

Talousmetsässä on tenhoa

Metsä tarjoaa työtä ja antaa tuloja.

Siellä marjat, sienet, kasvit, riista
ja kaikenkarvaiset ötökät viihtyvät.

Siellä on ihmisen hyvä olla.



METSÄHALLITUS
metsätalous

<http://www.metsa.fi/mta/>

BIOLÄMPÖÄ TALOUDELLISESTI

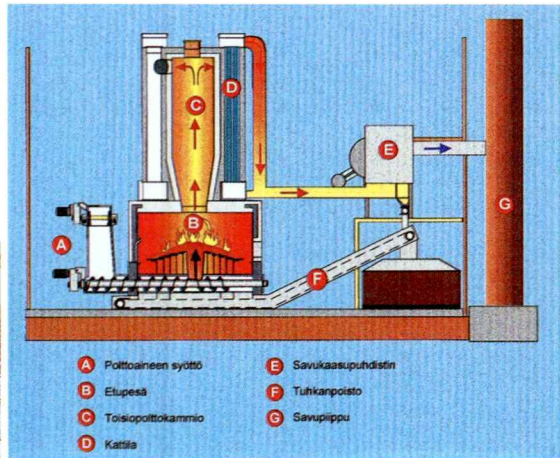
SERMET BioGrate-kattilalaitokset

HYÖDYT

- * Kuoren, sahanpurun, hakkeen ja palaturpeen polttoon
- * Polttoainetta ei tarvitse kuivata
- * Soveltuu kierrätyspolttoaineiden (esim. pakkausmateriaalit) seospolttoon
- * Alhaiset käyttökustannukset
- * Ympäristöystävällinen - alhaiset savukaasupäästöt

OMINAISPIIRTEET

- * Sermetin oma, patentoitu tekniikka
- * Tehdasvalmisteiset moduulit
- * Vähäinen perustustyön tarve
- * Automaattinen, monipuolinen Sermet-säätöohjelmisto, kaukokäyttöön soveltuva
- * Sermet - käyttövarmaa tekniikkaa



Sermet Oy, Teollisuustie 12, 74700 Kiuruvesi
Puh. (017) 768 811, fax (017) 768 8211
E-mail: team@sermet.fi, <http://www.sermet.fi/sermet>

Vahva kotimainen uutuus:

MOBIILI RUMPUHAKKURI

joka tuottaa

TASALAATUISTA ENERGIAHAKETTA

hakkuutähteistä, rangoista ja pinnoista



Rumpuhakkuri TT-97RMT

- traktori-käyttöisenä, telialustalle asennettuna tai

- omalla käyttömoottorilla varustettuna, kuorma-auton lavalle asennettuna



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

Bioenergiakattilat 20-1000 kW Tulimax Hake-, pelletti- ja suoralämmitykseen

Stokeri- ja pellettipoltinkattilat

Timo Juusela

Puh. 014-774 5250

Klapikattilat

Ahti Paananen

Puh. 014-461 999



Kysy lisää!

Helppokäyttöiset, tehokkaat ja kestävät kattilat.

Kattavasta valikoimastamme kattila kuhunkin käyttökohteeseen.

Myös lähimmältä K-Maatalous kauppialtasi!

Tulimax Oy, PL 120, 42701 Keuruu, Puh. 014-774 5223

Uusiutuvien vuosituhat 5

Metsähakkeen tuotannon ylösajo Pietarsaassa 6

Lokakuussa 2001 alkaa Alholmens Kraftin voimalan koekäyttö. Voimalan polttoaineina ovat pääasiassa puu ja turve.

Fiberpac istuu hyvin koneketjuun 9

Koneenkuljettaja Mathias Antfolk on työskennellyt muutaman viikon yrittäjä Peter Gunellille. Alla on Suomen ensimmäinen Fiberpac. Ainakin toistaiseksi kokemukset Fiberpacista ovat pelkästään myönteisiä.

Kokopuubiomassojen polttopuunominaisuudet ja varastointi 12

Puuenergianteknologiaohjelmasta on syntynyt ensimmäinen väitöskirja. Tutkija Juha Nurmi selvitti väitöskirjassaan, kuinka varastointiaika- ja -paikka, puupolttoaineen koostumus sekä puulaji vaikuttavat erilaisiin muuttujiin kuten erimerkiksi kosteuteen ja lämpöarvoon.

Kiinteän polttoaineen kattilat-luettelo 15

SIKA energiapuun korjuussa 19

SIKA ei suinkaan tässä tapauksessa röyki. Kyse on vanhasta siirtelykaatomenettelystä, joka tekee taas tuloaan. Siirtelykaadosta on tehty myös video, jonka Tage Fredriksson arvioi sivulla 20.

Hyvät neuvot maataloille ja yrittäjille 21

Metsäkeskusten energianeuvojat ovat joutuneet vastaamaan jos jonkinmoisiin puuenergiaan liittyviin kysymyksiin. Pitkijänteisen puuenergian edistämistyön tulokset alkavat pikkuhiljaa näkyä. - Enää ei tarvitse selittää, mitä tekee, vaan ihmiset tietävät mistä on kysymys, sanoo energianeuvoja Leevi Airaksinen Pohjois-Savosta.

Metsähakkeen energiatiheys 24

Pentti Hakkila VTT Energiasta kertoo laajasti hakkeen energiatihedestä ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi artikkelissa kerrotaan mm. tiiviyyteen vaikuttavista tekijöistä.

Teuvo Väänäsestä Vuoden Metsän Hoitaja 26

Pielavedeltä kotoisin oleva Teuvo Väänänen valittiin Vuoden Metsän Hoitajaksi. Väänäsellä riittää kunnostettavaa ja hoidettavaa noin 200 hehtaarin metssissään. Väänänen kerää nuorten metsien hoidon yhteydessä tulevan energiapuun talteen.

Thermia keskittää kattila- tuotantonsa Suomeen 27

Thermia Oy keskittää lämmityskattilatuotantonsa Suomeen. Thermia Oy:n Saarijärven tehtaasta tulee Pohjoismaiden suurin lämmityskattilatehdas.

Jätkän tie esillä Lustossa 28

Punkaharjun Lustossa on esillä laaja valokuvanäyttely, joka esittää metsätöitä, uittoa ja kämpppäelämää Lapissa vuosina 1913-1990.

Tulikivi paras lämpöarvon hyödyntäjä 29

Tulikivi pärjasi hyvin ruotsalaisten tekemässä testissä. Uunin kyky ottaa talteen polttopuun energiasisältö sekä lämmön varastoiminen pitkäksi aikaa toivat kiitosta.

NYT G-VOIMAA!

www.lhmhakkuri.com



GIANT



LHM Hakkuri Oy tarjoaa johtavaa haketeknologiaa Suomessa. Huippuosaaminen ja sitoutuminen jatkuvaan laitekehitykseen koituvat asiakkaan eduksi tehokkaampina ja varmempina laitteina.

LHM  Hakkuri

LHM Hakkuri Oy
Teollisuustie 14, 50670 OTAVA
Puh: 0400-656 045
Fax: (014) 216 128
e-mail: info@lhmhakkuri.com
www.lhmhakkuri.com

Uusiutuvien vuosituhat

Vuosituhat on vaihtunut uusin haastein. Uusiutuvia polttoaineita edistetään monilla eri ohjelmilla.

EU tavoittelee uusiutuvien kaksinkertaistamista ja Suomi 3 Mtoe:n lisäystä. Maamme tavoitteesta 90 prosenttia on biopolttoaineiden, lähinnä puun lisäystä. Kansallisessa metsäohjelmassa on puuenergian lisäämistavoite 5 miljoonaa kuutiota eli noin 1

Mtoe. Puuenergian tutkimusohjelman tavoitteena on viisinkertaistaa nykyinen metsähakkeen käyttö ohjelman aikana. Tulevissa ilmastohjelmissä on odotettavissa edellisiä ohjelmia tukevia tavoitteita.

Sähköenergiaa on runsaasti tarjolla ja kilpailu on tuonut hinnat alas. Öljyllä tilanne on ollut päinvastainen. Öljyn käyttäjät ovat saaneet kokea hinnan kaksinkertaistumisen. Öljy ei ollutkaan siis ikuisesti halpaa. Sähkön ja öljyn hinnalla ei ole keskenään mitään tekemistä, kuten olemme nähneet. Maakaasu tulee seuraamaan lähinnä öljyn hintaa.

Kotimaisten polttoaineiden, puun ja turpeen asema on heikentynyt sähkön tuotannossa ja niillä tapahtuva lauhdesähkön tuotanto on lähes loppunut. Turpeen käyttö on kääntynyt vuosikymmenien kasvun jälkeen laskuun. Turvetuottajat näkevät puupolttoaineen saaman edullisemman verokohtelun vähentäneen turpeen käyttöä.

Uusiutuvan, ympäristöystävällisen puupolttoaineen kysyntä on kasvamassa. Tämä on seurausta yhteiskunnan selvästä halusta lisätä uusiutuvia ja hiilidioksidipäästöjä vähentäviä



**Puheenjohtaja
Pekka Laurila
Puunergia ry**

polttoaineita, kuten edellä olevien edistämishojelmien tavoitteet kertovat. Käyttäjät luottavat valtion puupolttoaineen edistämistoimiin, myös puun muita edullisempaan verokohteluun.

Puupolttoaineelle on tullut runsaasti markkinatarjontaa, myös turveyhtiöt tarjoavat kilvan puuta turpeen tilalle. Puupolttoaineen käytön lisäys, erityisesti metsähakkeella on ollut kuitenkin hitaana.

Tutkimusohjelmat ovat monesti päätyneet liian optimistisiin yleistysiin. Hintakuva metsähakkeen kilpailukyvyistä on osittain harhainen. Metsänomistajat ovat luonnollisesti haluamassa metsätaloudelleen tuottoja myös puuenergiasta.

