

PuuENERGIA 1

TUOTANTO

TEKNIikka

YMPÄRISTÖ

2001



I/O I Sisältö

Tietoa ja tilastointia

5

Metsähakkeen hinta on laskenut

6

Hakkuutähdehake on halvin metsäpolttoaine. Ruotsissa kaikkien puupolttoaineiden hintataso on selvästi korkeampi.

AFBnet verkosto

10

Puupolttoaineiden hintatietoja Euroopan eri maista, tietoja viennistä ja tuonnista.

Kaupunki hakkeen hankkijana

12

Kaupunki voi toimia tehokkaana hakkeen hankkijana siinä kuin osakeyhtiökin. Tärkein on kuitenkin käynnistäjän rooli.

Metsähakkeen tuotannossa vähän päästöjä ja pieni energiankulutus

14

Nyt ei tarvitse enää epäillä, että hakkeen kuljetus vie enemmän energiaa kuin mitä se sisältää.

Pellettitakat

16

Markkinoilla olevat pellettitakat

Pellettipolttimet

17

Markkinoilla olevat pellettipolttimet

Kivihiltä korvataan pelletillä

18

Pellettimarkkinat eivät ole enää pelkästään viennin varassa.

Entistä turvallisempi puuenergia

20

Vakuutusyhtiöt saattavat ohjeistuksen ajan tasalle.

Kokonaisvaltainen metsäpalvelu hyödyntää puuenergiaa

22

Metsäpalveluyrittäjä otti alusta lähtien puuenergian osaksi toimintaa

Kalenteri

25

Rahoitustukea nuoren metsän hoitoon

26

Nuoren metsän hoidon tuet korotettiin, myös puuenergian korjauksi

PuuEnergia-lehden lukija on tyytyväinen

28

Ensimmäinen lukijatutkimus valmistui.

Lyhyesti

29

Vanhalle takalle armonaikaa

30

Puheet vanhojen tulisijojen haitoista ovat ruotsalaisen tutkimuksen valossa liioiteltuja

PUUENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1239-7717

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

Toimitussihteeri: Kristiina Kulmala
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
puh. 09-1562 415, fax 09-1562232
sähköp. 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, sähköp. marianne.grundstrom@tapio.mailnet.fi

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

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

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

Tietoa ja tilastointia

Puuenergialla on haasteelliset tavoitteet. Uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmassa biopolttoaineiden lisäkäytön tavoite on 2,8 miljoonaa öljytonnia vastaava energiamäärä. Puumääränä tämä on noin 15 miljoonaa kiintokuutiometriä. Tavoitteesta puolet pitäisi toteutua teollisuuden puupolttoaineista, kolmasosa metsähakkeista ja viidesosa kierrätyspolttoaineista. Kansallisessa metsäohjelmassa puuenergian hankintatavoitteena on 5 miljoonan kiintokuutiometrin lisäys.

Tavoitteiden toteuttamiseen ja puuenergiaa koskevaan päätöksentekoon tarvitaan luonnollisesti seuranta, jotta tiedetään, missä mennään ja mihin pitäisi vaikuttaa. Toimenpiteiden ja edistämishjelmien tuloksellisuuden mittaamiseksi tarvitaan kuitenkin välitöntä palautetta sekä tietoa määristä, asiakkaista, hinnoista ja markkinoiden kehittymisestä.

Metsähakkeen osalta on valmistunut vuotta 1999 koskeva käyttöselvitys. Tätä edeltävä selvitys on vuodelta 1995. Metsähakkeen käytön kehitys on tältä osin kohtuullisen hyvin tiedossa. Ei kuitenkaan riitä, että kyselyselvityksiä tehdään satunnaisesti, vaan tässäkin pitää päästä jatkuvaan vuosittaiseen tilastointiin. Täs-



**Hallituksen puheenjohtaja
Pekka Laurila
Puuenergia ry**

sä vaiheessa vuotta olisi hyvä jo tietää vuoden 2000 metsähaketta koskevat tiedot.

Myös teollisuuden sivutuotteina syntyvien puutähtien polttoainekäyttö on heikosti tilastoitu. Kuoren, purun ja hakkeiden lajikohtaisia käyttömääriä ei saa

erikseen mistään tilastoista. Samoin kiinteistöjen puun käytön osalta ei tiedetä luotettavasti, mitä polttoainelajeja ja käyttäjiä siihen sisältyy.

Asiakkaat ja alalla toimivat tai sille pyrkivät yrittäjät tarvitsevat tuotekohtaisia hintatietoja sekä hintakehityksiä, kaupallisia markkinamääriä, sektorikohtaisia käyttömääriä ja muita vastaavia tietoja. Tieto helpottaa alalle tuloa, yrittäjien liiketaloudellista suunnittelua, investointien toteuttamista ja ennen kaikkea asetettujen tavoitteiden toteuttamista. Myös EU tarvitsee entistä tarkempaa tietoa.

Puuenergiaa koskeva tilastointi, kuten ainespuunkin, soveltuu parhaiten Metsätutkimuslaitoksen tehtäviin. Puuenergiatilastointia tällä hetkellä tekevien tilastokeskuksen ja kauppa- ja teollisuusministeriön tulisi poistaa tältä osin päällekkäisyydet ja samalla osoittaa riittävät resurssit metsätutkimuslaitoksen puuenergiatilastointiin. Puuenergia ry on omalta osaltaan valmis yhteistyöhön tietojen tilastoinnissa.



kimääräinen hinta, syntyi harhainen kuva hinnan nopeasta puolittumisesta.

Mutta metsähakkeen hinta on laskenut myös todellisuudessa (kuva 1). Nimellishinnat ovat nyt alempana kuin kaksi vuosikymmentä sitten, ja reaalihintojen muutos on ollut vieläkin jyrkempi. Koko viime vuosikymmenen aikana lasku oli 35prosenttia ja pelkästään vuosikymmenen jälkipuoliskolla 20 prosenttia.

Metsähakkeen hintahaitari on lavea. Pienpuuhake on kallista, koska hintaan sisältyy myös kaatokustannus ja korjuu tapahtuu harvennusleimikoista. Erityisen kalliiksi hinta nousee, kun pienpuuhake tehdään karsituista rangoista, sillä karsiminen sekä kasvattaa korjuun työmenekkiä että samalla pienentää kertymää. Siksi rankahakkeen määrä markkinoilla on supistumassa, mutta vielä on laitoksia, jotka vaativat täysin tikutonta rankahaketta. Kunnallisessa päätöksenteossa painaa pienpuuhakkeen työllisyysvaikutus, mikä työvoimapolulassa voi muuttua myös rasitteeksi.

Hakkuutähde pienpuuta edullisempaa

Kustannuksiltaan edullisinta on hakkuutähdehake, koska kaatovaiheesta ei koidu kustannusrasitteita. Lisäksi tal-

teenotto tapahtuu päätehakkuuoloissa, joissa metsähake integroituu juoheasti ainespuun virtaan. Hakkuutähdehakkeen heikkoutena on kuitenkin pienpuuhaketta korkeampi kosteus, suurempi neulasosuus ja epäsuorallinen palakoko. Siksi pienet lämpölaitokset käyttävät usein pienpuuhaketta sen kalliimmasta hinnasta huolimatta, erityisesti jos metsähakkeen vaihtoehtona on kevyt polttoöljy. Tietotaidon ja kokemuksen karttuessa hakkuutähdehakkeen laatu on kuitenkin kohentumassa, ja siitä ehkä on tulossa pienemmänkin lämpölaitoksen polttoaine. Pienimittaisessa hankinnassa rajoitteena on tosin usein hakurikalusto, sillä hakkuutähdehakeen hakuus tai murskaus edellyttää järeätä kalustoa.

Hakkuutähdehakkeen hinnan alentuminen on ollut paljolti seurausta puunkorjuuteknologian yleisestä kehityksestä. Hakkuun koneellistaminen loi mahdollisuuden tähteen kasaamiseen lähes kustannuksitta, ja kone- ja kuljetuspalvelujen kilpailuttaminen alensi ainespuun yleistä kustannustasoa kymmenessä vuodessa 20 - 30 prosenttia. Ainespuun korjuukustannusten kehitys on heijastunut myös metsähakkeen tuotantokustannuksiin, sillä kysymyksessä ovat osaksi samat yrittäjät ja sama kalustokin. Metsähakkeen keskimääräinen hinta on laskenut myös sen ansiosista, että hakkuutähdehakkeen osuus metsähakkeen tuotannosta on kasvanut.

Kun tähän laskutrendiin liittyy tuotannon kasvun mukanaan tuoma koneitten vuosityöllisyyden kohentuminen, kokemuksen kautta tapahtunut tuotantologistiikan hioutuminen sekä uudet tekniset ratkaisut, hakkuutähdehake on alkanut kiinnostaa myös suuria sähkön ja lämmön yhteistuottajia. Koska laajan käytön edellytyksenä edelleen on verraten halpa hinta, toiminta ei kuitenkaan ole vielä sen paremmin tuottajille kuin käyttäjillekään rahakasta. Kannustimena ovat ympäristö- ja imagonäkökohdat.

