottu biopolttoaine)**
solid biofuel cut into pieces. See also chunkwood, firewood, chopped straw, and smallwood.
- **cutter chips (kutterinlastu)**
wood chips made as a by-product of the wood processing industry, with or without bark
- **demolition wood (purkupuuh)**
used wood arising from demolition of buildings or civil engineering installation
- **densified biofuel, compressed biofuel (tiivistetty biopolttoaine, puristettu biopolttoaine)**
solid biofuel made by mechanically compressing biomass to increase its density and to mould the fuel into a specific size and shape such as cubes, pressed logs, biofuel pellets or biofuel briquettes.
NOTE: See also biofuel briquette and biofuel pellets.

- **Edgings (särmäystähteet)**
parts of woody biomass which occur when trimming sawn timber and which show a remainder of the original rounded surface of the tree, with or without bark
- **energy crops, fuel crops (energiakasvit, mm. puu)**
woody or herbaceous crops grown specifically for their fuel value
NOTE See also energy forest trees, energy grass, energy plantation trees
- **energy forest trees (energiametsä)**
woody biomass grown specifically for its fuel value in medium to long rotation forestry
- **energy plantation trees (energiaviljelmä)**
woody biomass grown as short rotation trees specifically for its fuel value
- **fibre board residues (kuitulevytähteet)**
residues from fibre board
NOTE Fibre board is a panel product manufactured from low grade wood, wood resi-

dues, or similar lignocellulosic materials with primary bonding deriving from the arrangements of fibres and their natural adhesive properties.

■ **firewood (polttopuu)**

cut and split oven-ready fuelwood used in household wood burning appliances like stoves, fireplaces and central heating systems
NOTE Firewood usually has a uniform length, typically in the range of 150 mm to 500 mm.

■ **forest chips (metsähake)**

forest wood in the form of wood chips

■ **forest fuels (metsäpolttoaineet)**

wood fuel produced where the raw material has not previously had another use

NOTE Forest fuel is produced directly from forest wood by a mechanical process.

forest wood (puu, suoraan metsästä)

woody biomass from forests and/or tree plantations

NOTE See also complete tree, energy forest trees, energy plantation trees, logging residues, thinning residues, tree section, and whole tree.

■ **fuel dust (polttoainepuru, - pöly)**

pulverised biofuel with a typical particle size of 1 to 5 mm

EXAMPLE Saw dust, straw dust

fuel powder; fuel flour (polttoainepöly, polttoainejauho, polttoainejauhe)

pulverised biofuel with a typical particle size less than 1 mm

EXAMPLE Wood powder, wood flour, straw powder

■ **fuelwood; energy wood (polttopuu, energiapuu)**

wood fuel where the original composition of the wood is preserved

■ **green chips (viherhake, tuorehake jossa mukana neulasia)**

wood chips made of fresh logging and thinning residues, including branches and tops

■ **grinding dust (hiontapöly)**

dust-like wood residue formed in grinding timber and wood boards

■ **hog fuel (murske)**

fuelwood in the form of pieces of varying size and shape, produced by crushing with blunt tools such as rollers, hammers, or flails

■ **hog wood (hallo)**

cut fuelwood in which most of the material has a length of 500 mm and above

■ **ogging residues (hakkuutähteet)**

woody biomass residues which are created during harvest of merchantable timber

NOTE Logging residues include tree tops with branches and they can be salvaged fresh or after seasoning.

■ **particle board residues (lastulevytähteet)**

residues from particle board, which is a panel product produced by densifying small

particles of wood or similar lignocellulosic materials while simultaneously bonding with an adhesive

■ **plywood residues (vaneritähteet)**

woody biomass residues formed in plywood industry

■ **pulverised biofuel (jauhettu biopolttoaine, pöly)**

solid biofuel in the form of dust and powder, produced by milling or grinding

NOTE See also fuel dust and fuel powder.