Puuenergian potentiaalit ovat hakkuuteissa ja harvennusmetsien pienpuustossa. Kuoret ja purut ovat kaikissa tilanteissa kilpailukykyisiä, mutta metsähakkeen lisääntyvä käyttö edellyttää selkeitä edistämistoimia. Investointiavustukset tulee kohdistaa metsähakkeen tuotantoketjuihin ja korjuuteknologian kehittämiseen ja uusiutuvan puupolttoaineen edut tulee säilyttää puulla toteuttamalla edistämishojelmien ympäristöperusteista energieverosta. Metsähaketta tulee suosia sähköntuotannon polttoaineena nostamalla metsähakkeelle sähköveron palautus I sähköverotason mukaiseksi. Puun edistämistoimien tulee ulottua myös kiinteistökohtaiseen lämmitykseen, jossa arvonnäköveroa tulee alentaa muiden EU-maiden tasolle.



Metsähakkeen tuotannon ylösajo Pietarsaassa

Tage Fredriksson

Alholmens Kraftin voimala-projekti etenee vauhdilla Pietarsaassa. Ensi vuoden kesän jälkeen alkaa koekäyttö ja kaupallinen toiminta käynnistyy lokakuussa 2001. Seiniä nostetaan jo, ja samalla polttoainetoimittajat valmistautuvat uusiin tehtäviin. Puu ja turve ovat polttoaineen peruspilareita, tuontipolttoaineita käytetään vain pakon edessä.

Alholmens Kraftin voimalan pääpolttoaineena voidaan pitää puuta, UPM-Kymmene Wisaforestin tehtailta tulevaa puukuorta, Wisatimberin sahan kuoria ja puruja sekä lähialueiden sahojen ja puujalostuslaitosten sivutuotteita. Tämän lisäksi on erityisesti mielenkiinnon kohteena hakkuutähteiden hankinta ainespuun hankinnan yhteydessä. Turvetoimittajaksi on valittu alueen turvetoimittajien yhtymä.

Hakkuutähtenippujen käyttöpaikkahaketus

Metsähakkeen hankinnassa on teknikan kannalta kolme päälinjaa: käyttöpaikkahaketus, tienvarsihaketus ja palttalahaketus. Käyttöpaikkahaketuksessa hakkuutähteitä ajetaan irtonaisina tai ti-

vistettyinä tienvarteen ja edelleen käyttöpaikalle.

– Eniten olemme kiinnostuneita käyttöpaikkahaketuksesta. Menetelmä on jo nyt meidän keräämiemme tietojen mukaan kilpailukykyinen vaihtoehto kaikilla etäisyyksillä, sanoo UPM-Kymmenen Metsän aluejohtaja **Sixten Sunabacka**.

Sunabacka kertoo, että lyhyillä matkoilla irtotavaran kuljetus voi olla mielekästä, mutta tiivistettyjen hakkuutähteiden korjuu on osoittautumassa onnistuneeksi ratkaisuksi nyt kun Fiberpac 370 on saatu käyttöön. Se näyttää olevan tuottavuuden ja luotettavuuden kannalta katsottuna erittäin markkinakelpoinen kone. Fiberpac on erikoiskone, mutta muut hakkuutähteiden hankinnan koneet ovat pyöreän puun hankinnasta tuttua vakiokalustoa.

– Koneyrittäjän omistama kone on

Takana oikealla syntyy pilareita ja seiniä kovaan tahtiin. Sateisena talvilomapäivänä näkyy takana vasemmalla savupiipun vieressä 25 MW sähköteholta toimiva kuorikattila, joka myös huolehtii kaupungin kaukolämmöstä ja tehtaan prosessihöyrystä. Se siirtyy Alholmens Kraftin omistukseen. Edessä osa "energiatukkien" sadosta.

ollut käynnissä tammikuun puolivälistä lähtien. Olemme yllättyneet siitä miten hyvin se toimii, kertoo hankintapäällikkö **Christer Backlund**.

Hakkuutähdenippujen tuotannossa ja käsittelyssä on erona se, että pystytään käyttämään tavallisia ajokoneita. Kun voimalaitos on samalla tontilla kuin sellutehdas ja saha, on mahdollista tehdä sekakuormia, joissa on esimerkiksi sekä mäntykuitupuuta että hakkuutähdenippuja.

Enemmän kehittämis- mahdollisuuksia kuin tienvarsihaketuksessa

– Tienvarsihaketus on menetelmänä jo

kymmeniä vuosia vanha, eikä sillä puolella ole odotettavissa suurempia teknisiä muutoksia tai tuottavuuden nousua, Backlund sanoo.

Niputustekniikka on teknisesti jo hyväksyttävällä tasolla, vaikka joitakin asioita on edelleen korjattava. Eri parannusten avulla ja koko ketjun hyvällä yhteistyöllä päästään nykyistä parempiin tuloksiin. Ajomatkoja maastossa voidaan selvästi nostaa kun kuorma on suurempi kuin ajettaessa haketta tai irtorisuja. Kuormausta ja purkausta käy käte-

Ensimmäiset niput Suomessa olivat tuontitavaraa kokeita varten. Laivan miehistö on tuskin nähnyt kovin paljon kummallista tuontitavaraa.

västi, sillä 450 kilogramman ja läpimitaltaan 70 senttimetrin niput sopivat melko hyvin kouraan.

Kuormaan mahtuu 15-20 nippua, eikä juuri suurempaa kuormaa kannata edes yrittää. Laajennettu kuormatila olisi varmasti eduksi, jos metsäajomatkat ovat pitkiä ja maasto tarpeeksi hyvä. Au-

Lastin purkaus tehtaalla käy kätevästi samoilla trukeilla kuin kuitupuun purkaus.

tokuljetuksessa voidaan ottaa noin 65 nippua kerralla.

– Tuottavuuden kannalta on eduksi, jos sama yrittäjä, jolla on harvesteri ja ajokone, myös vastaa niputuksesta ja nippujen ajosta. Ruotsalainen yrittäjä on samanlaisella koneella tehnyt 25 000 nippua toukokuun ja joulukuun välisenä aikana, Backlund kertoo.

UPM-Kymmenen oma hankinta, 300 GWh, on Alholmens Kraftin voimalaan suunnitelmassa. Nykyiset lyhyen ajan kokemukset Pohjanmaan rannikkoalueen metsistä osoittavat, että tavaraa tulee enemmän kuin on arvioitu, vaikka noin kolmasosa tuoreesta hakkuutähdestä jääkin hakkuualueelle.

Puuta voidaan lisätä niin paljon kuin mahdollista

Toistaiseksi Fiberpac on liikkunut 60 kilometrin säteellä Pietarsaaresta. Säde



Nippujen pituuden säätö ei ollutkaan ihan pikkuaasia, mutta uudella ATK-ohjelmalla se onnistuu, sanoo hankintapäällikkö **Krister Backlund**.

PUUENERGIA
1/00

kuitenkin kasvaa, sillä Alholmenin käynnistyessä ensi vuoden syksyllä käytössä tulee olemaan 5-7 konetta, joista kaksi todennäköisesti tulee vielä tänä vuonna.

– Turpeen käyttö saa polttoaineen käytössä joustaa, jos pystytään hankimaan enemmän puuta kilpailukyiseen hintaan, sanoo Backlund.

Tässä vaiheessa on jätetty pienpuuja harvennusuustojen hakkeet laskelmista pois. UPM-Kymmenen oman hankinnan lisäksi kilpailijalla Metsäliiton puupolttoainetradingiä harjoittava Biowatti tulee toimittamaan metsähaketta ja muuta puupolttoainetta.

– Teimme jo viime vuonna jonkin verran kokeita nipuilla, jotka tuotiin viime vuonna Ruotsista saadaksemme tarkempaa tietoa siitä, miten nippujen ominaisuudet vaihtelevat olosuhteiden mukaan. Kokeissa on sekä ruskeita että vihreitä nippuja, Backlund kertoo.

Alholmens Kraftin monipolttoainelaitos:

- Polttoaineteho 590 MW, CFB-kiertopetikattila, Kvaerning Pulpig Ltd.
- Sähkötöteho 240 MW, 1300 GWh, yhdessä kuorikattilan kanssa 265 MW.
- Prosessihöyryä 100 MW ja Pietarsaaren kaupunki kaukolämpöä 60 MW, yht. 700 GWh.
- Polttoainetarve 3500 GWh, josta vajaa puolet puuta, loput turvetta, REF ja tarvittaessa kivihiiltä.
- Investointikustannus 170 miljoonaa Euroa.
- Rakennuspäätös tehty 12.2.1999.
- Kaupallinen toiminta alkaa 1.10.2001.
- Alholmens Kraftin omistaa, PVO Oy:n kautta, UPM-Kymmene Oy (Champion International) Katternö Oy, Kokkolan kaupunki, Päijät Hämeen Voima Oy ja Perhonjoki Oy (Katternö) sekä suoraan Oulun Seudun Sähkö Oy, Revon Sähkö Oy, Graninge-verbsen Ab ja Skellefteå Kraft Ab.

Metsä on energialähteesi

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

Tilaa ja hanki lisätietoja:

4 eri Puuenergia-opasta (8-12 s.)

Puuenergia-lehti 4 nroa/v

Puuenergia-kalvosarja, 20 kalvoa + taustapaketti (loppuunmyyty)

Hakkila-Fredriksson: Metsämme bioenergian lähteenä (92 s.)

Puu polttoaineena -esite 16 s.
– veloituksetta koulutus- ja edistämiskäyttöön.

Trä som bränsle -broschyren 16 s.
– kostnadsfritt för utbildning och främjande verksamhet:

ALTAVA, Excel-pohjainen laskentaohjelma eri polttoaineiden ja kattilakokojen investointeihin (50 kW-1 MW; 2MW-). Päivitys suunnitteilla.