Ruotsin hintataso korkeampi

Suomalaisten lämpölaitosten metsähakkeesta maksama arvonnäisäveroton hinta vaihtelee joitakin vähäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta 40 - 80 mk/MWh. Keskimäärin se oli Suomessa viime vuonna 53 mk/MWh. Ruotsissa keskihinta oli paljon korkeampi, lämpölaitoksille 80 mk/MWh ja teollisuudelle 75 mk/MWh, vaikka hakkuutähdehakkeen osuus oli selvästi suurempi kuin Suomessa. Kor-

juuolot eivät ole Ruotsissa sen vaikeammat kuin Suomessa, pikemminkin päinvastoin. Poikkeuksena on kaukokuljetusetaisyys, joka Ruotsissa on suuremmista käyttömääristä johtuen keskimäärin jo 60 km mutta meillä ilmeisesti vielä alle 40 km. Kuljetusmatkat ovat meilläkin kasvamaan päin, mikä luo kustannuspaineita. Näyttää myös siltä, että Ruotsissa hakkuutähdehake korjataan useammin ruskeana kuin meillä, mistä tietenkin aiheutuu lisäkustannuksia pelkästään ajan ja ainemenetysten vuoksi.

Ruotsin noin 50 prosenttia korkeampi hintataso on mahdollinen siksi, että lämmön tuotantoon käytettävien fossiilipolttoaineitten verotus on ankarampi kuin Suomessa. Hakkeellekin voidaan sallia korkeampi hinta, johon mahtuu myös metsänomistajan saama kanto-hinta ja kuivattamiskustannukset.

Korkeamman maksukyvyn ansiosta metsähaketta tuotetaan ja käytetään Ruotsissa yli 3 miljoonaa m³ vuodessa eli yli kolminkertaisesti Suomeen verrattuna. Määrä ei ole kuitenkaan kasvanut viime vuosina odotusten mukaisesti, vaan se on jäänyt polkemaan paikallaan. Syitä ovat sahateollisuuden korkeasuhdanteeseen liittyvä polttoainesivutuotteitten runsas tarjonta sekä toisaalta pelletti-, briketti- ja puujauhojaloitteitten aluevaltaukset. Toinen metsähakkeen käytön kasvua rajoittava tekijä Ruotsissa on puupolttoaineitten tuonti. Erityisesti kierrätyspuun tuonti rannikolla sijaitseviin laitoksiin on lisääntynyt nopeasti. Keski-Euroopasta tuleva kierrätyspuu on kustannuksiltaan varsin kilpailukykyistä, sillä se on yleensä hyvin kuivunutta ja sen lähtöhinta saattaa kaatopaikkamaksujen vuoksi olla tuottajalleen kielteinen.

Ruotsin ankara ympäristöverotus on mahdollistanut metsähakkeen korkeahkon hintatason ja käytön laajempaan kuin missään muualla maailmassa. Samalla on käynnistynyt puupolttoaineitten laajamittainen tuonti, joka on alkanut jarruttaa metsähakkeen kotimaista tuotantoa. Puuta suosivaa verotusjärjestelmää luotaessa tavoitteena ei tietenkään ollut, että puupolttoaine tuotaisiin ulkomailta.

Teollisuuden tähde edullisinta

Metsähaketta poltetaan usein seoksena metsäteollisuuden kuori- ja puutähteen kanssa. Mitä suurempi energialaitos, sitä pienempi on metsähakkeen osuus polttoainepaletissa. Teollisuuden puu-

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
- **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:

Puuenergia ry:n jäsenmaksut

Henkilöjäsen

- jäsenmaksu 110 mk, liittymismaksu 110 mk

Pienyritys- ja yhteisöjäsen

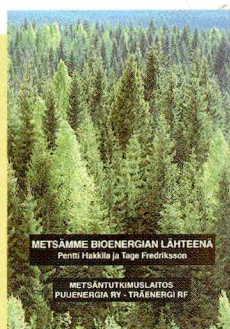
- jäsenmaksu 550 mk, liittymismaksu 550 mk

Muu yritys- ja yhteisöjäsen

- jäsenmaksu 1650 mk, liittymismaksu 1650 mk

Jäsenetuna saat Puuenergia-lehden (4 nroa) ja liittymisetuna Metsämme bioenergian lähteenä -kirjan sekä muut tuotteet yhteisöjäsenille jäsenhintaan.

Lisätietoja: Toiminnanjohtaja Tage Fredriksson puh (09) 156 2247



PUUENERGIAN kirjautuaksia



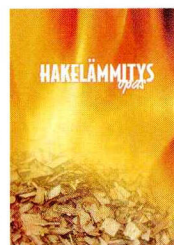
■ Markkinoille on ilmestynyt esite **MET-SÄHAKKEEN TUOTANTO UUDISTAMISALOILTA**. Se on ilmestynyt Tapion kenttäkäsikirjasarjassa ja myydään hintaan 55 mk, Puuenergia ry:n jäsenille 35 mk. Kirjoittajina ovat Tage Fredriksson, P-J Kuitto ja Eija Alakangas. Opas on 26-sivuinen ja se on laadittu Puuenergian teknologiaohjelman puitteissa. Opas on otettu käyttöön puuenergiaa hankkivien metsäyhtiöiden puunhankintaorganisaatioissa. Tilaukset viereisellä tilauslomakkeella.



■ Motivan Tulipasilli-tuotemerkin alla on ilmestynyt **HAKELÄMMITYSOPAS**. Se on ensimmäinen hakeopas pitkään aikaan ja on siksi varsin tarpeellinen. Opas on teokselle liian vaatimaton sana, se on selvästi oppikirjan kaltainen teos. jossa on 64 sivua. Kirjan toimitukseen ja asiantuntijoina ovat olleet Askto Puhakka (pj), Eija Alakangas, Veli-Matti Alanen, Leevi Airaksinen, Risto Soini, Tuomo Siponen ja Seppo Kainulainen. Kirja on täynnä faktaa ja tietoa. Hakekäyttöistä lämpökeskusta suunnittelevalle kirja on must-tuote. Kirja on tilattavissa Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulusta 013-260 6906 tai merja.kortelainen@ncp.fi



■ Lyhyemmän oppimäärän mukainen **HAKELÄMMITYSOPAS** on ilmestynyt Etelä-Savossa. Se on Itä-Suomen Energiatoimiston, Metsäkeskus Etelä-Savon, Metsäkeskus Häme-Uusimaan ja Hämeen Maaseutukouluksen tekemä. Opasta voi kysellä näiltä. Sivuja oppaassa on 16.



Liityn Puuenergia ry:n

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

Tilaan seuraavat julkaisut

- ☐ PuuENERGIA -lehti, vuosikerta 120mk _____ kpl
- ☐ Polttohakkeen tuotanto uudistamisaloilta, 55mk(kpl) _____ kpl
- ☐ Metsämme bioenergian lähteenä -kirja 120 mk/kpl, yli 5 kpl a' 100 mk _____ kpl

Puuenergiaoppaita a' 10 mk + postimaksu

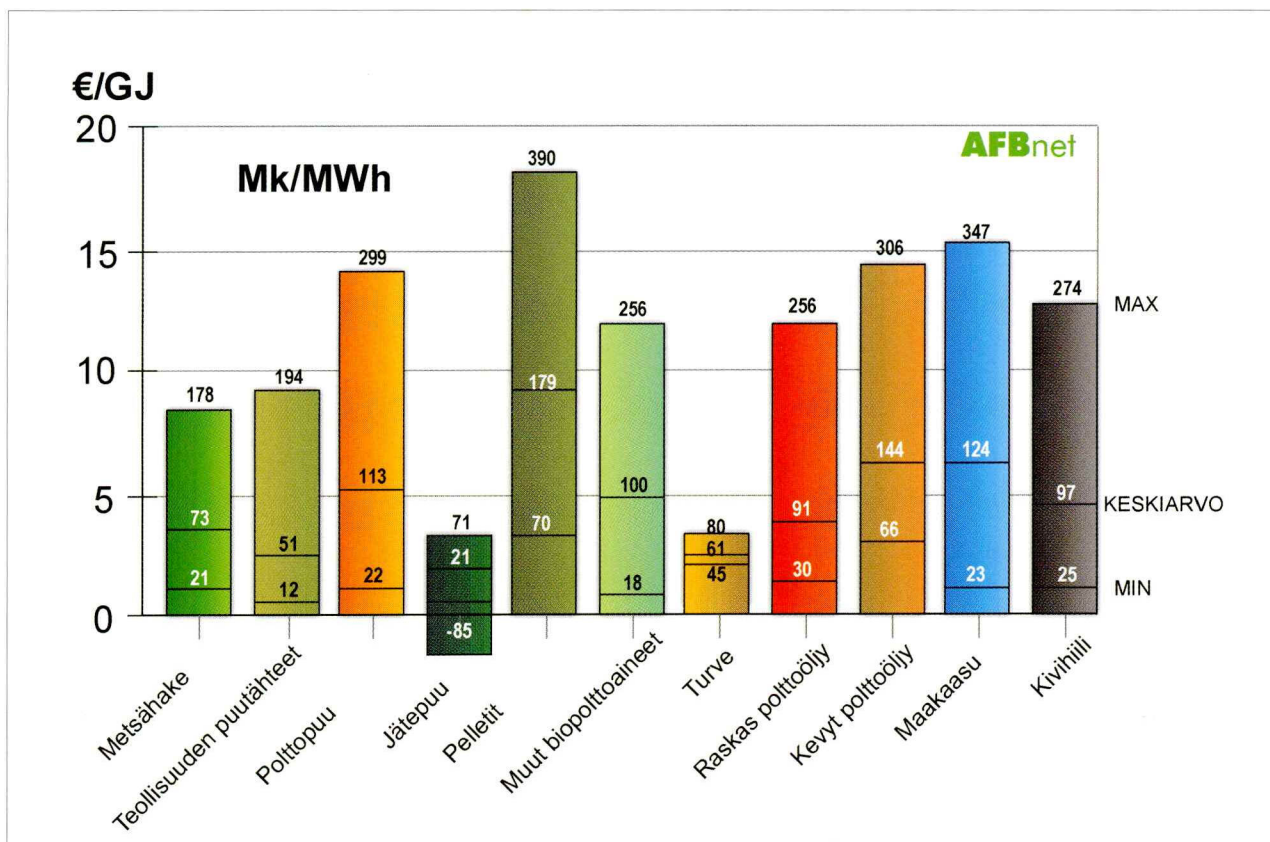
- ☐ Metsäenergiavarat _____ kpl
- ☐ Energiapuun korjuumenetelmät _____ kpl
- ☐ Puu polttoaineena (loppu) _____ kpl
- ☐ Puun polttotekniikat _____ kpl

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



Polttoaineiden hintatietoja 20 Euroopan maassa. Kuva VTT Energia.

