

BioENERGIA

1

TUOTANTO

TEKNIikka

YMPÄRISTÖ

2004



Pääkirjoitus 1

Päästökaupan ja energiapolitiikan yhteensovittaminen 2

Pekka Tervo
Kauppa- ja teollisuusministeriö
Energiaosasto

Biovoimalla moniottelijaksi 4

Tage Fredriksson

Paalausta ja paalien metsäkuljetusta voidaan tehostaa 6

Kalle Kärhä, Tomi Vartiamäki
Metsäteho Oy

Myönteinen ensivaikutelma 8

Pentti Mattila

Pelletti-imuri poistaa pölyongelmat 10

Energiapuuharvennusten korjuujälkeä parannettava 12

Olli Äijälä
Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio

Lämpöyrittäjät 2003 valittu 14

Eija Alakangas
Esa Kallio
VTT Prosessit

Klapikoneet 18

Uudisrakennus hakevaraston takia 24

Pertti Jalonen

Peltoenergialla huima kasvupotentiaali 28

Jussi Knaapi

Olki lämmöksi ja vilja kuivaksi 32

Erkki Holma

Piennarlepikot hakepuuksi 34

Pertti Jalonen

Lajittelujätteistä biokaasua 36

Erkki Holma

Tuulivoiman tuottaminen sopii maatalouden sivuelinkeinoksi 38

Erkki Holma

Uusiutuvia energiamuotoja tuetaan Euroopassa 40

Pirkko Vesterinen
VTT Prosessit

Järjestösivut 46

Puuenergia ry
FINBIO - Suomen Bioenergiayhdistys ry

Kannen kuva: Tage Fredriksson, Hovinsaaren biovoimala

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

Toimitussihteeri: Kristiina Kulmala
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
puh. 09-1562 415, fax 09-156 2232
s-posti kristiina.kulmala@tapio.fi

Julkaisija: Puuenergia ry, puh. 09 1562 247
www.puuenergia.fi

Ilmoitusmyynti: Kari Leppihalme, puh. 0204 132 290
Ilmestymiskerrat: Neljä kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset: Pia Wikström 09-1562 422
tai tilaukset.puuenergia@tapio.fi

Tilaushinta: Tilaushinta 25 euroa/vuosi
Toimituskunta: Eija Alakangas, VTT Prosessit,
Päivi Luostarinen, MTK, P-J. Kuitto, Finbio.

Paino: Forssan Kirjapaino, Forssa

Kysyntä ja tarjonta

Puukaupassa on vuodenvaihte 2005/2006 merkittävä ajankoh-
ta. Silloin siirtyvät myyntivero-
tukseen eli tavalliseen pääomaverotuk-
seen nekin metsänomistajat, jotka ovat
olleet pinta-alaverotuksen piirissä.

Kaikki metsänomistajat joutuivat vuo-
den 1992 aikana ottamaan kantaa sii-
hen, haluavatko he pysyä vanhassa ve-
rotuskäytännössä vuoteen 2006 vai siir-
tyä heti myyntiverotukseen. Mahdollis-
uus pysyä vanhassa järjestelmässä oli
erityisen tärkeä niille metsänomistajille,
jotka olivat hakanneet selvästi vähem-
män kuin mitä metsän kasvu ja ikära-
kenne antoivat mahdollisuuksia. Met-
sänomistajia verotettiin vanhan järjes-
telmän mukaan joka vuosi laskennallisen puuston kas-
vun perusteella, hakkasivat he taikka eivät. Näille met-
sänomistajille haluttiin antaa mahdollisuus välttää kak-
sinkertainen verotus. Näin hakkuusäästöt voitiin reali-
soida ilman, että puumarkkinat häiriintyivät.

Kolmasosa metsänomistajista valitsi pinta-alaverotuksen
ja heidän osuutensa metsäpinta-alasta on ollut 38 pro-
senttia. Puukaupassa on heidän osuutensa suurempi ja
kaupan olevasta puumäärästä yli 50 prosenttia viime vuo-
sina. Tämä on hyvin odotettu tulos, sillä tämän ryhmän
metsälöiden puustopääomat ovat suuremmat kuin myyn-
tiverotuksessa olevien.