Puuenergia ry:n jäsenmaksut

Henkilöjäsen

- jäsenmaksu 100 mk, liittymismaksu 100 mk

Pienyritys- ja yhteisöjäsen

- jäsenmaksu 500 mk, liittymismaksu 500 mk

Muu yritys- ja yhteisöjäsen

- jäsenmaksu 1500 mk, liittymismaksu 1500 mk

Jäsenetuna saat Puuenergia-lehden (4 nroa) ja liittymisetuna Metsämme bioenergian lähteenä, yhteisöjäsenille pyydettyäessä ALTAVA.

Lisätietoja: Toiminnanjohtaja Tage Fredriksson puh (09) 156 2247

Liityn Puuenergia ry:n

☐ henkilö-
jäseneksi

☐ pienyritys- ja
yhteisöjäseneksi

☐ yritys- ja
yhteisöjäseneksi

Tilaan seuraavat julkaisut

- | | |
|--|------------|
| ☐ Puuenergia-lehti, vuosikerta 120 mk | |
| ☐ (Puuenergia-kalvosarja 300 mk sis. alv) | ----- kpl) |
| ☐ Metsämme bioenergian lähteenä-kirja 120 mk/kpl, yli 5 kpl a' 100 mk | ----- kpl) |
| Puuenergiaoppaita a' 10 mk + postimaksu | |
| ☐ Metsäenergiavarat | ----- kpl |
| ☐ Energiapuun korjuumenetelmät | ----- kpl |
| ☐ Puu polttoaineena | ----- kpl |
| ☐ Puun polttotekniikat | ----- kpl |
| ☐ (Altava-laskentaohjelma (300 mk + alv) | ----- kpl) |

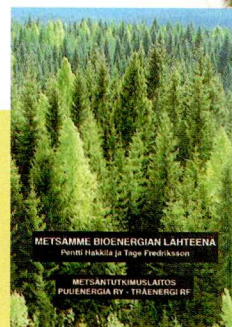
Liittyjän/tilaajan nimi (tekstaten)

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





Fiberpac istuu hyvin koneketjuun

Alle kolme viikkoa ohjaamassa istunut nuori Mathias Antfolk suhtautuu työhönsä erittäin myönteisesti. Hänellä ei ole aikaisempaa kokemusta koneenkuljettajan työstä, eikä edes maataloustraktorista. Häneltä menee kahdeksan tunnin työvuorossa läpi jo 100 nippua, eli tuntituotos on 15-20 kappaletta, joka mahdollistaa kannattavan toiminnan.

Gunell kehuu uutta työntekijäänsä, ja kertoo Antfolkin ilmeisesti olevan luonnonlahjakkuus, sillä hänellä ei ole aikaisempaa kokemusta kuormaimen käytöstä. - Tässä työssä se on ehdottomasti tahtia määräävä tekijä, sillä syöttämisen jälkeen kaikki työt menevät automaattisesti kuljettajan valvonnassa. Työnsä osaavan kuljettajan saaminen on vaikeaa, korostaa Gunell.

Tage Fredriksson

**Ähtävaläinen koneyrittäjä
Peter Gunell sai tammikuussa
Suomeen ensimmäisen
Fiberpacin. Vuodesta 1985
lähtien koneyrittäjänä
toimineella Gunellilla on
lyhyen kokemuksen perusteella
pelkästään hyvää
sanottavaa Fiberpacista.
Koneenkuljettajana toimii
Mathias Antfolk.**

Vajaassa kolmessa viikossa koneen miehen työtahti

-Fiberpaciin pitää syöttää tasaisesti hakkuutähteitä. Jos yrittää syöttää liikaa kerralla, koneen työtahti alenee, Antfolk sanoo.

Hän on työskennellyt sekä työmaila, joilla hakkuutähteet ovat isoissa kasoissa että työmaila, joilla hakkuutähteet ovat puitu karhelle.

-Ainakin tällä työmaalla työskennellyt hakkuukoneen kuljettaja piti enemmän puimisesta karhelle. Minun työni kannalta käy molemmat hakkuumenetelmät. Karhelle puinti vastaa pitkälti yksipuolisen puinnin työskentelyä, Antfolk kertoo.

Hän pitää työskentelyä metsässä mukavana työnä, ja on halukas tekemään kuljettajan työstä ammatin.



Lundvikin rakentamaa murskainta ei helposti erota tehdasvalmisteisesta.

Koneyrittämistä jo 15 vuotta

Peter Gunell aloitti koneyrittäjän uransa 1985 hankkimalla Nokka-prosessorin maataloustraktoriin. Vanhan häntämoton hän hankki vuonna 1987 ja seuraavana vuonna hän teki jo ensimmäisen sopimuksensa Schaumannin kanssa. Ajokone tuli kuvioihin vasta 1994, ja ketjua täydentää nyt Fiberpac. Hakkuukone ja ajokalusto on tietysti ehtinyt muuttua vuosien varrella.

Ajokoneeksi on tulossa vanha konkari Kockums 84-30, jonka kuormatilaalla ollaan laajentamassa niin että siihen mahtuu kerralla 25-30 risutukkia tavallisen 15-20 sijaan. Fiberpac käy kahdessa vuorossa ja sen suhteen vanha kuormatraktori ehtii ajaa kahden vuoron tuotoksen yhdessä vuorossa. Kockumsilla voi tietysti ajaa myös tavallista ainespuuta tarpeen vaatiessa.

Ei ostettu sikaa säkissä

Fiberpac vaatii täyttä työllisyyttä ajatellen 2-3 harvesteria, koska kaikki päätehakkuukohteet eivät aina sovi Fiberpacille. Maasto voi olla upottava tai kohde voi olla liian karu tai liian pieni. Koneella tulee kuitenkin olla työtä koko ajan, sillä sen hinta oli 1,7 miljoonaa markkaa. Peruskone on pyörinyt jo kunnioitettavat 27 000 tuntia, ja kaikki vaihdettavat osat alkavat olla vähintään kerran vaihdettu.

– Kone on hyvin toimiva kokonaisuus, mikä on hämmästyttävää huomioiden sen lyhyen kehittämisajan. Kone ei ole loppujen lopuksi kovin moni-

mutkainen, vaikka se päältä saattaa näyttääkin, Gunell sanoo.

– Otin ensimmäisen kerran yhteyttä ensimmäistä konetta ajavaan kaveriin pari vuotta sitten. Olen kaksi kertaa käynyt Ruotsissa tutustuakseni siihen työsä. Monien vaiheiden jälkeen kävi kuitenkin niin, että ostin koneen näkemättä sitä kertaakaan työssä luonnossa. Uskosta asiaan ei ole ollut puutetta. Olin varsin pitkään kiinnostunut WoodPacista, mutta mielestäni se sopii huonosti ainakin Pohjanmaan metsiin, sillä täällä on päätehakkuualoillakin melko paljon pitkää pienläpimittaista puuta ja latvaa, joka ei mahdu WoodPacin standardipituuteen. Joku katkaisulaite, kuten jo Fiberpacissa on, siihen on keksittävä. Muuten sille ei löydy töitä, Gunell kertoo.

– Toistaiseksi ei ole ollut pienintäkään syytä katua Fiberpacin hankintaa. Ilman teloja se vaatii ehdottomasti talviolosuhteita. Pehmeiden paikkojen ylittäminen ei onnistu ilman teloja. Se on kerran jo kokeiltu.

Fiberpacin myynnistä ja huollosta Suomessa vastaa Timberjack, mikä tulevaisuudessa tuskin vähentää luottamusta konetta kohtaan. Koneita on käytössä Ruotsissa neljä, Tanskassa yksi ja Suomessa yksi.

Jepualla ei ole yrittämisestä puutetta

Nippujen käsittely tehtaalla vaatii lisäkokemuksia, minkä takia huhtikuun alussa on aikomuksen testata eri murskaajia. Testi voi helpottaa tulevaa hankintaa. Testattavat koneet ovat liikkuvia koneita, vaikka Alholmenille todennäköisesti on tulossa kiinteä asema, kuten Raumalla Raumastersilla. Testattavien murskainten joukossa liikkuu myös paikallinen yrittäjä-keksijä-koneiden ra-



Kaksi ja puoli viikkoa metsäkoneessa, ja työtahti on jo sama kuin Ruotsissa työskentelevillä kokeneilla koneenkuljettajilla. Nuorelle Mathias Antfolkille kuormaimen liikuttaminen sujuu jo kuin oman käsivarren liikkeet.

kentaja **Gottfrid Lundvik**, joka itse on rakentanut murskaajansa. Hänen työmaansa löytyvät Hangon ja Oulun välillä, ja hän murskaa eniten rakennusjättepuuta eri muodoissaan sekä raivauspuuta.

– Otin saksalaisen murskaimen esikuvaksi, mutta totesin nopeasti, että se on liian pieni ja voimaton. Murskain on tyypiltään vasaramurskain ja se on rakennettu eri puolilta hankituilla komponenteilla. Ne, joita ei ole löytynyt mistään, on itse väännetty raudasta. Murskaimessa on kaksi moottoria, toinen hydraulikalle ja toinen murskaimelle. Jälkimmäisen teho on 750 hevosvoimaa.

Koneessa on useita omia oivalluksia kuten syöttö, joka automaattisesti pienenee, kun moottorin kierrokset syystä tai toisesta pienenee liian paljon ja samalla syöttö peruuttaa, Lundvik sanoo.

Puuenergia ry, Träenergi rf:n vuosikokous pidetään tiistaina 18.4.2000 klo 13.00 MTK:n kokoustiloissa, Simonkatu 6

Vuosikokouksessa käsitellään sääntömääräiset asiat.

Kokouksen jälkeen esitelmä.