Biopolttoaineiden hintoja ja vientikauppaa selvitetty

EU-maissa ei tällä hetkellä ole kattavaa biopolttoaineiden hintaseurantaa. Ainoastaan Ruotsissa julkaistaan säännöllisesti hintatiedotetta biopolttoaineista. Polttoainekauppa on yleensä paikallista ja hinnat vaihtelevat sekä maan sisällä että eri maiden kesken.

AFBnet keräsi vuoden 1999 aikana 20 Euroopan maasta tietoja polttoainehinnoista, tuonti- ja vientikaupasta sekä biopolttoaineiden nykyisestä käytöstä ja potentiaalista. Polttoaineiden hintatietojen keruu perustui eri polttoainetyypeille. Työ tehtiin yhteistyössä kunakin EU-maan AFBnet koordinaattorin sekä kuuden Itä-Euroopan organisaation kanssa. Keskimääräinen biopolttoaine-indeksi laskettiin kyselyn perusteella eri polttoainetyypeille. Kysely tehtiin ennen öljynhinnan nousua, joten öljyn hinnat ovat nykyistä alhaisempia.

Suomessa AFBnet teki yhteistyötä Puuenergian teknologiaohjelman kanssa, joka on kerännyt metsähakkeen käyttö ja hintatietoja Suomesta vuonna 1999. Tuloksista on tehty sekä suomen- että englanninkielinen raportti.

Puujäte oli polttoaineista halvin (21 mk/MWh), sen poltosta jopa maksettiin Irlannissa (85 mk/MWh). Kallein biopolttoaine on pelletit, hinta keskimäärin lähes 180 mk/MWh. Polttoaineiden hinnat ovat halvimmat Itä-Euroopan maissa, kuten Baltian maissa sekä Slovakiassa. Suomen puupolttoaineiden hinnat ovat yleensä eurooppalaista keskiarvoa pienemmät; metsähake 40 - 80 mk/MWh, teollisuuden puutähte 36 - 38 mk/MWh ja puupelletit 100 - 138 mk/MWh. Turpeen hinta on Suomessa ja Latviassa halvin noin 45 - 47 mk/MWh.

Hintaselvityksen yhteydessä kerättiin tietoja myös biopolttoaineiden tuonti- ja vientikaupasta. Monien maiden vientitilastot eivät antaneet tarkkaa tietoa tuonti- ja vientimääristä, joten tiedot ovat suuntaa-antavia. Biopolttoaineiden tuonti-vientikauppaa käydään yleensä rajanaapureiden kesken ja kuljetusmatkat ovat lyhyitä. Tärkein tekijä tuonti-vientikauppaan on polttoaineiden hinnalla sekä myös fossiilisten polttoaineiden verotuksella ja biopolttoaineiden hintatuilla. Ruotsi on omasta suuresta biopolttoaineiden markkinoista huolimatta myös Euroopan suurin biopolttoaineiden tuoja. Ruotsin polttoaineiden verotus on yksi vaikuttava

tekijä ja biopolttoaineista maksetut hinnat ovat korkeampia kuin muissa maissa, joten tuonti on kannattavaa. Ruotsiin tuodaan biopolttoaineita jopa Kanadasta asti. Ruotsin kaukolämmön tuotantoon käytetyistä biopolttoaineista jopa 35 - 40 prosenttia tuodaan eli noin 6.9 - 8.9 TWh. Euroopan laajuisesti biopolttoaineiden vientikaupaksi on arvioitu noin 14 TWh.

Uusia julkaisuja AFBnetin Internet -sivuilla

AFBnetin julkaisut löytyvät Internetistä verkoston ylläpitämiltä sivuilta PDF-tiedostoina <http://afbnet.vtt.fi>. (Publications). Verkostoyhteistyön tuloksista on koottu useita uusia julkaisuja, jotka on haettavissa mainitusta osoitteesta, josta löytyy myös muuta eurooppalaista bioenergiatietoa.

Lisätietoja: Eija Alakangas, VTT Energia, AFBnetin koordinaattori
eija.alakangas@vtt.fi

kemäärästä saadaan nuorista harvenusmetsistä ja vuosittain käsiteltävä pinta-ala on noin 200 hehtaaria. Harvenuskohteilta kerättiin 49 m³/ha energiapuuta 1999. Lisäksi otetaan monilta kohteilta talteen kuitupuuta, jonka myyntiä hoitaa metsänomistaja itse tai kaupunki metsänomistajan puolesta. Toiminnalle on ominaista yhteistyö kaikkien paikkakunnalla toimivien yritysten kanssa. Tietoja energiapuuleimikoista ja uudistamisalojen hakepuusta välittyy metsäyhtiöiltä kaupungille

Korjuun rahoittaminen

Kokopuukohteista 40 prosenttia on Kemera-kohteita, eli kestävän metsätalouden rahoituslain mukaisia kohteita. Näiden hoitamiseen ja energiapuun korjuuseen saa valtiolta tukea metsänhoidolliseen työhön sekä energiapuun korjuuseen ja hakettamiseen.

Jos kohteet eivät täytä rahoituslain vaatimuksia, ne voidaan rahoittaa kaupungin ja työvoimatoimiston yhdistetyllä työllistämistuella. Tämä selittää osittain sen, että kaupungin hoidettaviksi ohjautuu suuri osa niistä kohteista, jotka eivät ole oikeutettuja metsänhoidolliseen tukeen. Jos kohde saa kunnallista työllistämisrahaa, se ei saa Kemeralain mukaista hehtaaritukea. Kaupunki on osoittanut hoitavansa puunhankintaa hyvin ja tarjonta on koko ajan pysynyt riittävänä hyvien yhteistyökumppaneiden avulla. Kohteita vaihdetaan alueella toimivien metsäyhtiöiden kanssa, kun se on tarkoituksenmukaista. Vajaa-tuottoisista metsistä voi myös saada huomattavia energiapuumääriä. Näille kohteille ei yleensä myönnetä energiapuutukea.

- Nykyinen markkinatilanne on tuontisähkön takia puulle erittäin vaikea, Pekka Auvinen kaupungin metsäosastosta sanoo. Halpa tuontisähkö luo kovaa paineita polttoainehinnoille.

- Metsähakkeen hankinnan puumäärää on pidettävä vähimmäismääränä, kaupungin palveluksessa oleva hankintaesimies Pekka Halonen sanoo. Kasvattaisimme mielellämme määrää, mutta nykyinen hintataso ei tee tätä mahdolliseksi. Erityisesti hakkuutähdemääriä pystyisi kasvattamaan paljon.

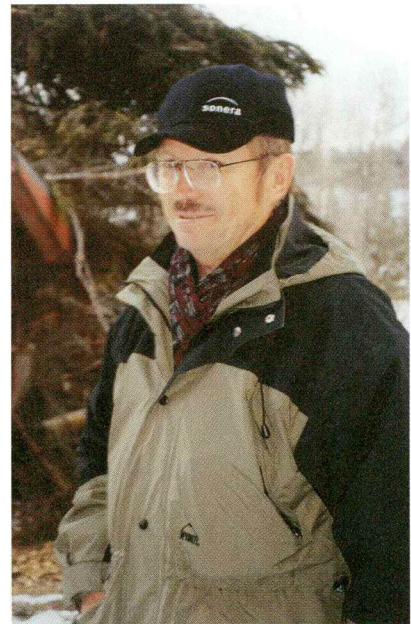
Yksityismetsien kohteista vastaa paikallinen metsänhoitoyhdistys ja niissä Kemera-kohteiden osuus on suurempi. Kokopuun hankintamäärän kasvattamista rajoittaa kilpailukyky kilpaileviin polttoaineisiin.



▲ Metsähaketta tehdään kovassa tahdissa vanhallakin kalustolla.

Työllistäminen ei pelkkää puhetta

Pienpuun ja niin sanotun taajamapuun hankinnasta tulee yhteensä kaksi kolmasosaa metsähakemäärästä. Kolmasosa puumäärästä on päätehakkuuleimikoiden hakkuutähdettä, joka välittyy paikallisten yhteistyökumppanien kautta. Taajamapuuta tulee Mikkelin kaupungin alueelta kohteista, jotka ovat lähellä asutusta ja kaipaavat hakkuun ja hoidon jälkeen siivoamista. Hakkeen hankinta parantaa metsien metsänhoidollista tilaa sekä lisää virkistyskäytön arvoa ja viihtyvyyttä. Lisäksi hakepuun hankinta työllistää noin 24 henkilöä kuudeksi kuukaudeksi. Työntekijöitä on koulutettu perusteellisesti ja heidän ammattitaitoaan on nostettu metsänhoidollisten kohteiden työhön.