■ **recovered construction wood (kierrätetty rakennuspuu)**

used wood arising from construction of buildings or from civil engineering works

■ **sawdust (sahanpuru)**

fine particles created when sawing wood

NOTE Most of the material has a typical particle length of 1 to 5 mm.

■ **short rotation trees (lyhytkiertopuut)**

woody biomass grown as a raw material and/or for its fuel value in short rotation forestry

■ **shredded biofuel (revitty biopolttoaine)**

solid biofuels which has been mechanical treated into smaller pieces by blunt tools

EXAMPLE Shredded straw, shredded bark, hog fuel.

■ **slabs (sahaussinnat, losot)**

parts of woody biomass created when cuts are made into the edges of logs and whereby one side shows the original rounded surface of the tree, either completely or partially, with or without bark

■ **smallwood (pienpuu, pilke)**

fuelwood cut with sharp cutting devices and in which most of the material has a particle length typically 50 to 500 mm

EXAMPLE Chunkwood, firewood.

■ **solid biofuel (kiinteä biopolttoaine)**

solid fuels produced directly or indirectly from biomass

■ **stemwood (runkopuu)**

part of tree stem with the branches removed

stemwood chips (rankahake)

wood chips made of stemwood, with or without bark

■ **stump (kanto)**

part of the tree stem below the felling cut

NOTE 1 In total-tree utilisation the root system is included in the stump.

■ **thinning residues (harvennuksien hakkuutähteet)**

woody biomass residues originating from thinning operations

■ **tree section (osapu)**

part of a tree (with branches) which has been cut into suitable length but not processed

■ **used wood (käytetty puu, kierrätyspuu)**

wood substances or objects which have performed their intended purpose

NOTE 1 See also recovered construction wood and demolition wood.

whole tree (kokopuu, juurakko poislukien) felled, undelimb tree, excluding root system

■ **whole-tree chips (kokopuuhake)**

wood chips made of whole trees

EXAMPLE Wood chips containing stems with bark, branches, needles/leaves.

■ **wood chips (puuhake)**

chipped woody biomass in the form of pieces with a defined particle size produced by mechanical treatment with sharp tools such as knives

NOTE 1 Wood chips have a subrectangular shape with a typical length 5 to 50 mm and a low thickness compared to other dimensions.

NOTE 2 See also cutter chips, forest chips, green chips, stemwood chips, and whole-tree chips.

wood fuels, wood based fuels, wood-derived

■ **biofuels (puupolttoaineet, puuperäiset polttoaineet)**

all types of biofuels originating directly or indirectly from woody biomass

NOTE See also fuelwood, forest fuels, and black liquor.

■ **wood processing industry residues (puujalostusteollisuuden puutähteet)**

woody biomass residues originating from the wood processing as well as the pulp and paper industry

NOTE See also bark, cork residues, cross-cut ends, edgings, fibre board residues, grinding dust, particle board residues, plywood residues, saw dust, slabs, and wood shavings

■ **wood shavings; cutter shavings (puulas-tut, höyläyslastut)**

shavings from woody biomass created when planing wood

■ **woody biomass (puubiomassa)**

biomass from trees, bushes and shrubs

NOTE See also forest wood, wood processing industry residues, fibre board residues, particle board residues, plywood residues, and used wood.

Lisätietoja: Eija Alakangas, Termityöryhmän Suomen edustaja, eija.alakangas@vtt.fi

Mukana yhteisessä PEFC-sertifioinnissa



PEFCTM

PEFC/02-44-03



METSÄHALLITUS

PUUENERGIA

Puuenergia ry
PUHTAASTI PUULLA
Toiminnanjohtaja Tage Fredriksson
09 1562 247
tage.fredriksson@tapio.mailnet.fi
www.puuenergia.fi



Puuenergia ry:n tarkoituksena on puuenergian käytön, kilpailukyyn ja taloudellisuuden edistäminen ympäristöä säästämällä. Tiedonvälitys on tärkeä osa toimintaa ja yhdistyksen tärkein yksittäinen askel tiedonvälityksessä on todennäköisesti PuuEnergia-lehden perustaminen kuusi vuotta sitten. Lehti korvasi pitkälti muut kanavat, kuten jäsenkirjeet. Lehden uusi järjestöpalsta on erinomainen väline lähestyä jäseniä ja tutustuttaa muut yhdistyksen toimintaan. Puuenergia ry:llä on jo 250 jäsentä, heistä yli 60 yhteisöjäsentä edustaa puuenergiaa suosivaa yritystä aina metsästä kattilaan ja sähköverkkoon asti.