Hallitus

Karstulaan puuvoimala

Karstulaan rakennetaan monella tapaa merkittävä puuvoimala. Voimala voi käyttää polttoaineenaan suuret määrät hirsiteollisuuden kuorta ja jättepuuta sekä tuottaa sähköä höyrykoneella. Voimala on myös merkittävä puunjalostuksen, kunnan ja sähköyhtiön yhteistyöhanke.



Ajatus sähkön tuottamisesta Karstulan Humpilla on ollut esillä jo kauan. Karstulan puulaakson puuhämies, metsänhoitaja **Jussi Halttunen** esitteli luonnoksia sähköä tuottavasta puuvoimalasta jo 1980-luvulla. Nyt päätetyssä hankkeessa onkin kysymys näiden ajatusten toteutamisesta, jota ovat edeltäneet useat eri vaiheet.

Karstulan puuvoimalahankkeen taustoina ovat:

- Honkarakenne Oy:n hirsituotannon laajentaminen Karstulan Humpilla,
- Honkarakenne Oy:n tarve tuottaa lisää energiaa hirsien kuivaukseen ja kuumakäsittelyyn,
- Mahdollisuus käyttää Suomen suurimman hirsitehtaan kuorta ja purua polttoaineena sekä
- Karstulan kirkonkylän taajaman kaukolämpöjaketun laajentaminen.

Polttoainetta omasta takaa

Honkarakenne on investoinut Humpin tehtaittensa kehittämiseen jo noin 10 miljoonaa markkaa. Näiden uudistusten yhteydessä tuli ratkaistavaksi, tuotetaanko tehtailla kuivaamoiden lämpö edelleen 3,25 megawatin polttoöljykatilla vai jotenkin muuten.

Koska tarvittiin lisää lämpöä ja sähköä sekä se, että käytettävissä oli polttoaineena 400 rekkakuormallista muuten muualle vietävää puujätettä, yritys päätyi hankkeeseen, jossa höyry ja sähkö tuotetaan omalla tontilla.

Yhteistyötä energiaosajien kanssa

Päätökset voimalan rakentamisesta tehtiin viime vuoden lokakuussa.

Voimalaa varten perustettiin silloin Puulaakson Energia Oy osakkaina Honkarakenne Oy ja Keski-Suomen Valo (Vattenfall) molemmat 2,3 miljoonan markan osuudella ja Karstulan kunta miljoonan markan sijoituksella. Tarjouskierroksen jälkeen on nyttemmin tehty sopimukset voimalan laitosratkaisuista. Voimalan urakkasopimus tehtiin Sermet Oy:n kanssa.

Kysymys on yhdeksän megawatin laitoksesta ja kaikkiaan 27 miljoonan markan urakasta. Julkista avustusta hankkeeseen saadaan 5,9 miljoonaa markkaa.

Höyrykoneella sähköä

Sen perusteella, että kysymys on uudesta tekniikasta ja pilottilaitoksesta, hankkeeseen saatiin julkista avustussuutusta 15 prosenttia enemmän kuin tavanomaiseen laitokseen olisi saatu. Tekniikka voimalassa on sikäli mielenkiintoinen, että voimala on höyrykone; laitos, jollaisen prototyyppin Sermet on aikaisemmin rakentanut tehtaillaan Kiuvedellä.

Höyrykonetta voidaan ajaa eri suuruisilla tehoilla hyötysuhteen kärsimättä.

Näin rakennettava laitos tulee olemaan päänavaus konelinjalla, jolle Sermet toivoo jatkoa. Samantyyppinen laitos on rakennettu 1998 lisälmen Sahat Oy:lle. Laitosasennukset alkavat huhtikuussa. Laitos on tarkoitus saada käyntiin vuoden 2000 lokakuussa.

Pitkät lämpöputket

Karstulan puuvoimalahankkeessa erityispiirre on pitkät lämpöputket. Lämmön jakelua varten perustettiin samalla Karstulan Lämpöverkko Oy osakkaina kunta kahdella miljoonalla ja Keski-Suomen Valo 11,1 miljoonalla markalla.

Lämpöputkiston kustannusarvio on kaikkiaan 12 miljoonaa markkaa, josta Keski-Suomen TE-keskuksen avustussuutusta on kolme miljoonaa.

Lämpöputkia Karstulan Humpin ja kirkonkylän välille rakennetaan noin 7 kilometrin matka. Samalla kun lämpöputkia ensi kesänä piilotetaan maan alle, rakennetaan samalla myös jätevesiviemäri. Ja jopa TVL on saatu samalla rakentamaan tienvarteen katuvalaistuksen sekä myös kevyen liikenteen väylä kahden kilometrin matkalle.

Tutkija Juha Nurmi on ensimmäinen Puuenergiateknologiaohjelmasta väitellyt tohtori. Juha Nurmi selvitti väitöskirjassaan, kuinka varastointiaika ja -paikka, puupolttoaineen koostumus sekä puulaji vaikuttavat kokopuubiomassan ominaisuuksia kuvaaviin muuttujiin kuten kosteuteen, lämpöarvoon, tiheyteen, tuhkapitoisuuteen ja kuiva-ainetappioihin.



Puuenergiaprojektista ensimmäinen väitöskirja

Kokopuubiomassojen puuominaisuudet ja var

Tutkimusaineiston muodostivat energiapuiksi kelpaavat pieniläpimittaiset raivaus- ja harvennuspuitteet sekä uudistus- hakuu- ja hakkuutähde.

Kosteus on tärkein puupolttoaineen laatua kuvaava ominaisuus. Se vaikuttaa suoraan saatavilla olevan, tehollisen lämpöarvon suuruuteen. Sitä voidaan alentaa oikea-aikaisella rasikuivauksella sekä rankojen ja kokopuitten varastoinnilla.

Suomen vaativien talviolosuhteiden vuoksi puupolttoaineitten suurkuluttajien on säilytettävä osa polttopuustaan hakkeena. Hakkeen pitkitetystä varastoinnista kuitenkin seuraa korkotappioiden, työ- ja materiaalikulustusten lisäksi kuiva-ainetappioita. Näiden menetysten minimoimiseksi hakevarastot

tulee pitää pieninä ja lyhytaikaisina.

Tutkimuksissa havaittiin, että hakevarastojen puuaineen tulee olla mieluiten kuivaa ja viherväristä. On myös huomattavaa, että hakkeen iso palakoko edesauttaa kuivumista ja varastointia. Hakevarastoja ei myöskään tule peittää, sillä se nostaa kustannuksia ja johtaa lisääntyneisiin kuiva-ainetappioihin.

Puupolttoaineet muodostuvat puu-, kuori- ja viherväristä. Kasvifysiologisista syistä johtuen myös niiden kemiallinen rakenne- ja alkuainesuhteet, lähinnä hiilen ja vedyn, vaihtelevat jonkin verran. Koska palamisessa vapautuva energia on peräisin nimenomaan näiden kahden em. alkuaineen palamisesta, havaittiin myös eri alkuperästä olevien puun osien välillä lämpöarvon vaihte-

lua. Vaihtelua havaittiin myös puulajien kesken.

Lämpöarvoerot suuria

Havupuiden puuaineen lämpöarvo on lehtipuita korkeampi johtuen niiden korkeammasta ligniinipitoisuudesta. Tutkimuksessa havaittiin myös, että lämpöarvo selittää hyvin pieniläpimittaisen havupuiden selluloosapitoisuutta. Teollisuudelle raaka-aineeksi kelpaamattoman kuoren lämpöarvo on puuainetta korkeampi.

Kuoren lämpöarvojen erot havaittiin tutkimuksissa puulajien kesken suuriksi. Lehtipuilla korkeasta uuteainepitoisuudesta johtuen lämpöarvot ovat havupuita korkeammat.



Poltto- astointi

Kokopuusta tehdyn polttohakkeen energiasisältö määräytyy rungon ja oksien suhteellisen massan perusteella. Kuinka paljon puissa on oksamassaa riippuu metsikön käsittelystä. On erityisen huomattavaa, että puunosien välisistä eroista huolimatta kokopuusta tehdyn polttopuun lämpöarvot ovat kaikilla puulajeilla massayksikköä kohti laskeutuna lähes samansuuruiset.

Oksamassaa sisältävät hakkuutähteet kiinnostavat

Oksien heikoista puuteknisistä ominaisuuksista johtuen ne eivät kelpaa teollisuuden raaka-aineeksi. Kuitenkin niiden reaktioppiirakkeen, korkea uuteainepitoisuus ja suuri kuoren osuus johtavat rungon vastaavia lämpöarvoja

korkeampiin lukemiin. Lisäksi oksineen korjattu puu antaa noin 20 prosenttia suuremman kuivamassaan kertymän kuin rankoja korjattaessa.

Tällä hetkellä Suomessa eniten mielenkiintoa herättävä puupolttoainelähde onkin runsaasti oksamassaa sisältävät uudistusalojen hakkuutähteet. Niitä on runsaasti tarjolla ja niiden etuna pieniläpimittaiseen raivauspuuhun verrattuna on helppo talteenotto.

Sääolojen salliessa hakkuutähteen kosteuden havaittiin laskevan palstalla alle 30:een prosenttiin. Kuivatuksella saavutettu laadun parannus tulee säilyttää keräämällä tähteet talteen kuivatuksen päätteeksi suuriin tienvarsivaraistoihin. Näin meneteltäessä ravinteikas vihermassa jää palstalle eikä väli-varastoon tai siirry lämpölaitokselle polttoon.

Mikäli ekologiset kriteerit ei vaadi neulasten karistamista palstalle, voidaan tähteet korjata myös tuoreina. Tällöin palstalta saatava kertymä on kolmanneksen suurempi. Kosteaa polttopuun hyödyntäminen kuitenkin asettaa lämpölaitokselle omat vaatimuksensa.