Valinta oli monelle varsin vaikea ja he ehtivät ennen lo-
pullista päätöstä vaihtaa mielipidettään verojärjestel-
mästä montakin kertaa. Valintaa vaikeutti se, että puun
hintaa oli erittäin alhainen ja hinnan kehitys epävarma.
Oikea päätös edellytti myös hyvän arvauksen siitä, mi-
ten omat tulot ja eri veromuotojen tasot kehittyisivät lä-
himmän 13 vuoden aikana.

Aika on kohta kulunut umpeen ja puumarkkinoiden ke-
hitys on pitkälti ollut toivotunlainen. Päätehakkui-
käisiä



Tage Fredriksson
Puuenergia ry:n
toiminnanjohtaja

metsiä on hakattu vilkkaasti. Sahapuun
tarjonta on ollut hyvä, sillä sahapuun
osuus on ollut suuri. Sahateollisuus on kas-
vanut kymmenessä vuodessa reilusti, mut-
ta pelkää veromuutoksen myötä muutok-
sia myös raakapuun tarjonnassa. Tukkia
on viime vuosina tuotu Venäjältä yhä
enemmän lähellä itärajaa toimivien saho-
jen käyttöön.

Varsinkin pienet ja keskisuuret sahat pel-
käävät raaka-ainesantinsa puolesta. Asi-
aa on selvitetty ja 61 prosenttia metsän-
omistajista ei MTK:n kyselytutkimuksen
mukaan muuta myyntikäyttäytymistään
veromuutoksen takia. Reilu neljäsosa il-
moittaa, että he myyvät vähemmän ja kuu-
si prosenttia, että myyvät enemmän. Kym-

menen prosenttia ei osaa sanoa kantaansa. Metsänomis-
tajien käyttäytyminen perustuu pitkälti puun hintakehi-
tykseen ja oman talouden kehittymiseen.

Metsäteollisuus jää tuskin odottamaan, mitä tapahtuu,
vaan reagoi hyvissä ajoin. Jalostuskapasiteetin sopeutta-
minen, pienläpimittaisen tukin lisääntyvä käyttö ja puun
tuonti ovat tärkeimpiä keinoja sopeutua uuteen tilantee-
seen. Jalostuskapasiteetti muuttuu hallitusti tai vähem-
män hallitusti.

Puuenergian lisäkäyttö on ollut suuressa määrin sidok-
sissa teollisuuden kehitykseen. Sivutuotteiden määrä on
kasvanut samalla, kun sahatavaramäärät ovat kasvaneet.
Vanha perustotuus on, että kun puun tukkiosa kaatuu,
myös kuitupuusa kaatuu. Samaa voi sanoa latva- ja ok-
samassasta. Hakkuutähde jää rajan taakse. Puun tuonti
saavuttaa veromuutoksen jälkeen uudet ennätyslukemat
ja näin varmistuu kuoren ja sahanpurun saatavuus. Puu-
ta tuotiin viime vuonna 17 miljoonaa kuutiometriä, 2006
mennään ehkä yli 20 miljoonan kuutiomerin. Rakenne-
muutos ei ole niin suuri, että se vaikuttaa puuenergian
kasvutahtiin, mutta harvennusmetsien, ennen kaikkea
nuorten harvennusmetsien, rooli korostuu.

Päästökauppa alkaa Euroopan yhteisössä 1.1.2005, jonka jälkeen kauppaan kuuluvat laitokset eivät saa tuottaa kasvihuonekaasuja ilman päästölupaa.

Pekka Tervo
Ylitarkastaja
Kauppa- ja teollisuus-
ministeriö
Energiaosasto

Päästökaupan ja energiapolitiikan yhteensovittaminen

E

U:n päästökauppaan kuuluvia yksiköitä ovat pääsääntöisesti nimellisesti lämpötehoaltaan yli 20 MW:n energiantuotantolaitokset, massa- ja paperiteollisuus, rauta- ja terästeollisuus, koksaamot, öljynjalostamot sekä tiettyä kapasiteettia suurempi sementtiklinkkereiden, kalkin, lasin, lasikuiden ja keräämisten tuotteiden valmistus. Kauppaan kuuluu ensimmäisellä jaksolla 2005 - 2007 vain hiili-dioksidi. Seuraava jaksolla 2008 - 2012, Kioton pöytäkirjan sitoumuskaudella, mukaan voi tulla myös muita kasvihuonekaasuja ja toimialoja.