■ Uusiutuvat energiamuodot esitetään eri yhteyksissä lääkkeeksi moneen vaivaan. Ilmastomuutoksen torjunnassa korvataan fossiilisia polttoaineita puuenergialla, tuulivoimalla, aurinkoenergialla, erilaisilla säästöillä sekä energian tuotannon ja käytön tehostamisella. Työllisyys ja maaseutuyrittäminen ovat tämän päivän reaalipolitiikassa vähemmän trendikkäitä aiheita, mutta ovat tärkeitä puuenergiaa eteenpäin vieviä voimia.

Energia-ala on hitaasti kääntyvä laiva, jonka reagointiherkyys ei ole erityisen hyvä. Tämä estää myös suuria kalliita yllälyöntejä. Rakenteita ei muuteta nopealla tahdilla, vaan muutoksiin on mahdollisuus korvattaessa vanhoja koneita ja laitteita uusilla.

Hakkurien ja murskainten myynti mahdollistaa ja antaa uskoa siihen, että hakkeen kehitys nousee valtakunnalli-

siin tavoitteisiin. Ne eivät potentiaaliin nähden ole päättäväisiä. Kun kasvuvauhti on 20 - 30 prosenttia vuodessa, säästytään monelta vahingolta verrattuna 50 prosentin kasvuun. Tässä numerossa esitellään hakkureita ja murskaimia ja niiden tarjonta antaa uskoa myönteiselle kehitykselle. Metsässä, kuten turvekentilläkin, työn tekijät ja niiden puute eivät saa olla pullonkaulana. Sää ja muut ulkoiset riskit tekevät alasta haastavan. Työntekijöitä saa tulevaisuudessa vain ala, joka toimii sosiaalisesti kestäväällä pohjalla ja takaa ympärivuotisen toimeentulon.

Suurissa lämpölaitoksissa ja -voimaloissa eletään ehkä kaikkein epävarmintaa aikaa. Näköpiirissä on jo hyvin tutuksi tullut kotimaisen energiapolitiikan lisäksi päästökauppa ja oveen koputtaa sähköntuotantoon liittyvä sertifikaatti-kauppa. Sertifikaattien ja päästökiintiöiden kaupasta on jo vähän kokemuksia. Tilanne on kuitenkin monelle vaikea, kun vielä ei tiedetä, ketkä voivat tai joutuvat sitä tekemään. Hyvillä strategisilla päätöksillään jo aiemmin hyvään asemaan päässeet eivät ole huolissaan, mutta energiahuollon peruspilarit seisovat kuitenkin huomattavalta osin hiilijaloilla eikä salkussa ole sertifikaatteja, vaan niitä täytyy ostaa. Vielä ehtii reagoida, vaikka on jo liian myöhäistä nousta aikaisin ylös. Jos uskoo, että päästökauppa voidaan lykätä valtiovallan avulla hamaan tulevaisuuteen ja sertifikaatit voi unohtaa, on sekin strategia. Vaikka Ilmastopolitiikka on saanut paljon takaiskuja päästöjen vähentämisen kansainvälisellä areenalla ja päästöjen suuret aiheuttajat suhtautuvat kielteisesti vähentämiseen, Euroopassa otetaan ainakin poliittisesti päästöasiat tosissaan. Direktiivejä tulee liukuhihnalla eikä toteuttamiselle näy esteitä.