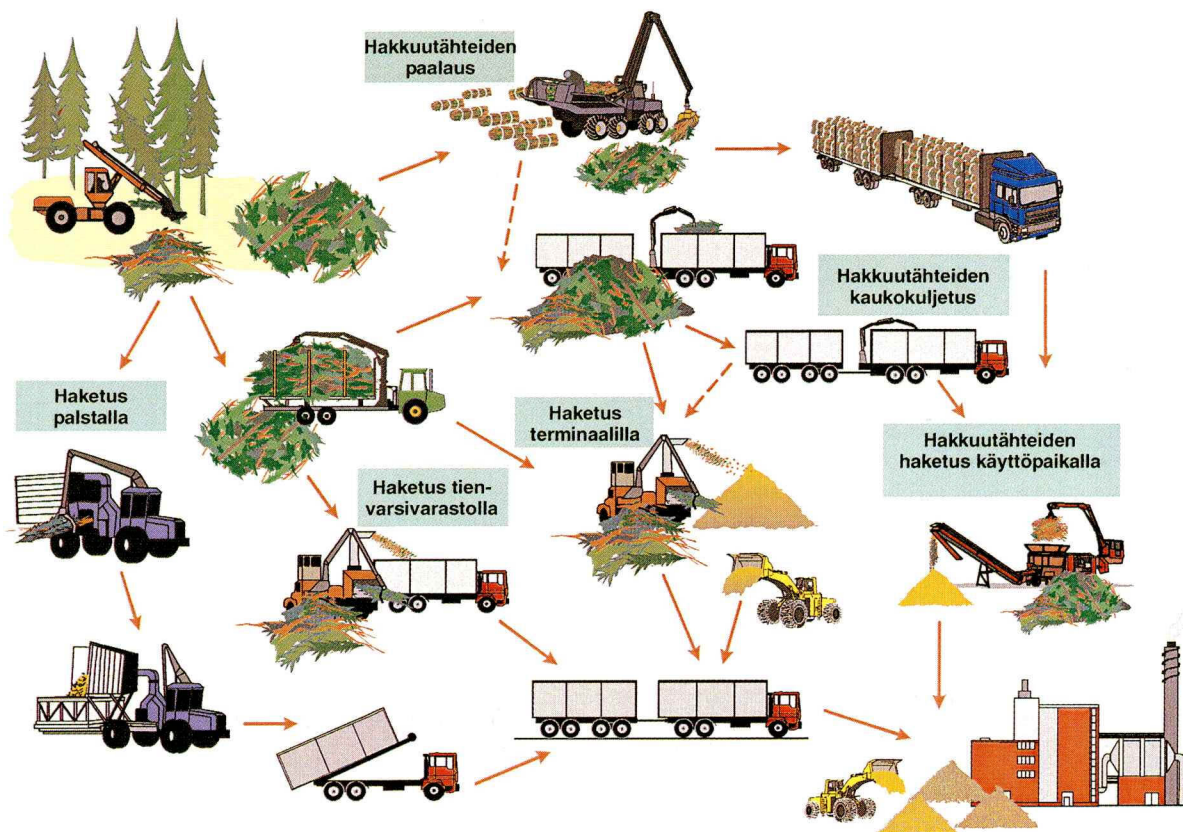


▲ Jokaiselle paikkakunnalle muodostuu oma puuenergian hankinnan kulttuuri, sanoo Pekka Auvinen.

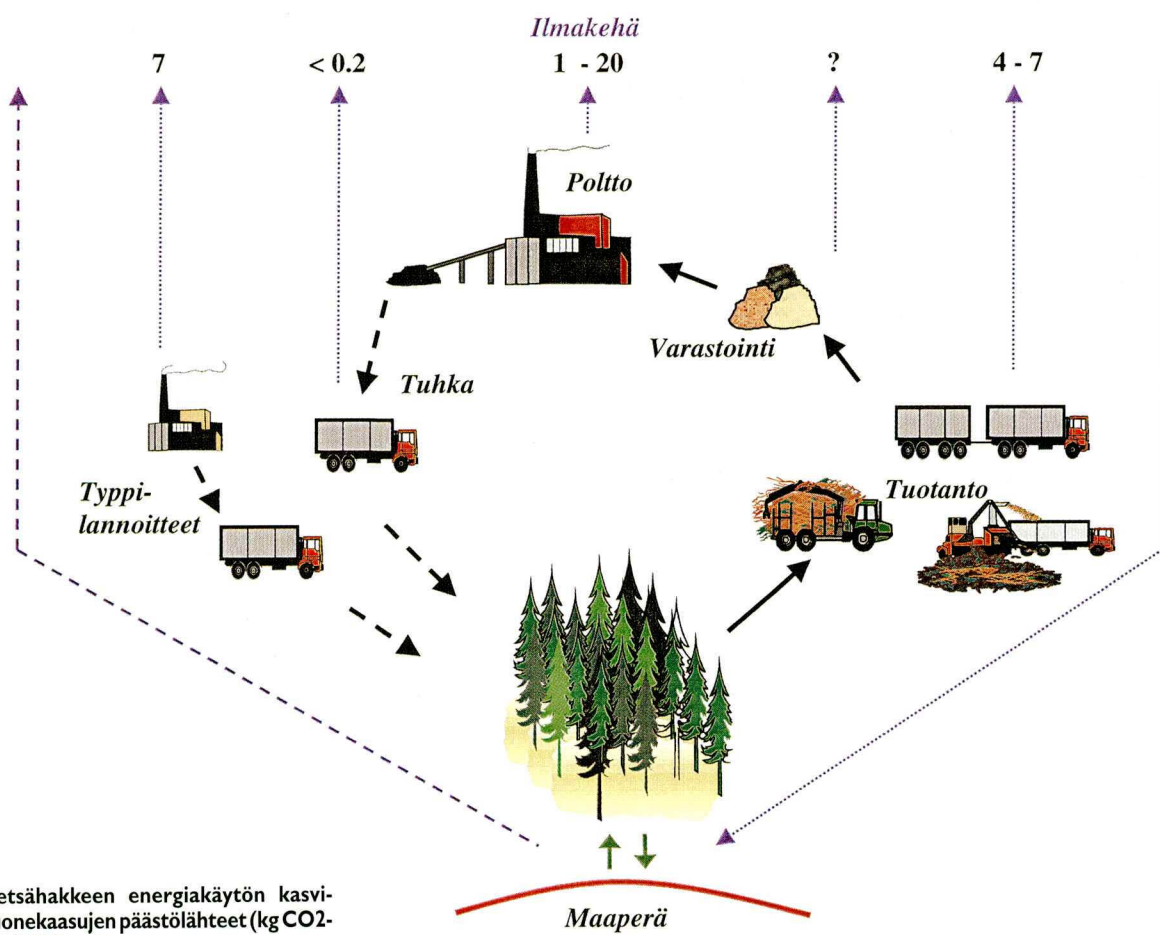
Kunnalla ja kaupungilla keskeinen rooli

Mikkelin kaupungin rooli on ollut keskeinen, kun paikkakunnalle on luotu puupolttoaineen hankinnan kulttuuri. Jokaiselle paikkakunnalle joudutaan luomaan oma kulttuuri ja ilmapiiri, eikä näitä pysty sellaisenaan siirtämään paikkakunnalta toiselle. Etelä-Savon Energia Oy omistaa Mikkelin kaupungin hallussa olevan Pursialan voimalan. Laitos tuottaa kaupungille sähköä 30 MW:n teholla ja kaukolämpöä 100

MW:n teholla. Lämmön tuotanto 350 GWh vuodessa ja sähkön 180 GWh vuodessa. ESE:n sähköntarpeesta saadaan 70 prosenttia omasta tuotannosta ja sen tuottamalle puusähkölle ja puulämmölle on myönnetty Suomen luonnonsuojeluliiton Norppa-merkki. ESE on toistaiseksi suurin puupohjaisen Norppasähkön tuottaja Suomessa. Puolet polttoaineesta on puuperäistä polttoainetta.



Metsähakkeen tuotantoketjut



Metsähakkeen energiakäytön kasvi-huonekaasujen päästölähteet ($\text{kg CO}_2\text{-ekv/MW}_{\text{hpa}}$)