Päästökauppadirektiivin tarkoituksena on, että järjestelmään kuuluvien toimialojen päästöt pysyvät tietyin kokonaismäärän rajoissa EU-alueella. Päästökauppassektorin päästöt voivat yksittäisissä jäsenmaissa ylittää tai alittaa asetun tavoitteen sen mukaan, onko

ala kokonaisuudessaan päästöoikeuksien netto-ostaja vai -myyjä.

Päästöoikeuksia palautuu määrän perusteella

Päästökauppaan liittyy kansallisen jakosuunnitelma, jossa jäsenvaltio esittää päästöoikeuksien kokonaismäärän. Se myönnetään laitoksille, jotka kuuluvat kaupan piiriin. Suunnitelmassa määritetään myös periaatteet, joilla päästöoikeuksia jaetaan. Toiminnanharjoittajan täytyy palauttaa kerran vuodessa päästökauppaviranomaiselle päästöoikeuksia sellainen määrä, joka vastaa edellisen vuoden päästöjä. Mikään toimiala tai laitos, joka kuuluu päästökauppaan, ei saa lähtökohtaisesti valtiolta kaikkia päästöoikeuksia. Osa on ostettava markkinoilta tai yritysten on vähennettävä päästöjään.

Suomessa päästökaupan toimeenpano etenee kahdessa työryhmässä. Toinen laatii ehdotuksen päästökauppaa koskevaksi lainsäädännöksi ja toinen päästöoikeuksien kansalliseksi jako-

suunnitelmaksi. Kummankin työ on loppusuoralla.

Uusi ilmastostrategia sovittaa yhteen ohjauskeinot

EU:n päästökaupan toimeenpano on osa Suomen kansallisen ilmastostrategiaa, joka uudistuu kuluvan vuoden aikana. Strategia linjaa ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteiden perusteella päästökaupan ja perinteisten ohjauskeinojen käytön suhteet. Perinteisiä ohjauskeinoja energia-alalla ovat erityisesti energiverot ja -verotuet sekä energia-alan investointi- ja teknologiatuet.

Kansallista ilmastostrategian uudistettaessa päätetään Suomen kokonaispäästötavoite vuosille 2005 - 2007 ja jakauma päästökauppassektorille ja ulkopuolisille aloille. Tavoite 2008 - 2012 on eri EU:n jäsenmaille määritelty aiemmin. Suomen tavoitteena on vähentää päästöjä siten, että ne olisivat tuona aikana keskimäärin vuoden 1990 päästöjen tasolla. Tavoitteet päästökauppassektorille ja sen ulkopuoliselle aloille määritellään myöhemmin.

Rahalla lisää päästöjä

Päästökauppassektorin päästötavoite saavutetaan yksinkertaisesti siten, että valtio myöntää tavoitteen verran oikeuksia. Laitoksille jaettu päästötavoite ei ole päästökiintiö, vaan yritykset voivat tarpeen mukaan ylittää tai alittaa laitospohjaiset tavoitteensa ostamalla taikka myymällä päästöoikeuksia. Perinteisiä ilmasto- ja energiapolitiikan välineitä sovelletaan ulkopuolelle jäävien alojen päästöjen vähentämiseen.

Jos päästötavoite hoidetaan siten, että myönnetään kaupan piiriin kuuluville yritykselle tavoitteen verran oikeuksia ja annetaan kauppajärjestelmän etsiä edullisimmat vähennysoikeudet EU-alueelta, tarvitaanko energiaveroja ja -verotukia tai investointitukia lainkaan?