Pienkäytössä näkyy muutoksia, jotka ovat hitaita ja peilaavat yhdyskunnan muutoksiin enemmän kuin tietoinen energiapolitiikka. Aktiivimaatilojen vä-

heneminen ja jäljelle jäävien tilojen kasvanut energiankäyttö ei ole seurausta energiapolitiikasta, vaan maatalouden rakennemuutoksesta. On huolehdittava siitä, että puu on kilpailukykyinen ja ja siitä, että koneiden ja laitteiden laatu ja käyttöturvallisuus ovat kohdallaan. Vääjäämätön merkki ajan kulumisesta on myös, että halontekijöiden määrä on supistunut. Ilmeisesti nykyinen tukijärjestelmä vaikuttaa siihen, että rankoja käytetään yhä enemmän. Omakotitalojen puunkäyttö on ollut nousussa, varsinkin kun öljyn ja sähkön hinnan nousu ovat osuneet tutkimusvuodelle.

Kehitys on ollut toivotunsuuntainen, vaikka valtiovalta on tehnyt energiapolitiikassaan pienkäytön eteen erittäin vähän työtä. Sitä on jopa jarrutettu nostamalla polttopuukauppaa rasittavaa arvonnalisäveroä. Pienkäytön trendeihin eivät pienet muutokset vaikuta. Tarvitaan selvää panostusta, jos esimerkiksi pelletin pienkäytön halutaan vauhdittuvan. Nykyisillä edistämiskeinoilla ei pitkälle pötkitä. Ei edes Kotkan messuilla ollut yhtään pellettilämmitteistä taloa. Pelletin käytöstä uhkaa tulla asialle vihkiytyneiden puuhastelua ja vientiartikkeli ja parhaassa tapauksessa osa joidenkin yhtiöiden valmislämpökonseptteja. Milloin pellettipolttimien myynti ohittaa uusissa taloissa öljypolttimien myynnin tai lämpöpumppujen myynnin? Tässä tarvitaan lisäponnisteluja energiamarkkinoilla, kun öljyn maailmanmarkkinahinta ei pelletinmyyntiä lisää. Suomessa on nyt ja ensi vuonnakin pohjoismaiden halvin lämmitysöljy.



Suomen Bioenergiayhdistys r.y.
BIOENERGISESTI FINBIOSTA
Toiminnanjohtaja Pekka-Juhani Kuitto
FINBIO - Suomen Bioenergiayhdistys r.y.
finbio@jsp.fi



FINBIO ja Puuenergia ry ovat lisänneet yhteistyötä. Puuenergia-lehdessä on tästä numerosta alkaen FINBIO:n järjestöpalsta sekä artikkeleita laajemminkin koko bioenergia-alueelta. Ratkaisulla pyritään tehostamaan ja laajentamaan alan tietopalvelua ja vahvistamaan lehden vaikuttavuutta, resurssointia ja markkina-arvoa. Puuenergia-lehdestä kehitetään vahva valtakunnallinen bioenergia-alan lehti. Lehti tulee nyt molempien yhdistysten jäsenille jäsenetuna.

■ FINBIO on biopolttoainealan keskeinen ja yhteinen kattojärjestö. Siihen kuuluu 90 organisaatiota ja lisäksi lähes 250 henkilöjäsentä. FINBIO edistää biopolttoaineiden käyttöedellytyksiä ja alan tiedonvälitystä Suomessa ja myös kansainvälisesti. Se toimii jäsenistölleen ja bioenergiasta kiinnostuneille tehokkaana tiedonvälitysverkostona ja vaikuttajana Suomessa ja EU:ssa. FINBIO on Euroopan Biomassayhdistyksen (AEBIOM) maajäsen.

Jäseninä ovat alan keskeiset järjestöt, kuten Puuenergia ry, Suomen Kaukolämpö Sky ry, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry, Koneyrittäjien Liitto ry, Metsäteollisuus ry, Suomen Biokaasukeskus ry, Suomen Metsäyhdistys ry, Suomen turvetuottajat ry ja Turveteollisuusliitto ry. Yritysjäseniä ovat mm. biopolttoaineiden tuotanto- ja markkinointiyhtiöitä, suuri joukko valtakunnallisia ja alueellisia energiayhtiöitä, suurimmat metsäyhtiömme, parikymmentä alan laitevalmistajaa sekä neuvonta- ja tiedonvälitysorganisaatioita, tutkimuslaitoksia ja tietotaloja.