Pellettipolttimet

MERKKI JA MALLI	Valmistusmaa	Poltintyyppi	Hinta (mk, sis. alv.) vakiovarustein 1.1.2001	Nimellisteho, kW	Ulkomitat, cm (leveys*sy- vyys*korkeus)	Paino tyhjänä, kg	Polttoainesäiliön koko, kg/dm3	Polttoainesuositus	Syöttöjännite, V	Max. omakäyttöteho, W
EcoTec, Kari Nummela Oy, Koskipääntie 66, 16670 LAPPILA, puh. 03 - 7653375, fax. 03-7653175 www.pelletti-peloton.fi, www.ecotec.net										
EcoTec D1	Ruotsi	1	13200	14	84*96*102		170	6-12	230	
EcoTec A3 - 15 kW	Ruotsi	1	13000	15	25*49*36	25	-	6-12	230	260
EcoTec A3 - 20 kW	Ruotsi	1	14000	20	25*49*36	25	-	6-12	230	
EcoTec A3 - 25 kW	Ruotsi	1	15000	25	25*49*36	25	-	6-12	230	
EcoTec B2 60 - 75 kW	Ruotsi	1	90000	75	50*55*-	120	-	6-12	380	210
EcoTec C1 80 - 140 kW	Ruotsi	1	110000	140	50*55*-	130	-	6-12	380	260
EcoTec C2 150 - 300 kW	Ruotsi	1	150000	300	50*55*-	150	-	6-12	380	480
WABO, A.J.A IMPORT Oy, Keskustie 8, 43500 KARSTULA, puh. 014-461066, fax. 014-461828, Email. Aimport@aloha.fi, 0400-635485										
WABO VILLA-S	Ruotsi	3	11 000	10-20	25*27*39	16	-	6-12	230	1300
IWABO FASTIGHET	Ruotsi	3	38 100	50	35*57*28	26	-	6-12	380	
IWABO FASTIGHET	Ruotsi	3	105 900	150	39*100*41	55	-	6-12	380	
IWABO FASTIGHET	Ruotsi	3	132 000	250	47*107*42	75	-	6-12	380	
PellX - HT Enerco Oy, Punojantie 1, 42800 HAAPAMÄKI, puh. 014 - 774511, fax. 014-732214, www.htlaser.fi										
PellX	Ruotsi	2	14800	20	24*30*25	12	-	6-8	230	
Janfire, Oy Pellet energy Ab, Loflaxvägen 795, 66600 Vöyri, 06-3836060, www.pelletenergy.com, www.janfire.com										
Flex	Ruotsi	3	11000	20	16*20*16	30	-	6-12	230	600
Minor	Ruotsi	3	13000	20	16*38*16	60	220	6-12	230	600
HT Engineering Oy, PI 120, Lapinsalmentie 11, 42701 Keuruu, puh. 014-774511, fax. 014-7745215, www.htlaser.fi, Email: engineering@htlaser.fi										
100 tulossa markkinoille 2001		2	100		25*40*17					
400, 200 kW	Suomi	2	200080	200	48*78*60	135	40-120 m3	6-12	380	5100
400, 300 kW	Suomi	2	212890	300	48*78*60	135	40-120 m3	6-12	380	5100
400, 400 kW	Suomi	2	219600	400	48*78*60	140	40-120 m3	6-12	380	5100
400, 500 kW	Suomi	2	233020	500	48*78*60	140	40-120 m3	6-12	380	5100

Poltintyyppi, 1 = alasyöttöinen (kekoarina), 2 = sivusyöttöinen (putkipoltin), 3 = yläsyöttöinen (ripotteleva)

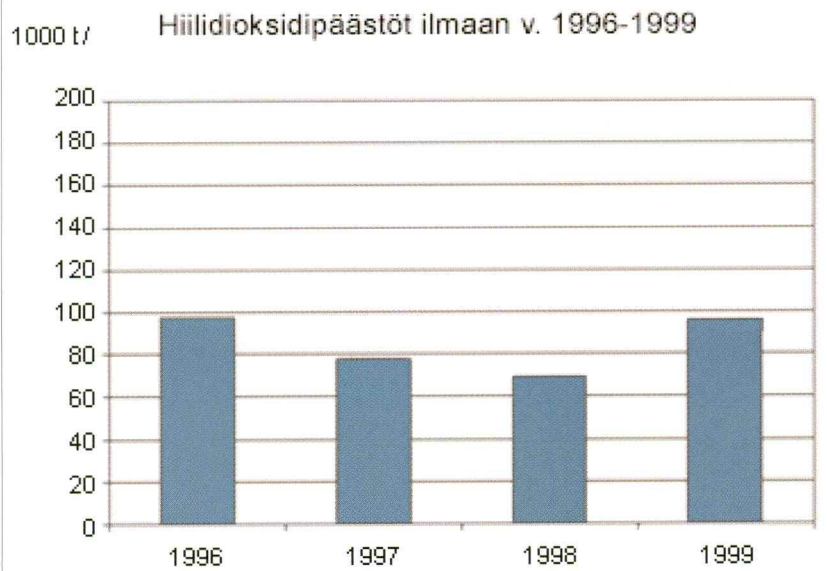
Agrimarket-ketju puupelletin vähittäismyyjänä

Agrimarket-ketju ja Vapo Oy Energia ovat tehneet yhteistyöpimuksen puupelletin vähittäismyynnistä ja jakelusta koko Suomeen.

Agrimarket-ketju myy ja kuljettaa Vapo Oy Energian valmistamaa puupellettiä maatiloille ja omakotitaloasukkaille koko Suomeen. Koko maan kattava ketju 140 myymälöineen ratkaisee pelletin kuljetuksen asiakkaalle käyttämällä hyväkseen valmiina olevaa kuljetuslogistiikkaa. Puupelletti tarjoaa kilpailukykyisen vaihtoehdon muille polttoaineille. Pelletin hinta on edullinen verrattuna öljyyn. Pelletin käyttö on helppo automatisoida. Käyttöön on vaivatonta siirtyä, koska pelletti soveltuu polttoaineksi useimpiin öljykattiloihin tai kiinteän polttoaineen kattiloihin. Kattilaan tarvitsee lisätä vain pelletin käyttöön suunniteltu poltin. Käyttäjä voi valita stokeri- tai pellettipoltin. Pelkästään pelletin polttoon on suunniteltu Veljekset Ala-Talkkari Oy:n pellettipoltin, joka tulee myyntiin kevään aikana.

Pussillinen, säkillinen tai rekallinen

Pellettiä myydään 20 kg:n ja 500 kg:n suursäkeissä ja irtotavarana. Pelletti toimitetaan puhallusautolla perille saakka 3 000 kg:n erästä alkaen. Määrä vastaa omakotitalon puolen vuoden lämmitystarvetta. Agrimarket-ketjulta löytyy kaikki kotimaisen energian käyttöön liittyvät osat, kuten puupelletti ja sen kuljetus, varastosiiot, pelletin siirrossa tarvittavat välineet, hakepuun keräilyssä ja hakettamisessa tarvittava kalusto, polttolaitteet ja isäntälinjan puunkorjuukoneet. Vapo Oy Energia vastaa puupelletin myymisestä suurkäyttäjille, kuten voimalaitoksille, teollisuudelle, kunnille ja yrityksille.



Hiilidioksidipäästöt vähenevät 8 500 tonnia Turussa, kun käytetään 5 000 tonnia pellettejä.

maan toimituksia, Biowatti Oy:n aluepäällikkö Ari Vastamäki kertoo. Pelletin tuotannosta menee tällä hetkellä suurin osa vientiin Ruotsiin ja Tanskaan. Turusta tuli suurin ja merkittävin yksittäinen puupelletin käyttäjä maassamme. Suuri käyttökohde tehostaa markkinointia ja tuo pitkäjänteisyyttä pelletin pienkäytön kilpailukykyiseen jakeluun Varsinais-Suomessa. Pellettitehtaita löytyy Suomesta Turengissa, Vöyrissä ja Ilo-mantsista sekä muutama pientuottaja, yhteensä lähes 100 000 tonnia vuodessa. Lisäksi löytyy muutama pieni tehdas sekä brikettitehtaita.

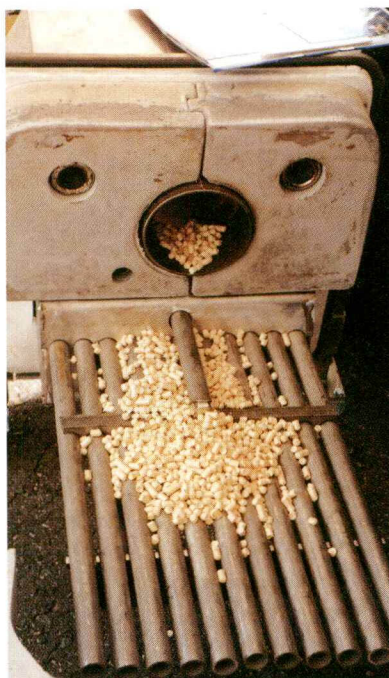
Energiapolitiikka ratkaisee

Jos kokeilu onnistuu, nähdään ehkä tulevaisuudessa yhä enemmän pellettirekkoja kivihiiltä käyttävien laitosten varastoilla. Suomessa on vähintään kymmenkunta laitosta, jotka pystyvät käyttämään pellettejä. Edellytyksenä on kannattavuus eli hiilen ja pellettien hinta. Kivihiili seuraa maailmanmarkkinahintoja, mutta avainasemaan nousee energiaverotuksen kehittyminen. Nykyinen verotus muuttui viimeksi 1998 ja vasta nyt pellettejä kokeillaan.

Pellettejä vaikka K-marketista

Puupelletti on 8 mm:n paksuinen ja 5 - 20 mm:n pituinen tiukka puupuriste, joka on valmistettu kuivasta puhtaasta kutterinpurusta. Pelletin energiasisältö on korkea (4,8 MWh/t) ja pelletti soveltuu tasalaatuisena polttoaineena hyvin omakotitaloihin, suurkiinteistöihin ja aina voimalaitoksiin asti. Yksi tonni pellettia vastaa 500 litraa kevyttä polttoöljyä. Pellettia voidaan käyttää pelletti- ja hakepolttimissa, pellettikamiinoissa ja erityyppisissä lämpö- ja voimalaitoksissa. Pelletti jaellaan irtotavarana kippi- ja puhallusautoilla sekä pussitettuna suursäkkeihin. Pellettejä markkinoidaan koko maan alueella. Biowatin pellettejä markkinoi K-maatalous.

Lähde: Turku, Energian lehdistötiedote



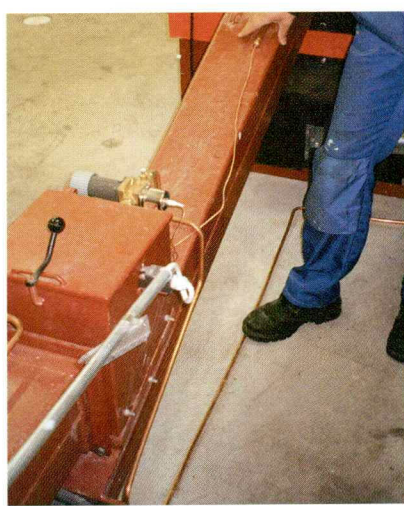
Markkinoilla on jo tarjolla useita pellettien poltin-, kattila-, ja kamiinaratkaisuja.