Verot eivät muutu – ainakaan alussa

Kauppa- ja teollisuusministeriö asetti viime keväänä työryhmän pohtimaan näitä kysymyksiä. Ryhmän tehtävänä on arvioida ja antaa ehdotuksensa energiaverotuksen ja



energiantuotantoa koskevien tukien ja muiden taloudellisten ohjauskeinojen käytöstä päästökaupassa. Työryhmän pitää työssään huomioida ilmastotavoitteiden lisäksi muutenkin energiapolitiikan tavoitteet. Niitä ovat energianhankinnan monipuolisuus ja varmuus, energian hinta, teollisuuden kansainvälinen kilpailukyky, uusiutuvien energiamuotojen kilpailutilanne sekä sähkön ja lämmön yhteistuotannon kilpailuasema. Lisäksi on otettava huomioon valtion taloudelliset tavoitteet. Työn on määrä valmistua kuluvan vuoden toukokuun loppuun mennessä.

Työryhmä julkisti joulukuussa väliraportin energiaverotuksesta ja EU-päästökaupasta. Raportissa keskityttiin tunnistamaan päästökaupan välittömät ja aivan lähiaikojen energiaverotusta ja energiaverotuksia koskevat muutostarpeet huomioon ottaen hallitusohjelman linjaukset. EU:n päästökauppa ei alkuvaiheessaan työryhmän näkemyksen mukaan aiheuta sellaisia paineita Suomen energiatalouteen, energian hintaan ja yritysten kustannuksiin, että energiaverojärjestelmän rakennetta olisi heti muutettava. Kun tarkastelujakso pitenee ja vähennysta-

voitteet tiukkenevat, tavoitteenmukainen energiaverojärjestelmä voi näyttää toisenlaiselta.

Hinta epävakaa ohjausväline

Päästökaupan tärkein ohjausmekanismi on päästöoikeuden hinta, joka määräytyy kysynnän ja tarjonnan mukaan EU-laajuisilla päästöoikeusmarkkinoilla. Hinnosta ei vielä ole kokemukseräistä tietoa ja hinta-arviot vaihtelevat paljon tutkimuksissakin. Päästöoikeuden hinta vaihtelisi myös ajallisesti melkoisesti. Päästökauppa ei siis vaikuta kovin vakaalta energiapolitiikan välineeltä eikä se sitä olekaan. Tärkein ohjausmekanismi on Suomen energiapolitiikan ulottumattomissa. Energiapolitiikkaa ei voi jättää pelkästään päästökaupan varaan, vaan perinteisiä energiapolitiikan tarvitaan keinoja myös uusissa oloissa. Tämä tuli esiin työryhmän selvityksissä.

Fossiiliset valtaavat markkinoita

Jos nykyiset energiaverot ja verotuet poistettaisiin ja päästöoikeuden hinta jäisi alhaiseksi, Suomen energiataase muuttuisi hyvin hiilivaltaiseksi.

Kivihiili syrjäyttäisi maakaasua ja kotimaisia polttoaineita niin lauhdevoiman tuotannossa kuin yhdyskuntien ja teollisuuden sähkön sekä lämmön yhteistuotannossakin. Kivihiilen kilpailukyky ei olisi hyvä pelkästään rannikolla vaan osittain sisämaassakin. Tilanne muuttuu, jos päästöoikeuden hinta nousee korkeaksi. Uusiutuvien energialähteen ja maakaasun käyttö lähtisi tuoloin kasvuun. Kotimaisten polttoaineiden, puun ja turpeen, käyttö kokonaisuudessaan jäisi nykyistä pienemmäksi, turve häviäisi kilpailussa niin kivihiilelle kuin maakaasullekin.

Nykyinen energiaverotus ja energiaverotuet turvaisivat selvitysten mukaan uusiutuvien energialähteen ja pääosin kotimaisten polttoaineiden aseman päästökaupassa. Myös maakaasu hyötyisi nykyisten politiikkatoimien säilyttämisestä. Energiapuu korvaisi yhdyskuntien ja teollisuuden energian tuotannossa entistä enemmän toista kotimaista ja paikallista polttoainetta, turvetta, kun päästöoikeuden hinta kohoaa. Turve menettäisi lauhdevoiman tuotannossa kuitenkin kivihiilelle kilpailuasemiaan sitä enemmän mitä korkeammalle hinta nou-

sisi. Sähkön tuotannon polttoaineilla ei ole energiaveroja.