FINBIO järjestää vuosittain valtakunnalliset Bioenergiapäivät ja Kevätpäiväseminaarin. Bioenergiapäivät 2002 pidetään 13.-14.11.2002 Jyväskylässä. Jäsenpalveluita ovat "BioenergiaUutiset"-jä-

sentiedotteet, lähes viikoittain jäsenille sähköpostitse toimitettava "Bioenergia lehdissä"-koosteet, biopolttoaineiden laatuohjeet, alan oppaita ja raportteja omassa julkaisusarjassa ja jäsenneuvontapalvelu. Messujärjestelyitä ovat Bioenergia-yhteisosastot, mm. METKO 2002-messuilla Jämsänkoskella 5.-7.9.2002. FINBIO järjestää Pohjoismaisen Bioenergiakonferenssin BioEnergy2003 Suomessa syyskuussa 2003. FINBIO vastaa myös keskeisistä bioenergia-alan internettietosivuista "Bioenergia Suomessa" (www.finbioenergy.fi).

Bioenergia on Euroopassa todella myötätulessa. EU on päättänyt kolminkertaistaa bioenergian käytön ja kymmenkertaistaa biosähkön tuotannon vuoteen 2010. Prosessi on käynnistynyt. Useassa maassa, mm. Saksa, Itävalta, Alankomaat, Espanja, Englanti ja Ruotsi, on jo tehty mittavia investointeja ja julkisten ohjausinstrumenttien käyttöä uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi. Suomen tavoitteena on lisätä uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian määrää 50 % vuoteen 2010 mennessä vuoteen 1995 verrattuna. Vuoteen 2025 tavoitteena on käytön kaksinkertaistaminen. Bioenergian osuus tästä lisäyksestä on suuri, Suomessa yli 90 % ja Euroopassakin lähes 80 %.

Bioenergiassa on myönteisyyttä ja lisämahdollisuuksia. Se on lyönyt itsensä läpi ja sen asema on parantunut merkittävästi viime vuosina. Se on osa käytännön energiahuoltoa ja liiketoimintaa. Sen osuus on runsaat 25 % primäärienergian kokonaiskulutuksesta, turve mukaan lukien. Etumme ovatkin kotimaiset, kestävän kehityksen periaatteiden mukaiset uusiutuvat biopolttoaineet. Niitä ovat etenkin puuperäiset polttoaineet, turve, teollisuuden ja yhdyskuntien bioperäiset jätteet ja kierrätyspolttoaineet ja kasvavana käyttöpotentiaalina biokaasut ja biopolttonesteet sekä peltoenergia.

Kuitenkin parhaillaan tehdään ratkaisuvia energiapolitiittisia päätöksiä - ja jo-

pa uhkia on. Yritykset ja kunnat ovat investoineet bioenergiailoksiin ja lisätarpeita on edelleen runsaasti. Mitä tekee julkinen valtiovalta? Kotimaisten energialähteiden osuus on nostettavissa yli 30 %:n. Tämä vahvistaisi oleellisesti energiahuoltomme omavaraisuutta, joustavuutta ja kriisivalmiutta ja se edistää alueellista yritystoimintaa ja työllisyyttä ja teknologian vientimahdollisuuksiamme. Keskeisiä bioenergiaa koskevia kysymyksiä ovat: Miten ydinvoimaratkaisun yhteydessä annetut poliittiset lupaukset biopolttoaineiden käytön huomattavasta edistämisestä ja käytön esteiden poistamisesta pidetään ja jalkautetaan konkreettisesti? Panostameko bioenergian käytön ja teknologian kehittämiseen ja avautuviin teknologian vientimarkkinoihin? Millaiset viestit Suomi välittää uusiutuvien energialähteiden politiikastaan ja sopimuksistaan? Pidämmekö suomalaisen tietotaidon eturivissä uusiutuvien energialähteiden käyttöä voimakkaasti edistävällä EU:ssa?