Polttopuulla edelleen vankka asema

Suomessa puun osuus primäärienergian tuotannosta oli vuonna 1998 peräti 19 prosenttia (Energiakatsaus 1999). Puun osuudesta 80 prosenttia on metsäteollisuuden prosessijätettä, jonka teollisuus itse käyttää energian tuotantonsa. Loput 20 prosenttia muodostuu lähes kokonaan pientalojen, ensisijaisesti maatalouden käyttämästä polttopuusta. Tämä 1,1 milj. toe:n energiamäärä vastaa noin 5-6 miljoonaa kuutiota puuta.

Vaikka polttopuun käyttö lämmön tuotantoon kotitalouksissa onkin laskenut huomasti sotien jälkeen, on sillä edelleenkin vankka asema suomalaisessa lämmöntuotannossa. Lämpölaitosten käyttämän metsähakkeen osuus on tästä määrästä kuitenkin vain noin 10 prosenttia.

Kansallisen metsäohjelman tavoitteena onkin energiapuun vuotuisen käytön nostaminen 5 miljoonalla kuutiolla vuoteen 2010 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi puupolttoaineen hankinnassa tarvitaan huomattavia teknistaloudellisia ratkaisuja. Yksi hankintaan liittyvä kriittinen seikka on sen laatu ja laadun säilyttäminen.

Metlan uusi 5-vuotinen tutkimushanke:

Hakkuutähteen talteenotto osana metsätaloutta

Tutkimushankkeen tavoitteet

- Selvittää monitieteellisin keinoin hakkuutähteestä saatavan biopolttoaineen laadun hallintaa eri talteenottokeleissa.
- Antaa luotettava ja yleistyskelpoinen kuva hakkuutähteen talteenoton vaikutuksista maanmuokkaukseen, metsänviljelyyn, uudistamistulokseen ja taimikon alkukehitykseen ja metsämaan ravinteisuuteen ja puuntuotuskykyyn.
- Selvittää talteenoton vaikutusta mäntypistiäisten esiintymiseen ja kuusen hakkuutähteen seassa

olevien tyveysten merkitystä juurikäävän leviämislle.

- Selvittää uudistamisen yhteydessä ilmeneviä taloudellisia arvoja lähinnä yksityisen metsänomistajan kannalta.

Tutkimushankkeen aihejako

- Hakkuutähteestä saatavan puupolttoaineen laadunhallinta,
- hakkuutähteen talteenotto ja metsänuudistaminen,
- hakkuutähteen vaikutus metsämaan ravinteisuuteen ja tuotuskykyyn,
- uudistusalojen kuusirunkojen tyveykset juurikäävän levittäjinä,

Kiinteän polttoaineen kattilat

MERKKI JA MALLI	K = kaksoisesäkattila S = stokerikattila	Hinta (mk) vakiovarustein 1.3.2000	Nimelliteho, kW	Ulkomitat, cm leveys x syvyys x korkeus	Paino tyhjänä, kg	Suosituspolttoaine K = klapi, H = hake, T = palaturve	VTT:n, VAKOLAn tai muun testaama	Lisätiedot
ALAPALOISET								
ARIMAX – Thermia Oy PL 43, 02631 Espoo, p. 09-2250 25552, f. 09-225 9422, www.thermia.fi								
25		15.700	10-30	52x100,5x107	325	K	X	
35		17.750	20-40	72x109,5x115,5	510	K (HT)	X	
60		23.250	20-60	72x109,5x135	580	K (HT)	X	
ENKA – Konepaja Eneka Oy Heikkiläntie 140, 21840 Karinainen, p. 02-486 3400, f. 02-469 1291								
E-25		15.300	25	52x109x106	330	K H (T)	X	Etupesä: Cor-Ten
E-35		17.700	20-40	71x130x120	550	K H T	X	haponkestävä
E-60		23.000	30-60	71x130x140	620	K H T	–	teräs
KESPES – Kauhametalli Group Oy Kurikantie 144, 61850 Kauhajoki, p. 06-230 2000, f. 06-230 2022								
15 W		14.850	12-16	92x77x77	350	K H T	–	
25 W		18.560	15-30	123x77x77	400	K H T	–	
50 W		29.700	40-55	158x109x94	600	K H T	–	
100 W		43.312	80-100	197x110x108	850	K H T	–	
LAKA – Laatukattila Oy PL 69, 33201 Tampere, p. 03-214 1411								
YRK 20		18.490	20	55x110x110	450	K	–	
YR 22		15.900	22	45x104x84	370	K	–	
YR 29		16.400	29	45x104x84	380	K	–	
YR 33		16.600	33	45x104x84	390	K	–	
YR 38		20.300	38	54x128x94	570	K	–	
YR 52		20.800	52	54x128x94	590	K	–	
YR 70		27.550	70	74x130x114	700	K	–	
YR 93		32.460	93	74x130x114	730	K	–	
YHK 20		22.450	20	55x110x110	450	K H T	–	
YHT 22		22.460	22	51x128x84	420	K H T	–	
YHT 29		27.820	29	58x138x94	510	K H T	–	
YHT 33		28.410	33	58x138x94	560	K H T	–	
YHT 38		29.200	38	58x138x94	610	K H T	–	
YHT 63		35.900	63	78x147x114	950	K H T	–	
YHT 73		36.700	73	78x147x114	980	K H T	–	
YHT 93		49.600	93	91x155x114	110	K H T	–	

MERKKI JA MALLI	K = kaksoipesäkattila	S = stokerikattila	Hinta (mk) vakiovarustein 1.3.2000	Nimelliteho, kW	Ulkomitat, cm leveys x syvyys x korkeus	Paino tyhjänä, kg	Suosituspolttoaine K = klapi, H = hake, T = palaturve	VTT:n, VAKOLAN tai muun testaama	Lisätiedot
-----------------	-----------------------	--------------------	------------------------------------	-----------------	--	-------------------	--	----------------------------------	------------

E-35/Stok

15.300

20-40

50x73x160

350

KHT

-

JÄMÄ – Jämäyhtiöt

Niitunniskantie 18/PL 29, 20321 Turku, p. 02-270 070, f. 02-270 0777, www.jama-kattilat.fi

Puu 141

12.000

40

53x73x127

95

K

X

Puu 141 STA

S/P

13.500

35

53x73x127

295

H

-

Halko 180

23.500

80

75x136x136

600

K

X

Junior 1 K 125

12.150

20

63x65x150

250

K H

-

Junior 1 K STA

S/P

13.150

15

63x65x150

250

H

-

Junior 2 K 146

16.700

30

64x83x150

320

K H

-

Junior 2 K STA

S/P

17.700

25

64x83x150

320

H

-

Super 220

K

16.300

16

69x65x156

330

K

-

Super 235

K

21.550

25

69x82x156

410

K

-

Miniter 2000 oikea

K

15.100

28

69x73x137

360

K

-

Miniter 2000 vasen

K

15.100

28

69x73x137

360

K

-

Stokeri

S/P

20-50

350

K HPT

-

JÄSPI – Kaukora Oy

Tuotekatu 11/PL 21, 21201 Raisio, p. 02-4374 600, f. 02-4374 650, www.kaukora.fi

Tupla 1

K

20

72x61x1

300

K

-

Tupla 2

K

25

72x76x1

365

K

-

40-YPV

40

52x72x140

270

K

-

VPK 20

20

60x64x157

250

K

-

VPK 30

30

60x81x157

280

K T

-

40-K Stoker

40

52x72x168

330

K H T

-

Pelletti 20

20

60x64x157

235

P (KTH)

-

Pelletti 30

30

60x81x157

275

P (KTH)

-

LAKA – Laatukattila Oy

PL 69, 33201 Tampere, p. 03-214 1411

PS 20

13.220

20

61x74x120

320

H T

-

PS 40

16.650

40

69x74x125

380

H T

-

PS 60

19.960

60

76x106x130

470

H T

-

PS 80

24.860

80

91x106x130

550

H T

-

PS 100

30.900

100

91x106x130

750

H T

-

TERMAX – Oy Termocal Ab Myyrmäentie 2 C 43, 01600 Vantaa, p. 09-507 4235, f. 09-566 4190, www.termocal.fi

20

K

17

74x59x127

300

K

-

25

K

20

74x73x127

370

K

-

25 Maxi

K

20

74x73x165

430

K

-

K-40

40

55x76x135

280

K

-

K-40 K

40

55x76x135

290

K

-

K-40 Stokeri

S

40

55x76x135

280

K H

-

TULIMAX – Tulimax Oy

Onnelantie 1, 43500 Karstula, p. 014-462 600

Tulimax PEL 20

14.200

20

67x75x106

260

H T

-

Siirtelykaatomenetelmä eli SIKA-menetelmä on monille tuttu perinteinen menetelmä, joka nyt tekee paluutaan. Siirtelykaato yhdistää metsänhoitoa ja energiapuun korjuuta parhaalla mahdollisella tavalla.

Siirtelykaatomenetelmän tuottavuus on selvästi suurempi kuin muilla menetelmillä. Kuva: Työtehoseura ry.

Energiapuun korjuuta on usein pidetty liian kalliina työajana. Useimmat mieltävät pienpuun korjuuta metsänhoitotyön jälkeisenä erillisenä työnä, joka suoritetaan sen jälkeen, kun poistettavat puut on kaadettu. Liiankin usein karsitaan poistettavia pienpuita, mikä tekee työn todella kalliiksi etenkin vieraalla työvoimalla teetettynä. Karsintaa joudutaan usein tekemään käytössä olevien hakkeen syöttölaitteiden häiriöalttiuden takia.

Siirtelykaato yhdistää metsänhoitoa ja energiapuun korjuuta parhaalla mahdollisella tavalla. Energiapuun myyntitulot yhdessä nykyisten tukimuotojen kanssa kattavat energiapuukohteiden hoitokustannuksia, kun käytetään siirtelykaatoa. Näin ainakin Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa, missä menetelmä on pysynyt hengissä alhaisen öljyhinnan aikanaan.