▲ Pölyn määrä kertoo jotakin omistajastaan. Vesipisteiden paikat jaanturien paikat saattavat herättää keskustelua.



▲ Tämä ei ole lasten leikkipaikka. Ovet pidetään lukossa.



▲ Nousuruuvi ja pudotuskuilu parantavat turvallisuutta

Ylhäältä syöttö vaatii pakkotoimiset sulkulevyt

Sulkusyöttimet kuuluvat yleensä vähän isompien yksiköiden syöttöjärjestelmiin, mutta voivat myös tässä kokoluokassa tulla kyseeseen erityisesti jos käytetään kuivaa polttoainetta. Yleisempiä ovat lokerotyypiset ja säiliötyypiset syöttimet, joissa on kaksi palonkestävää sulkulevyä. Kattilan ja polttoainevaraston välillä ei saa syntyä avointa yhteyttä, vaikka syöttö on käynnissä. Tulipesän päällä olevaa varastopesää ei hyväksytä ilman kahta pakkotoimista sulkulevyä ja pinnankorkeuden anturia.

Pudotuskuilussa tuli ei ryömi eteenpäin

Turvallisuusjärjestelmänä hyväksytään pudotuskuilu ja kaksi ruuvikuljetinta, jotka muodostavat vesilukon. Pudotuskorkeuden tulee olla vähintään kaksi

kertaa syöttöruuvin läpimitta mitattuna siirtoruuvin pohjasta syöttöruuvin yläpintaan. Yksi sammutussuutin on sijoitettava kuilun yläosaan. Kattilaa lähellä olevan syöttöruuvin kapasiteetin tulee olla vähintään kaksinkertainen siirtoruuvin kapasiteettiin verrattuna.

Kansi ei saa jäädä auki

Kannellista syöttösiiloa pidetään yhtenä turvallisuusjärjestelmänä, jos se täyttää kriteerit. Siilon ja syöttölaitteiden tulee olla palamatonta rakennetta. Rakenteiden tulee olla tiiviitä ja kannen sulkulaitteiden tulee kestää palon aiheuttama ylipaine. Lisäksi on oltava anturit polttoaineen alarajan hälytytystä varten sekä kannen aukioloa ja lämpötila ilmaiseva anturi. Yli kahdeksan kuutiometrin säiliöissä tulee olla kiinteästi asennettu sammutusvesiputkisto ja suuttimet. Vedensaanti tulee turvata myös pienemmissä.

Kipinänhaistaja korvaa muut laitteet

Näiden turvajärjestelmien lisäksi on olemassa muita hyväksyttäviä järjestelmiä, jotka ovat usein kuitenkin melko kalliit pienemmissä yksiköissä. Esimerkkinä tästä ovat kipinänilmaisulaitteet. Lämpökeskuksen toimintaa säättää ohjausyksikkö. Sen toimivuutta on varmistettava akulla, jonka varaus on myös varmistettava. Häiriöiden ja takatulen ilmetessä tulee tapahtua ääni- ja valohälytys. Hälytyksen tulee toimia siten, että se myös havaitaan.

Kaikki vahingot eivät ole palovahinkoja

Vahinkoja ei satu pelkästään lämpökeskuksessa, vaan niitä tapahtuu myös lähiympäristössä ja lämpökeskuksen laitteet voivat vaurioitua muista syistä kuin palosta. Ulkopuolisille tai käyttäjällekin voi sattua vahinkoja. Paloturvallisuutta parannetaan asentamalla piipun päälle kipinäsuojaa, sillä säädöt eivät aina ole kohdallaan eikä nuohousta aina tehdä ajallaan.

Kun siiloa täytetään, on syytä noudata varovaisuutta ja polttoaineen siirtolaitteisiin on syytä hankkia murto- ja ylikuormitussuojat, pyörintävahdit palovaaran ja laitteiden vaurioitumisen välttämiseksi. Lämpökeskukset ja varastotilat pitää lukita tapaturmavaaran ja ilkeiden vuoksi.

Toimittajan ja tilaajan vastuut

Lämpökeskuksen toimittajan tai laite-toimittajien tulee antaa kirjalliset ohjeet ja tarvittaessa käyttökoulutusta. Tyypilliset häiriöt on kuvattava ja niitä varten on annettava menettelyohjeet. Jos laitoksessa käytetään erilaisia polttoaineita, niiden erilaisuuteen on kiinnitettävä huomiota.

Jos laitteistolla ei ole päätoimittajaa, joka vastaa laitoksen toimituksesta, tilaajan on koottava kaikki tiedot. Tilaajalla on edelleen suuri vastuu laitteiden ylläpidosta ja valmistajan ohjeiden seuraamisesta.

Lähde: Kiinteitä polttoaineita käyttävät pienehköt lämpökeskukset, ohje 2001.



hyvin, kun koko puunhankinta on saman yrittäjän hallinnassa. Omaan lämpökeskukseen ajetaan suoraan pienellä vaunulla, sillä polttoaine löytyy yleensä läheltä tai terminaalivarastolta.

Vaihtolavoilla tehtaalle

Vaunu tyhjenetään vaihtolavoihin, joihin mahtuu 30 m³ haketta kerralla. Korkealta kippaava sokerijuurikasvaunu pystyy hyvin tyhjentämään lastinsa korkealaitaiseen vaihtolavaan. Hake ajetaan vaihtolavoilla suoraan tehtaalle tai vaunulla omaan lämpökeskukseen. Toimintaa rajoittaa kuitenkin se, että sopiva aika hakkeen tuottamiseen on varsin lyhyt. Puun kosteus nousee syksyllä ja hakkeesta saatava korvaus taas laskee, kun kosteus nousee. Toiminta muuttuu kannattamattomaksi. Sesonkiaikana onkin lisättävä tuotantoa käyttämällä suurempaa vaunua.

Uusi vaunu lisää työtehoa

Uuden vaunun piti valmistua jo viime vuonna, mutta se valmistuu vasta keväällä ja sitä esitellään Puuenergian teemapäivillä Kullaalla huhtikuun alussa. Uusi vaunu painaa tyhjänä vain kolme

tonnia, mutta vetää haketta periaatteessa 14 i-m³, käytännössä ehkä 12 - 13 i-m³. Telipyörät ja korkea maavara takaavat, että maastokelpoisuus paranee todennäköisesti entiseen verrattuna. Vetojuhtana toimii vanha konkari Fiat-nelivetotraktori ja haketus tehdään TP 1000 -laikkahakkurilla, joka on uudessakin vaunussa asennettu traktorin ja vaunun väliin. Maatilakuormain huolehtii puutavaran syötöstä.

Paikallisille metalliyrityksille, kuten Kollan teräsrakenne Oy:lle, Tuomo Valtonen on tuttu asiakas. Raumalaiset metallipajat toimivat tavallisesti isojen metalliyritysten alihankkijoina, mutta hiljaisempina aikoina voidaan myös tehdä muuta, kuten tämä Valtosen piirtämä vaunu. Työn alla on myös maantieajoa varten tehty vaunu, jolla on peräpurkulaite.

Aluksi ja jatkossakin terve järki mukaan

- Kun aloitin lämpöyrittämisen joulukuussa 1993, siihen ei ollut valmiita ratkaisuja kuten nyt. Kattilaksi sai kelvata vanha käyttämätön 370 kW:n Högforsin klapi-kattila vuodelta 1963. Kattila eristettiin ja asennettiin TP-stokerin pol-

tin ja välisäiliö. Säiliön kokoa suurennettiin jonkin verran. Hake putoaa säiliöön korkea pudotuskulua pitkin. Siin se tulee yhdeksän metrin hihnakuljettimella, jolle hake syötetään korkean siilon pohjapurkulaitteista, Tuomo Valtonen kuvaa laiteratkaisuja.

Hihnan tilalla oli aiemmin pitkä ruuvi, mutta turhan melun välttämiseksi rakennettiin hihnakuljetin. Hihna on tehty paperikoneen viirasta, joka kestää kovaa käyttöä. Hihnan materiaalikustannukset ovat kolme markkaa. Heikoimpana lenkinä Valtonen pitää tällä hetkellä varastosiltoa, joka holvaantuu liian helposti ja aiheuttaa eniten käyttöhäiriöitä. Tilalle hän aikoo rakentaa neliskanttisen siilon, johon asennetaan oman patentin mukaiset pohjapurkulaitteet. Oma patenttia ei ole pystytty hyödyntämään nykyisessä siilossa.

- Uudessa siilossa purkulaitteet syöttävät eteenpäin joka ikisen murun, Valtonen sanoo.

Toimii hyvin kesälläkin

- Pyöreässä stokeriputkessa on aina tavaraa, eikä se päästä tulta taaksepäin. Kesällä ruuvi voi olla liikkumattomana 40 minuuttia eikä tuli pääse kuumentaa-

tetään täytemaana tai ajetaan kaatopai-
kalle, syntyy mitättömän pienet päästöt,
noin 0,005 kg CO₂-ekv/MWhpa.