Asenteet, arvot ja arvottamiset ovat saaneet uutta syvyyttä. Kansainvälistyminen on aivan uudella tasolla. Ekonomisten ja teknisten arvojen lisäksi talouselämämmme on tullut pysyvästi uusia käsitteitä ja toimintamalleja. Globaalitalous, kestävä kehitys, uusiutuvat energianlähteet, tuotteiden elinkaaritarkastelut, brändit, imagoarvot, kierrätys ja jätteiden hyödyntäminen, ilmastopuhtaus, monimuotoisuus, ekologiset arvot, energiatehokkuus, "vihreä sähkö", vapautuneet sähkömarkkinat, hiilinielut, päästökauppa, sertifikaatit ja EU:n direktiivit. Niissä hyvin monessa energialla on keskeinen osuus.

Bioenergia-alalla on saavutusten lisäksi tavoitteita - ja paljon toistaiseksi saavuttamattomia asioita. Osa niistä on nopeasti toteutettavissa, muutettavissa suomalaisiksi menestystarinoiksi. Perusasiana markkinoinnin lähtökohtana on aina kuitenkin: Parhaat referenssit saadaan, kun kotona on asiat hoidettu hyvin ja ne ovat vieraan näkökulmasta kunnossa.



Jämäkät koneet. Tasalaatuinen hake.

Traktorikäyttöiselle telialustalle tai kuorma-auton alustalle asennettavat rumpuhakkurit Heinolasta.



PL 24 18101 Heinola
Puh. 03-848 411, Fax 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



Tavataan Metkossa!

Energia-alueen osastolla 206



MONITOIMIMURSKAIMET

- levy- ja sahatteollisuuden jäte
- hakkuutähde • purkupuu
- viherjäte • kuori • risut



SEULAMURSKAIMET

- kuoren revintä • turpeen seulonta
- polttoaineseosten valmistus



Wood Hog 4600



Järeästi rakennetuilla Morbarkin hakkureilla ja murskaimilla puujäte muuntuu rahan arvoiseksi tuotteeksi.

Ideachip Oy



JUKKA HUMALAINEN puh. 0400 715 949
PL 62, 15871 HOLLOLA
puh. (03) 882 140, fax (03) 882 1440



BIOWATTI

PUUPELLETTI ON EDULLINEN JA YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLINEN POLTTOAINE



Pelletti on kuiva ja tasalaatuinen polttoaine, jonka energiasisältö on suuri. Pelletin varastointi ja käsittely on helppoa ja sen käyttö voidaan automatisoida. Valitsemalla pellettilämmityksen voi itse vaikuttaa ympäristömme tilaan. Toimitamme pelletit asiakkaalle tankkiautoilla ja pien- ja suursäkeissä. Pellettilämmitystä varten tarvitaan varastotila, pellettipoltin ja kattila. Pelletit soveltuvat käytettäväksi myös hakepolttimissa ja pellettitakoissa. Takassa elävä liekki luo lämpöä ja tunnelmaa.

Kysy pellettiämme nyt myös K-Raudan, Rautian ja K-Maatalouden myymälöistä.

Biowatti on puupolttoaineita tuottava ja markkinoiva valtakunnallinen bioenergiayhtiö. Tuotteemme ovat uusiutuvaa metsäenergiaa; metsähakkeita, kuoria, puruja, pellettejä. Asiakkaamme, voimakkaita ja lämpölaitokset tuottavat polttoaineistamme puhdasta sähköä ja lämpöä. Kehitämme jatkuvasti tuotantoamme ja kilpailukykyämme sekä toimitusvalmiuksiamme lisääntyvää kysyntää varten.



BIOWATTI

Revontulentie 6, 02100 ESPOO
Vaihde 01046 08, telekopio 01046 58298

www.biowatti.fi