Lastulevypuun hankinnasta lähtenyt

– Menetelmä on peräisin Pelloksen lastulevytehtaan puunhankinnasta. Se otettiin käyttöön Kiteen kaupungilla 17 vuotta sitten ja menetelmä on ollut käytössä koko ajan sen jälkeen, sanoo **Ilkka Hämäläinen**, Biowatin kenttäpäällikkö Kiteeltä.

Siirtelykaatomenetelmä ei ole uusi, kuten joskus on väitetty. Voidaan pikemminkin sanoa, että se on vanha ja hyvä menetelmä, joka on säilynyt käytössä, koska se on paras miestyömenetelmä.

Biowatin ostaessa lämpölaitoksen puunhankinnan liiketoiminnan viime vuonna, muun muassa 50 000 i-m3 metsähakkeen toimitusvastuu siirtyi Biowatille. Suurin osa toimituksista menee Kiteen kaupungin lämpölaitokselle. Ko-



SIKA energiapuun korjuussa

kopuuhaketta käytetään Kiteessä 25000 MWh eli reilut 30 000 i-m³. Tästä puolet on isäntien hankintahakkuuta ja puolet on metsurityötä. Ammattimies voi tehdä vuodessa 3 500 i-m³.

– Päivätuotos on hyvällä ammattimiehellä keskimäärin 20 m³, mutta 15 m³ on tavallinen keskimääräinen tuotos. Puiden lukumäärällä mitattuna kaadetaan 600 - 800 runkoa päivässä. Kohteiden valinnassa tulee olla melko tarkka. Poistettavan puun keskikoko on yleensä noin 25 litraa oksamassa mukaan lukien, Hämäläinen kertoo.

Isännistä osa käyttää myös siirtelykaatomenetelmää, ja ostaja lainaa kahvoja tarvitseville.

Uusia kaatokahvoja tulossa myyntiin

Työtehoseuran tutkimuksissa on todettu siirtelykaaton suurempi tuottavuus. Lisäksi työturvallisuusasiat ja työskentelyä selkä suorana voidaan pitää menetelmän suurimpina etuina.

Siirtelykaatokahvoja valmistaa Lieksalainen REO-tuote Oy, jolta valmistuu uusi sarja maaliskuun loppupuolella.

– Viime sarjassa oli muutamia muutoksia tehty, mutta uudessa erässä käytämme tuttuja ratkaisuja, sanoo **Mauri Honkanen**. Hinta pysynee tuhannen markan paikkeilla.

Hyvät neuvot maatiloille ja yrittäjille

Tage Fredriksson

Puuenergian edistäminen on pitkäjänteistä työtä. Sen tietävät neuvontatyötä muutamia vuosia tehneet metsäkeskusten energianeuvojat.

Pohjois-Karjalassa ja varsinkin Pohjois-Savossa on pitkään tehty neuvontatyötä ja tuloksia alkaakin jo näkyä.

– Enää ei tarvitse selittää mitä tekee, vaan ihmiset tietävät mistä on kysymys. Ihmiset osaavat suhtautua asiallisesti alusta pitäen, sanoo energianeuvoja **Leevi Airaksinen** Pohjois-Savosta.

Huomattavat investoinnit vaativat kanttia neuvojalta

Vuodessa useat maatilat vaihtavat hake- lämmityskeskukseen ja vuosittain valmistuu muutama lämpöyrittäjäkohde. Tämän lisäksi useassa kunnassa on meneillään suurempia lämpökeskushankkeita.

– Meidän roolimme vaihtelee hankkeiden koon ja laadun mukaan. Maatiloilla on osattava sekä tekniikkaa että taloutta. On muistettava, että isännät yleisesti ovat hyvin kiinnostuneita tekniikasta ja monet ovat todellisia osaajia, sanoo Airaksisen kolleega **Tuomo Siponen**.

Energianeuvojat tekevät maatiloille taloudellisia laskelmia kannattavuudesta huomioiden energiankulutusta, investointitarvetta ja investointeihin liittyviä tukimuotoja. Neuvontatyö on erityisen vaativaa sen takia, että investoija sitoo rahaa pitkäksi ajaksi, eikä varaa epäonnistumisiin ole.

Bensa-asema lämpiää puulla

Kokemusten hankkimiseksi ja aatteellistakin syistä Airaksinen oli itse perustamassa energiahakeosuuskuntaa kotikyläänsä Säviälle Pielavedelle. Tilanne oli se, että mejjerin kiinteistöstä vanhoine öljylämpökeskuksineen, lämpökanavineen ja muine kiinteistöineen haluttiin päästä eroon. Asiakkaiden joukossa oli myös bensa-asema.



– Ei kalajuttuja vaan hyviä puuenergieaneuvoja, kertoo Leevi Airaksinen. Tällä kertaa on poikkeuksellisesti kuulijoina vieraita Ruotsista.



Se on tulipasilli!

Tulipasilli on Itä-Suomessa noussut energianeuvontatyön tunnukseksi.

vaa avustusmäärärahaa. Yli 1000 kilowatin lämpökeskukset ja lämpövoimailat eivät suoraan kuulu neuvontatyöhön, Airaksinen toteaa.

Kokopalvelua maataloille

Maatilojen neuvonnassa annetaan neuvoja, tehdään kannattavuuslaskelmia ja avustetaan paperisodassa. Lämpöyrittäjäkohteissa jouduttiin varsinkin alkuaikoina käymään läpi kaikki asiat eri tahojen kuten kunnan päättäjien, virkamiesten ja valtuutettujen, potentiaalisten lämpöyrittäjien ja metsänomistajien kanssa.

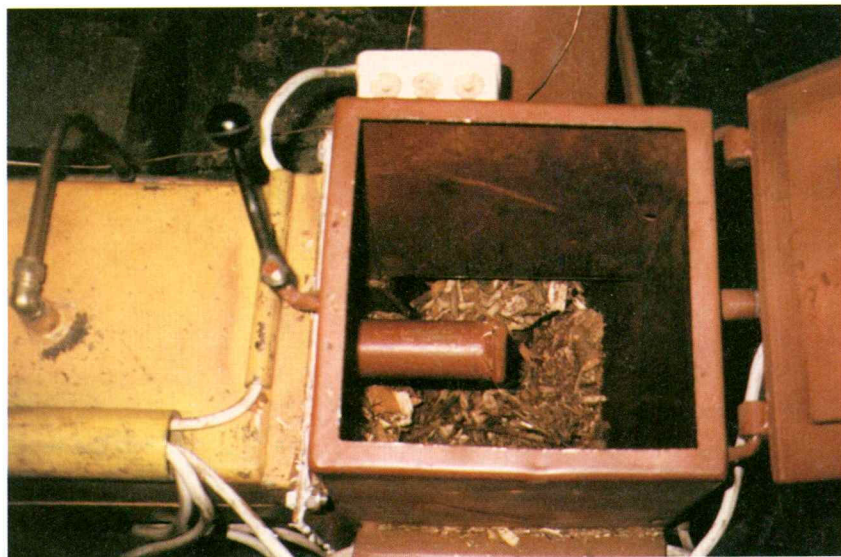
Suuremmissa kohteissa tulee jo vastaan varsinaiset energia-alan konsultit ja muut ammattimaisesti energia-alalla toimivat, minkä takia neuvontatyöt näis-

Investointiavustukset loppuvat

Rajoittavaksi tekijäksi on taas kerran osoittautunut varojen puute. Tukitasot investoinneissa on kohdallaan, varsinkin kun TE-keskukset ovat myöntäneet maataloillekin 35 prosentin avustuksen totutun korkotukilainan sijaan. Korkotukilainan arvo tukimuotona on nykyisen matalan koron aikana melko alhainen, ja maataloilla on muutenkin oltu varovaisia ottamaan lainaa investointeihin, jotka eivät lisää maatilan tuotantoa tai selvästi tehosta sitä.

– Nykyisillä rahamäärillä voidaan avustaa noin 10-15 maatilan lämpökeskusta ja pari lämpöyrittäjäkohdetta vuodessa. Muutama lämpöyrittäjäkohde pystyy syömään koko käytettävissä ole-

Kaksiosainen syöttöjärjestelmä, jossa tämä pesä muodostaa palon yhteydessä vesilukon, on todettu turvallisuuden kannalta hyväksi. Anturin tulee olla tarpeeksi kaukana ennen vesisuutinta.



Tuomo Siposelle neuvontatyö antaa suuren työkentän, mutta tuloksiakin alkaa näkyä.

sä tapauksissa keskittyy enemmän energiapuun hankintaan ja sen järjestämiseen.

– Maataloilla kysymysten tulva on loputon, eikä kaikkiin pysty edes vastaamaan, Airaksinen kertoo.

Markan tulee pysyä paikkakunnalla

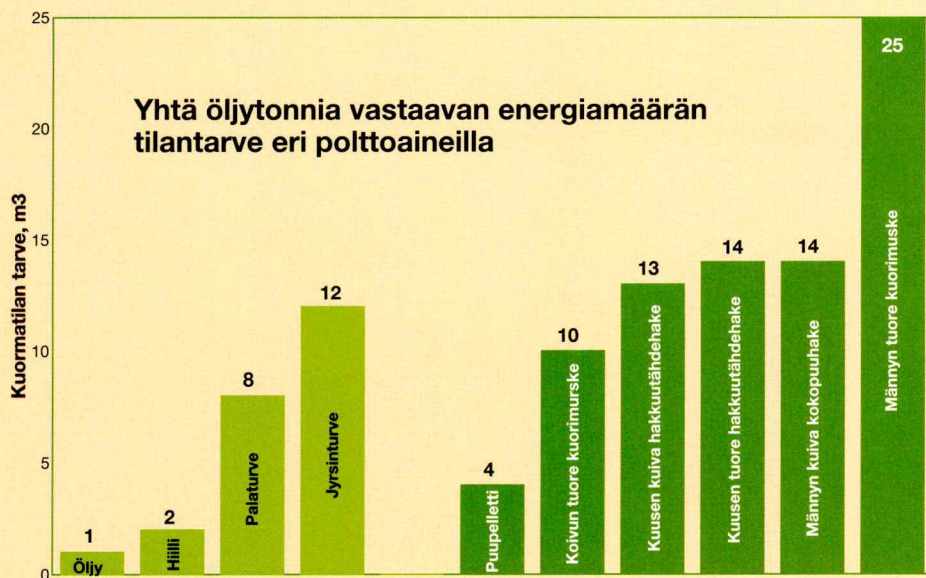
Neuvontatyössä näkee myös sen, että kun aletaan päästä tuloksiin, muut saatavat tulla ja korjata sadon. Näin kävi muun muassa yhdessä kohteessa, missä kunnalle oli tarjottu lämpökeskuksen rakentaminen ja valmiin lämmön osto.