Tutkimuksessa arvioitiin myös ne
päästöt, jotka aiheutuisivat, jos metsäs-
tä tähteiden mukana viety typpi korvat-
taisiin lannoittamalla. Typpilannoituk-
sen vaikutukset päästötaseeseen arvioi-
tiin suhteellisen suuriksi, noin 7 kg CO₂-
ekv/MWhpa. Tämä johtuu siitä, että typ-
pilannoitteiden valmistus kuluttaa erit-
täin paljon energiaa ja myös lannoittei-
den tuotantoprosesseissa syntyy päästö-
jä. Lisäksi päästöjä syntyy typpilannoit-
teiden kuljetuksesta, levityksestä sekä
siitä, että pieni osa lannoitetyypestä va-
pautuu metsässä dityppioksidina il-
maan.

Varastointi hakkeena voi olla riski

Materiaalin hajoaa metsätähteen ja hak-
keen varastoinnin aikana. Tästä voi syn-
tyä erilaisia päästöjä. Erityisesti valmiin
hakkeen varastointiin liittyy riski kasvi-
huonekaasupäästöistä, sillä hajoamis-
prosessi on vilkas - lämpötila nousee -
ja saattaa syntyä merkittäviä määriä me-
taani- ja dityppioksidipäästöjä. Myös
kokonaisenergiämäärä vähenee hak-
keen hajotessa. Hakkeen varastoinnin
päästöjä on toistaiseksi tutkittu hyvin vä-
hän.

Laskennan oletuksia

Laskelmat tehtiin teoreettiselle pääte-
hakuuukuusikolle, jossa oli 200 m³ run-

kopuuta ja noin 440 i-m³ metsätähdet-
tä. Metsätähteen talteenotto prosenttina
- talteensaantiosuus palstan tähdemää-
rasta - käytettiin 60 prosenttia. Metsä-
tähteen ja siitä saatavan hakkeen kos-
teuspitoisuus vaihteli laskelmissa 40-55
prosenttia ja varastoinnin materiaalitap-
pio oli tuotantoketjusta riippuen 0 - 10
prosenttia.

Polttoaineen kulutus esimerkiksi tien-
varsihaketuksessa erillisellä hakkurilla
oletettiin olevan noin 1 l diesel/i-m³ ja
käyttöpaikkahaketuksessa 2 kWh säh-
kö/i-m³. Dieselpolttoaineen ominais-
päästökertoimena käytettiin 2,74 kg
CO₂-ekv / l diesel ja sähkön ominais-
päästökertoimena käytettiin 0,01 kg
CO₂-ekv/kWhsähkö.

Kaasuissa on eroja

Kasvihuonekaasupäästöt on laskelmissa
esitetty hiilidioksidiekvivalenteina tuo-
tettua polttoaine-energiaa kohti
(MWhpa). Metaani (CH₄) ja dityppiok-
sidi (N₂O) on muunnettu hiilidioksi-
diekvivalenteiksi käyttämällä ns.
GWP100 (Global warming potential)-
kertoimia eli metaanille muunnosker-
rointa 21 ja dityppioksidille kerrointa
310.

Julkaisut:

*Wihersaari, M. & Palosuo, T. 2000. Puuener-
gia ja kasvihuonekaasut. Osa 1: Päätehak-
kuun haketuotantoketjujen kasvihuonekaasu-
päästöt. VTT Energian raportteja 8/2000.*



PUUENERGIA

Tutkimushanke

**Metsähakkeen tuotannon ym-
päristönäkökohtia on selvitet-
ty vuosina 1999-2000 Puuener-
gian teknologiaohjelmaan kuu-
luvassa hankekokonaisuudes-
sa. VTT Energian osuudessa on
erityisesti tarkasteltu tuotan-
toketjujen energiatehokkuutta
ja kasvihuonekaasupäästöjä.
Tutkimuksessa laskettiin myös
metsätähteen talteenotosta
johtuvia muutoksia metsä-
maan hiilitaseessa. Työn ra-
hoittivat Tekes ja VTT Energia.**

Kalenteri 2001

■ 3 - 4.4. 2001

Lämpöryittäjäseminaari
Porissa

■ 19 - 20.4.2001

Pellettiseminaari
Joensuussa.

Lisätiedot www.motiva.fi,
irmeli.mikkonen@motiva.fi
tai eija.alakangas@vtt.fi

■ 24.4.2001

Bioenergian kevätpäivä
seminaari,
Marina Congress
Center, Helsinki
www.finbioenergy.fi

■ 5 - 6.9. 2001

Puuenergian
teknologiaohjelman
vuosiseminaari

■ 6 - 9.6.2001

Elmia Wood 2001
Jönköping

■ 29. 6.-1.7.2001

Metsäkulttuuripäivät
Punkaharju

■ 6 - 8.9. 2001

Puu ja Metsämessut
Jyväskylä

■ 25 - 28.9

Pohjoismainen
bioenergiakonferenssi
Århusissa Tanskassa.

■ 13 -14.11 2001

Bioenergiapäivät 2001
ja FINBION 10-v.juhlat
Helsinki

■ 12 -16.11.2001

Energiamessut
Helsinki

■ 16.5 2001 - 14.4. 2002

PUUVOIMA-näyttely
Lustossa,
www.lusto.fi

si 1.2.2001 keskimäärin 8 prosenttia sekä erityisen vaikeilla kohteilla ja riuku- metsän harvennuksessa 16 prosenttia. Tuet on esitetty taulukossa 2.

Nuoren metsän hoitotyön aloittaminen ei vaadi etukäteissuunnitelmaa. Poikkeuksena on työllisyystyö, johon se vaaditaan. Tuki maksetaan tehdyn työn jälkeen metsäkeskukselle jätetyn hakemuksen perusteella. Hakemukseen on liitettävä toteutuslaskelma.

Taimikot kuntoon

Myös verhopuuston harvennukseen tai poistoon saa tukea. Taimikonhoidon tavoitteena on taloudellisesti kannattava ensiharvennus 10 - 20 vuoden kuluttua. Taimikot harvennetaan mahdollisimman myöhäisessä vaiheessa taulukon 1 mukaisesti. Tuen saanti edellyttää, että poistettavia runkoja on vähintään 2 000 kpl/ha.

Hyvin tiheässä kasvaneissa taimikoissa sekä alueilla, joilla hirvi- tai muu luonnontuho on huomattava, taimikot voidaan jättää tiheimmiksi. Enimmäistiheys on tällöin 3 000 kpl/ha.

Nuori kasvatusmetsä harvennetaan

Jos ylitieheänä kasvanut 2. kehitysluokan metsä on riukuuntunut, se kannattaa hoitaa kuntoon vielä ennen varsinaista ensiharvennusta. Puunkorjuu hoitamattomassa metsässä on vaikeaa ja kallista. Hoidolla parannetaan harvennuspuun markkinakelpoisuutta.

Tuen saanti edellyttää, että kasvatetavan puuston keskiläpimitta on rinnan- korkeudelta alle 16 cm toimenpiteen jälkeen. Harvennus tehdään normaalisti taulukon 1 mukaisesti. Kantoläpimitään vähintään 4 cm:n mittaista puiden poistuman tulee olla yli 1 000 kpl/ha.

Työn jälkeen ei saa jäädä välitöntä tarvetta varsinaiseen ensiharvennukseen. Jos lähtöpuusto on ylitieheä ja harvennus aiheuttaa tuhoriskejä, saa kasvamaan jätettävän puuston tiheys olla enintään 2 000 kpl/ha.

Erityisen vaikeista taimikoista mitataan poistetun puuston kappalemäärä ja kantoläpimitta, jotka ilmoitetaan tukea haettaessa. Ainespuun kertymä alueelta ei saa ylittää enimmäisrajaa, joka on määritelty metsäkeskuksittain:

- 40 m³/ha: Rannikko, Lounais-Suomi, Häme-Uusimaa, Kaakkois-Suomi, Pirkanmaa ja Etelä-Savo

Taulukko 1. Tavoiterunkoluvut nuoren metsän hoidossa

Pääpuulaji	Pituus, m	Runkoluku hehtaarilla
• Taimikonhoito		
Mänty	5 - 8	2 000 - 1 800
Kuusi	4 - 5	1 800
Rauduskoivu	5 - 8	1 600
Hieskoivu	5 - 8	2 000
Lehtikuusi	4 - 7	1 300
• Nuoren kasvatusmetsän harvennus		
Mänty	10 - 14	1 400 - 800
Kuusi	10 - 14	1 300 - 1 100
Rauduskoivu	10 - 14	1 100 - 700
Hieskoivu	10 - 14	1 400 - 1 100

Taulukko 2. Tuki nuoren metsän hoitoon. Suluissa tuki silloin, kun tilalla ei ole ajan tasalla olevaa metsäsuunnitelmaa. Työllisyystyölle maksetaan lisätukea 150 - 250 mk/ha.

Vyöhyke mk/ha	I	II	III
Taimikonhoito			
- Oma työ	500(400)	600(500)	700(600)
- Teetetty	750(600)	900(750)	1 050(900)
Erittäin vaikea taimikonhoito tai nuoren kasvatusmetsän harvennus			
- Oma työ	800(640)	960(800)	1 200(960)
- Teetetty	1 250(1 000)	1 500(1 250)	1 750(1 500)
Pystykarsinta, kun karsintakorkeus			
- vähintään 4 m, mutta alle 5 m	1 000(800)	1 200(1 000)	1 400(1 200)
- vähintään 5 m	1 250(1 000)	1 500(1 250)	1 750(1 500)

I vyöhyke Etelä- ja Keski-Suomi

II vyöhyke Pohjanmaa, Kainuu ja Pohjois-Karjala

III vyöhyke Pohjois-Suomi

- 35 m³/ha: Keski-Suomi, Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala, Kainuu ja Pohjois-Pohjanmaan kunnostusohjatusalueet

- 30 m³/ha: Etelä-Pohjanmaa, Lappi ja kunnostusohjatusalueita lukuun ottamatta Pohjois-Pohjanmaa.