– Vähemmän tunnetun yksityisyrityksen on vaikeaa kilpailla uskottavuudessa suuren alan toimijan kanssa. Päättäjien tulee nähdä myös se, että rahat pysyvät paikkakunnalla, ja että alennustarjouksia useimmiten seuraa korotettuja taksoja, Airaksinen sanoo.

Tärkeimpänä eteenpäin vievänä voimana Airaksinen näkee sen, että puuenergian avulla ihmisiä ja osajia voidaan pitää maaseudulla.

– Jos viimeisetkin, joissa on yrittäjäainesta muuttavat maalta pois, on heidät menetetty ikuisesti.

Eräs haave on energiahakkeen ja teollisuushakkeen yhteistuotanto joko kiinteissä taikka siirrettävissä terminaleissa.



hemmän ylipitkiä oksanpätkiä. Siksi raaka-aineen kuivuminen lisää hakkeen tiiviyyttä.

- **Vuodenaika.** Jäähtynyt raaka-aine on haurasta ja tuottaa haketuksessa enemmän hienoaainesta. Siksi jäätyneestä puusta tehdyn hakkeen tiiviys on yleensä normaalia korkeampi.
- **Kuormausmenetelmä.** Hakkurin torven läpi puhallettu hake tuottaa tiiviimmän kuorman kuin kuljettimelta, kippilavalta, etukuormaajan kauhasta tai siilosta vapaasti putoava hake. Tulos riippuu kuitenkin hakkurin puhallusvoimasta sekä hakkeen lentokaaresta ja -etäisyydestä. Kuorman päältä puhaltava hakkurin torvi tuottaa tiiviimmän kuorman kuin perästä puhaltava.
- **Painuminen.** Kuljetuksen aikana suurten palojen välisiä tilatiloja täyttyy pienemmillä paloilla, minkä seurauksena kuorma tiivistyy ja painuu. Painuminen riippuu lähtötiiviydestä, kuljetusmatkasta, tien tasaisuudesta sekä hakkeen mahdollisesta jäätymisestä kuormassa. Painuminen on tuntuva heti matkan alussa mutta tasaantuu jo 0–20 km:n kuluttua. Milloin kuorman koon rajoitteena on pikemminkin hakkeen tilavuus kuin massa, lähtötiiviyden merkitys on kuljetustalouden kannalta tärkeämpi kuin lopputiiviyden. Lopputiiviyys kuitenkin ratkaisee mittauksen, jos kuorma mitataan vastaanottopäässä kehysmitan mukaan.

Eri tekijäin vaikutus hakkeen tiiviy-

teen ei ole kuitenkaan aina helposti enustettavissa, sillä vaikutukset ovat myös laitekohtaisia. Yleensä polttohakkeen tiiviys vaihtelee välillä 0,37–0,45 ja kuorimurskeen välillä 0,30–0,40. Nyrkkisääntöarvo hakkeelle on 0,40, mikä polttohakkeelle saattaa olla keskimäärin hieman liian vähän.

Metsähakkeen polttoainekäyttö tarjoaa monia etuja, joista tärkeimpiä ovat ympäristöystävällisyys, kotimaisuus ja paikallisuus. Mutta ongelmia aiheuttaa alhainen energiatiheys, minkä seurauksena kuljetuksen kustannukset kasvavat. Kuljetusta rasittaa lisäksi hakkeessa olevasta vedestä koituva lisäpaino, hakelajista ja hakkeen kosteudesta riippuen 200–500 kg/m³ eli 80–200 kg/i-m³. Hakkuutähdehakkeen *kustannuksista yli puolet koostuuakin kuljetuksista* metsässä ja maantiellä. Kokopuuhaakkeella kuljetusten suhteellinen osuus on pienempi.

Metsähakkeen käyttö ei ole vielä toistaiseksi ollut Suomessa missään laitoksessa kovin laajamittaista, mutta nyt maahamme on tulossa suuria metsähakkeen käyttäjiä. Tulevaisuudessa meillä voi olla laitoksia, joilla on tekninen valmius käyttää jopa miljoona irtokuutiometriä haketta vuodessa. Silloin kuljetusetäisyydet väistämättä kasvavat, ja alhaisen energiatihyden ongelma kärjistyy. Suuruuden ekonomian laki alkaa vaikuttaa pikemminkin polttoaineen hintaa kohottavasti kuin alentavasti, siis päinvastoin kuin useimmilla muilla polttoaineilla. Tämä asettaa rajoja polttohakkeen laitokohtaiselle saatavuudelle, ja suurten laitosten ratkaisuksi tulee hakkeen ja turpeen seka-

poltto. Hake ja turve eivät ole silloin välttämättä toistensa kilpailijoita vaan pikemminkin tukijoita.

Kuva osoittaa hakkeen ja kuorimurskeen kuormatilan tarpeen eräisiin muihin polttoaineisiin verrattuna. Yleisimmillä metsähakelajeilla se on öljyyn nähden 13–14-kertainen ja hiileenkin nähden 6–7-kertainen. Kuorimurskeella puulajien väliset erot ovat todella suuret. Männyn kuori vaatii koivuun verrattuna 2,5-kertaisen tilan.

Metsähake paikallisen polttoaine

Vaativuudesta energiatihydestä johtuu, että *metsähake on varsin paikallinen polttoaine*, jota vain harvoin hankitaan yli 70 km:n etäisyyksiltä. Vasta kun puusta tehdään pellettejä, brikettejä tai puuhiiltä, energiatihydessä ja kuivamassapitoisuudessa tapahtuu niin merkittävä parannus, että mahdollisuudet ulkomaankauppaankin saattavat avautua.

Puuenergian teknologiaohjelman tavoitteena on edistää metsähakkeen käyttöä niin, että se saavuttaisi vuoden 2003 aikana jopa 2,5 miljoonan m³:n eli 6 miljoonan i-m³:n tason. Tämä edellyttää hakkeen kustannuskilpailukyvyyn parantamista. Siihen pyritään sekä tuotantokustannusten alentamisen että hakkeen laadun parantamisen keinoin. Laadun parantamisen kohteita ovat kosteuden alentaminen, palakoon tasoittaminen laitokohtaisten vaatimusten mukaisesti, neulasosuuden rajoittaminen, epäpuhtauksien vähentäminen ja seospolttoaineitten valmistus- ja käsittelytekniikan kehittäminen.

Hakkeen ja kuorimurskeen energiatihyden nousu merkitsee sekä kuljetuskustannusten alenemista että polttoaineen laadun parantamista. Siksi Puuenergian teknologiaohjelmassa pyritään kiinnittämään huomiota myös energiatihyteen. Tämä koskee kaikkia metsäpolttoaineita, toimitetaan ne käyttöpaikalle sitten hakkeena, murskeena, käsittelemättömänä irtotavarana tai hakkuutähdetukeiksi puristettuina, jonka viimeksi mainitun vaihtoehdon tekniistä kehittyä seurataan nyt suurin odotuksin.



Thermia Oy:n tehdas Saarijärvellä on Pohjoismaiden suurin lämmityskattilatehdas.

Saarijärven tehtaan tuotanto kasvaa neljänneksen. Kun tuotanto saadaan täyteen käyntiin, Saarijärven tehtaalla on liki 20 työntekijää enemmän kuin nykyisin. Tällä hetkellä Saarijärven tehtaassa työskentelee 90 henkeä.

Kalixin tehdas valmistaa Ruotsin markkinoille vuosittain noin 1500 lämmityskattilaa. Tehtaan toiminta oli lähes koko 90-luvun tappiollista. Lämmityskattilamarkkinat eivät ole Ruotsissa viime vuosina juuri kasvaneet, eikä tehtaan lisätuotannolle olisi kysyntää. Näin alhaisen tuotantovolyymin valmistus erillisessä yksikössä ei kannata.

Tehtaan vuosivaihto on ollut 20 miljoonan markan luokkaa, ja tehtaan palveluksessa on yhteensä 42 henkilöä. Noin puolelle voidaan tarjota uusia työpaikkoja konsernin sisällä. Tehdas on perustettu vuonna 1936.

Pohjoismaiden ykkösen

Thermia Oy:n tehdas Saarijärvellä on Pohjoismaiden suurin lämmityskattilatehdas. Moderni kokoonpanotehdas avattiin puolitoista vuotta sitten. Tehtaan 10 000 neliömetrin tuotantopinta-ala ja joustava tuotan-

Thermia keskittää kattilatuotantonsa Suomeen

Pohjoismaiden suurimpiin lämmitysalan konserneihin kuuluva Thermia keskittää lämmityskattilatuotantonsa Suomeen. Thermian Pohjois-Ruotsin Kalixin kaupungissa sijaitseva lämmityskattilatehdas lakkautetaan ja sen tuotanto siirretään Thermia Oy:n Saarijärven tehtaalle.

toteutniikka mahdollistavat Thermian lämmityskattilatuotannon keskittämisen yhteen suureen yksikköön.

Tuotannon keskittämisen ansiosta tehtaan lämmityskattilavalmistus lisääntyy noin 6 000 kattilasta 7 500 kattilaan ja liikevaihto kasvaa noin 60 miljoonasta markasta noin 80 miljoonaan markkaan. Tuotannon siirtäminen Kalixista Saarijärvelle alkaa keväällä.

Lämmityskattiloiden valmistus Ruotsissa päättyy kokonaan kesään mennessä, jolloin kaikki tärkeimmät koneet, kuten hitsausrobotit ja kappaleenkäsittelylaitteet, liitetään Saarijärven uusiin kokoonpanolinjoihin. Elokuussa on määrä käynnistää

uusi lämmityskattilatuotanto Saarijärvellä. Tämä tuotanto suuntautuu ensi vaiheessa juuri Ruotsin markkinoille.

Muutto-operaatio vahvistaa Saarijärven tehtaan ennestäänkin vahvaa asemaa Pohjoismaiden suurimpana lämmityskattiloiden valmistajana. Keskittäminen lisää Saarijärven tehtaan tuotantoa, kasvattaa kilpailuetua koti- ja vientimarkkinoilla ja parantaa merkittävästi koko liiketoiminta-alueen tulosta. Tuotannon kasvulla on työllistävä vaikutus, ja tämä on paikkakunnalle tärkeää.

Ruotsissa Thermia keskittyy vastedes maalämpöpumppujen valmistukseen. Thermialla on lämpöpumppuja valmistava tehdas Arvi-

kassa. Tehtaan tuotanto on kolminkertaistunut muutamassa vuodessa, sillä ruotsalaiset ovat innolla omaksuneet maalämmön lämmitysmuotona. Arvikan lämpöpumput ovat kysyttyjä myös Keski-Euroopan maissa sekä kasvavassa määrin Suomesakin. Pumppujen lisäksi Arvikassa valmistetaan vedenlämmittimiä.

Markkinat kasvussa myös ulkomailla

Thermian Suomessa sijaitseva yksikkö Thermia Oy on entinen Högfors Lämpö Oy. Puolitoista vuotta sitten yhtiö liittyi pohjoismaiseen Thermia-lämmityskonserniin. Järjestelyjen takia yhtiön nimi muutettiin viime kesänä Thermia Oy:ksi.

Thermia Oy:n liikevaihto oli viime vuonna 57 miljoonaan markkaa. Yrityksen palveluksessa on noin 100 henkilöä, joista 6 työskentelee pääkonttorissa Espoossa. Koko konsernin palveluksessa on noin 450 henkilöä, ja viime vuoden liikevaihto oli 350 miljoonaa markkaa. Thermia-konsernin suurin omistaja on Componenta Oyj, entinen Santasalo-JOT Oyj.

Thermia Oy:n valmistamia lämmityskattiloita viedään mm. Pohjoismaihin, Venäjälle, Baltian maihin, Puolaan ja Englantiin. Markkinat ovat kasvussa sekä kotimaassa että ulkomailla. Thermia Oy:n historia keskuslämmityskattiloiden valmistuksessa ulottuu vuoteen 1904. Perustamisensa jälkeen yhtiö on valmistanut yli 500 000 lämmityskattilaa. Tuotekehityksessä Thermin edustaa alan kärkeä. Tuorein esimerkki yhtiön innovaatiosta on Saarijärven tehtaan kehittämä puhuva öljylämmityskattila.

kairasta 30 kilometrin matka Kemijokivarteen.

Näyttelyn uusimmissa kuvissa nähdään mm. Kemijokisuun erottelua, joka sekin on Kemijoen uiton loputtua vuonna 1991 siirtynyt historiaan.

Lapin metsien hyödyntäminen alkoi 1800-luvun loppupuolella. Laajimmillaan hakkuut olivat sotien jälkeen, jolloin samalla savotalla saattoi useamman talvikauden ajan työskennellä tuhatkin miestä ja satoja hevosia. Mittasuhteista antaa kuvan myös se, että enimmillään Kemijoessa uitettiin puuta yli 2,5 miljoonaa kuutiota vuodessa.

Metsätyöt vetivät väkeä etelää myöten, eniten kuitenkin Savosta, Pohjanmaalta ja Kainuusta. Tukkihakkuita tehtiin joulukuulta helmimaaliskuulle ja kuitupuun kysynnän myötä 20-luvulta alkaen pöllisavotoita ympäri vuoden. Keväällä jonkin verran töitä tarjosi puutavaran kuorinta jokivarren "lansseissa".

Syksyllä valmisteltiin tulevia savotoita ja uittoa. Uittoon osallistuivat paikallisten työntekijöiden lisäksi ne muualta tulleet, joita perhe, oman tilan hoito tai muut velvoitteet eivät kutsuneet kesäksi kotiin.

Keväällä ja syksyllä, kun metsätöitä oli vähän, olivat pohjoiseen jääneet ruokapalkalla taloissa kortteerimiehinä tai muissa tilapäistöissä. Kokonaan töitä vaille olleet viettivät kämpillä "luppoaikaa" nälkäisenä uusia tienestejä odotellen. "Lentojätkiät" kiersivät vuodesta vuoteen savotoilta toisille, eikä heillä kämppien lisäksi muuta kotia ollutkaan.

Kuvat näyttelyyn on valinnut **Erkki Rännäli**, joka Savotta-lehden päätoimittajana kierteli ja kuvasi jatkán työtä ja elämää. Näyttely on auki Lustossa 11. toukokuuta 2000 saakka.



Tulikivi paras lämpöarvon hyödyntäjä

Tulikiviunin hyötysuhde oli 89 prosenttia, huonoimman sijainneen tulisijan hyötysuhde oli 68 prosenttia. Kokonaisuu-
dessaan testin varaavat takat olivat hyviä, sillä viisi testin takoista ylsivät vähintään 83 prosentin hyötysuhteeseen. Hyötysuhdetta voi verrata aikaisempaan kamiinoiden testiin, jossa yksikään kamiina ei päässyt 80 prosentin tasolle.

Varaavat takat pystyivät varaamaan lämpöä puoleksi tai jopa melkein kokonaiseksi vuorokaudeksi. Parhaiten pystyivät lämpöä pitämään kaksi perinteistä kaakeliuunia, joista toisella on iso vesivaraaja.

Kaikki selvisivät päästökokeista, muutamats hyvällä marginaalilla. Testin parhaal-

Tärkeimmät vertailun argumentit vertailussa olivat uunin kyky ottaa talteen polttopuun energiasisältö ja varastoida lämpöä pitkäksi ajaksi. Päästöjäkin mitattiin lähinnä orgaanisen hiileen muodossa.

TULIKIVI

la oli arvoja, jotka vastasivat pellettikattilan arvoja. Ruotsalaisten määräysten mukaan varaavien tulisijojen päästötaso voi olla kaksi kertaa korkeampi kuin pääläm-

mityslähteinä toimivien polttopuukattiloiden ja pellettikattiloiden.

Råd&Rön on kuluttajalehti, jonka levikki on 150 000 kpl ja lukijoiden määrä lukijatutkimusten mukaan 617 000. Ruotsissa 20 prosenttia talouksista lämpiää puupolttoaineilla. Varaavat tulisijat ovat Ruotsissakin ensisijaisesti sähkölämmitystä täydentävä lämmitystapa omakotitaloissa. Sähkövero Ruotsissa on tavalliselle kuluttajalle runsaat kymmenen penniä/kWh (16,2 äyriä/kWh), Suomessa 4,1 p/kWh.

Tulikivi Oy:n liikevaihdosta runsaat 210 miljoonaa markkaa eli yli puolet tulee Euroopan markkinoista, joissa tulisijojen vaatimukset ovat melko ankarat.

Lähde: Råd&Rön 1/2000



Vermeer

Jos hakkeen laatu on tärkeää...



SEVERAL OY

Tuuskantie 10 B, 00370 Helsinki

Puh. (09) 348 9100

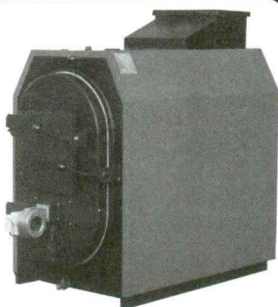
Fax. (09) 348 9221

www.several.fi, www.vermeer.com



Veda Lämmitys- kattila

Kehitetty nimenomaan
halonpolttoa varten.
Helppohoitoinen suuren
etuluukkunsa takia.



VEDA 70 kW 1 m haloille (suoraan motista)
VEDA 35 kW 50-65 cm haloille

Ins.tsto Krokfors Oy
Kokkola puh. 0208-322 265

VIHREÄÄ ENERGIAA METSÄSTÄ

→ **30% oksat**
• lämpöenergiaa

→ **70% runko**
• lautta • paperia

METSÄENERGIA

MetEr_{KY}

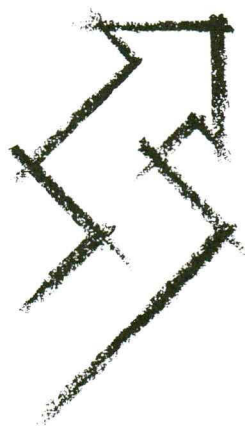
Matti Hämäläinen, 58220 LOUHI
Puh. 015-254 166, 0500-450 925, fax 015-254 166

LÄMPÖARVO- ANALYYSIT

- * Puusta
- * Turpeesta
- * Muista biomassoista

Yhteydenotot:

Metla/Kannuksen tutkimusasema
Esa Heino tai Reetta Kolppanen
puh. 06- 8743 211



PVO

**MONIPUOLISTA
JA
VASTUULLISTA
ENERGIAN-
TUOTANTOA**

PuuENERGIA
1/00