Pystykarsinnalla laatua

Pystypuiden karsintakohteiksi kelpaavat kohtalaisen laadukkaat männiköt, mänty- ja koivuvaltaiset sekametsiköt sekä rauduskoivikot. Karsintakelpoisia puita eli ainakin karsintakorkeuteen saakka suoria ja virheettömiä valtapuita on oltava vähintään 350 runkoa hehtaarilla. Kaikki karsintakelpoiset puut on voitava karsia samaan korkeuteen. Alin korkeus on neljä metriä.

Energiapuu talteen

Kun nuoren metsän hoidossa kaadettu puu luovutetaan ulkopuoliselle energiakäyttöön, puun kasauksesta ja metsäkuljetuksesta maksetaan tukea 40 mk/m³. Työllisyystyönä tehtyyn korjuuseen myönnetään lisätukea 10 mk/m³.

Pienin tuettava puuerä on 20 m³. Energiapuu on toimitettava kaukokuljetusreitillä varteen ja tuen saajan on annettava metsäkeskukselle kirjallinen vakuutus puun luovutuksesta energiakäyttöön. Metsänomistajan omaan käyttöön tulevalle puulle ei makseta energiapuun korjuutukea.

Energiapuun haketuksen tuki on 10 mk / hakettu irto-m³ kuten aiemminkin. Tuki maksetaan hakettajalle. Met-

KOKOUSKUTSU

Puuenergia ry:n vuosikokous pidetään **19.4. 2001 klo 13.00** Biowatti Oy:n tiloissa, Revontulentie 6

Vuosikokouksessa käsitellään sääntömääräiset asiat. Kokouksen jälkeen esitelmä.

Hallitus

WIP - puuenergiaperustietopaketti

Metsä- ja energia-alalla on tarvetta koulutuskokonaisuudelle, jossa painaudutaan puuenergiatuotantoon perusteellisesti ja käytännönläheisesti koko tuotantoketju huomioiden.

Vuosina 1999-2000 toteutettiin suomalais-ruotsalaisena yhteistyönä EU Altern -projekti, jonka aikana kerättiin puuenergiatietoa johtavilta tutkimus- ja opetusorganisaatioilta sekä kentältä. Hankkeen aikana toteutettiin monipuolinen ja tiivis opintojakso sekä sitä täydentävä, laaja ja havainnollistava opintomateriaali. Kaksipäiväinen koulutuskokonaisuus kattaa koko puuenergiaketjun, johon kurssilaiset perehtyvät asiantuntien ja ammattitaitoisten kouluttajien johdolla. Kurssi perehdyttää puun ominaisuuksiin, hankintateknikoihin, polttoaineiden tuotantotekniikoihin ja ominaisuuksiin, energiantuotanto- ja jakeluteknikoihin, energiayrittäjyykselleihin ja energialiiketoiminnan kannattavuustarkasteluun, puuenergian ympäristövaikutuksiin ja keskeisiin yksiköihin ja termeihin.

Opintojaksosta hyötyvät metsä- ja energia-alan ammattilaiset sekä opiskelijat, opettajat, päättäjät, toimittajat ja muut, jotka ovat tekemisissä puuenergia-alan kanssa. Kurssin tarkoituksena

on laajentaa suomalaista metsä- ja energiaosaamista sekä osaltaan lisätä metsätalouden kannattavuutta ja hyviksi havaittujen toimintamallien soveltamista.

Koulutuksen järjestää Jyväskylän ammattikorkeakoulun Luonnonvarainstituutti. Painotuksesta riippuen kurssin toteutuksessa voidaan hyödyntää myös seuraavien organisaatioiden asiantuntemusta: Jyväskylän Teknologiakeskus, Keski-Suomen metsäkeskus, Keski-Suomen oppimiskeskuksen metsäosasto, Elomatic OY, Contim OY, Energidalen i Sollefteå (Ruotsi).

Yhteydenotot::

Markku Paananen, Jyväskylän Teknologiakeskus OY p. 014-445 1116, 0400-121 989 markku.paananen@jyp.fi

Tapani Sauranen, Jyväskylän ammattikorkeakoulu p. 014-4690 272, 0400-226 394 tapani.sauranen@jypoly.fi

Metsäteollisuus ja energiayhtiö yhteistyöhön

Finnforest Oyj ja Suur-Savon Sähkö Oy ovat sopineet yhteistyöstä Punkaharjun tehtaan höyryntuotannossa. Voimalaitosyhtiö Punkavoima Oy vastaa nykyisen vaneritehtaan ja valmistuvan kertopuutehtaan prosessihöyryn tuotannosta. Yhtiön kotipaikka on Punkaharju ja se on Suur-Savon Sähkön tytäryhtiö.

Punkavoima Oy rakentaa tehtaan nykyisen voimalaitoksen läheisyyteen uuden 30 MW:n voimalaitoksen ja ostaa tehtaan nykyiset höyrykattilat. Uuden voimalaitoksen kokonaisinvestointi on noin 80 milj. mk ja se valmistuu toukuussa 2002. Hankkeelle on haettu kauppa- ja teollisuusministeriön energiatukea.

Voimalaitokseen ei tule tässä vaiheessa sähkön tuotantoa, mutta sen lisääminen myöhemmin on mahdollista.

Voimalaitos tulee käyttämään polttoaineena Finnforestin tehtaalla syntyviä vanerin ja kertopuutehtaan sivutuotteita eli puuta yhteensä noin

170.000 i-m3 vuodessa.

Suur-Savon Sähkön kaukolämpölaitokset ja voimalaitokset käyttävät vuosikymmenen puolesta välistä lukien yhteensä noin 1,35 miljoonaa i-m3 puupolttoaineita vuodessa.

Lähde: S-SS Oy lehdistötiedote



Sahayhtiö puupolttoaineen suurtuottaja

Keitele Forest kasvattaa sahatavaratuotantonsa 100 000 kuutiometriä rakentamalla uuden huippunopean pienpuusahalinjan nykyisen sahalinjan viereen. Sahauskapasiteetti on laajennuksen jälkeen 350 000 kuutiota.

Investointi sisältää myös kuivaamokapasiteetin lisäyksen sekä lämpölaitoksen rakentamisen. Keitele Forestin sahan poltettavia sivutuotteita kertyy vuodessa noin 270 000 MWh, kun yhtiön oma lämmöntarve on nyt 70 000 MWh. Kuori- ja sahanpurut kuluvat osin lämmöntuotannossa, mutta niitäkin myydään eteenpäin polttokäyttöön.

Hake menee sellu- ja paperiteollisuudelle. Viime vuonna Keitele Forest kokosi liikevaihtoa noin 330 miljoonaa markkaa. Ensi vuonna luvun pitäisi olla 430 miljoonaa markkaa.

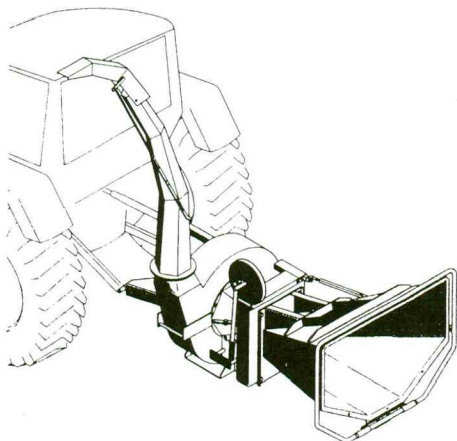
Hyvin automaattisen sahalinjan raaka-aineeksi sahayhtiö käyttää lajiteltua kuitupuuta ja pientä havutukkaa.

- Uusi linja kykenee hyödyntämään ensi alkun 2,7 metriä. Männyistä pyritään käyttämään läpimitaltaan 11 senttisiä puita ja kuusista 13 senttisiä, toimitusjohtaja Kylävaio selvittää ja huomauttaa sahauskelpoisten puiden määrän kasvavan huomattavasti. Kahden vuoden tähtäimellä Keitele Forest aikoo kyetä käyttämään jo 2,5 -metristä puuta.

LAI^eMET

HP-21 RUUVIAHAKKURI

VALMISTAMME LAI^eMET-HAKKUREITA
POLTTO- JA SELLUHAKETUOTANTOON



SOPII HYVIN MYÖS PINTAHAKKURIKSI
TILAA ESITTEET JA PYYDÄ TARJOUS

LAITILAN METALLI

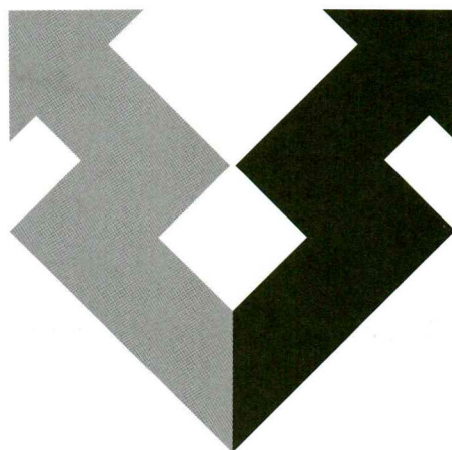
23800 LAITILA
Puhelin (02) 856 014, 858 515, 040-582 3269
tai 0400-740 301
Fax (02) 856 015
email: laitilan.metalli@laimet.com



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



MONIPUOLISTA
JA
VASTUULLISTA
ENERGIAN-
TUOTANTOA

www.pohjolanvoima.fi

LHM  Hakkuri

www.lhmhakkuri.com

ECO TEC
PELLETTIPOLTINMYYJÄT
www.pelletti-peloton.fi



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