Valtion taloudesta on pidettävä huoli

Nykyinen energiaverojärjestelmä on työryhmän näkemyksen mukaan tarpeellinen, ei ainoastaan energiapolitiittisesti vaan myös valtiontalouden kannalta. Työryhmä tarkastelee talven ja kevään aikana, miten päästökauppa, energiaverojärjestelmä ja energiatuet voidaan yhteensovittaa. Näistä on odotettavissa ehdotuksia pidemmän aikavälin linjauksiksi. Parhailaan selvitetään erilaisten uusiutuvien energialähteen tukimuotojen soveltuvuutta päästökauppaan ja tarkastellaan nykyisiä tukimuotoja, kuten investointiavustuksia sekä uudentyypisiä avustusmuotoja. Mielenkiintoisimpia ovat Saksassa sovellettu takuuhintajärjestelmä ja Ruotsissa käytöön otettu vihreiden sertifikaattien järjestelmä.

Näistä asioista on tehty useita selvityksiä, joita voi selaila kauppa- ja teollisuusministeriön kotisivuilla, www.ktm.fi, energianimikkeen alta.

EcoFlame

KATTILALAITOS

Lämpöä tuottavasti ja puhtaasti kuivilla ja kosteilla biopolttoaineilla.



Tehoalue 0,5-3 MW Luotettava kokonaistoimitus polttoaineen käsittelylaitteistoon ja rakennuksiin

- Polttoaineena kuori, puru, hake ja palaturve
- Polttoaine voi olla kosteudeltaan jopa 65%
- Polttoaineen syöttöjärjestelmä toimintavarma. Polttoaineen syöttö kattilaan tapahtuu hydraulisella syöttöjärjestelmällä, jolloin polttoaineen epäpuhtaudet ja koon vaihtelut eivät aiheuta ongelmia.
- Alhaiset käyttö- ja kunnossapitokustannukset
- Korkeatasoinen automaatiikka.
- Miehittämätön käyttö.
- Pienet päästöt.



NAKKILAN KONEPAJA OY

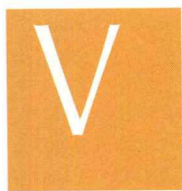
PL 15, 29251 NAKKILA
Puh. 02-531 6300
Fax 02-537 2272
www.nakkilankonepaja.fi

Uusia toimituksia ja tilauksia:

Kivijärven Lämpö Oy 3 MW, Eurajoen Kunta 0,6 MW, Vapo Oy 2 MW
Vattenfall Oy 1 MW, Suur-Savon Sähkö Oy 1,5 MW,
Oulun Seudun Lämpö Oy 1,5 MW, Martinniemi Timber Oy 2,3 MW, ...

Kotkan Energia on valmistautunut hyvin polttoaineiden ja tuotantotapojen kilpailukyvyyn muutoksiin. Yhtiö on kymmenessä vuodessa muuttanut kunnallisesta sähkölaitoksesta monipuoliseksi energiayhtiöksi, jolla on laaja polttoainevalikoima ja monta tuotantotapaa.

Tage Fredriksson



Viime vuoden lopussa vihittiin käyttöön Hovinsaaren uusi biovoimala, joka käyttää puuta, turvetta

ja tulevaisuudessa ehkä suuria määriä kierrätyspuuta. Vaikka voimalaitosta suunniteltaessa oli monia, kierrätyspuun polttoon liittyviä epävarmuustekijöitä, nyt näyttää siltä, että yhtiö teki oikeita teknisiä valintoja.

Kaikki energia talteen

Uuden 27 miljoonan euron biovoimalan polttoaineteho on 65 MW. Se on suunniteltu erityisesti melko määriä polttoaineille niin, että se tuottaa reilusti mitoitettua pesurin ansiosta laskennallisesti yli 100 prosentin hyötysuhteella. Sähköteho on 17 MW ja lämpöteho pesurin ansiosta kokonaiset 73 MW. Kvaernerin lauhdutuspesurilla saadaan kattilalaitoksesta 16 MW enemmän lämpötehoa lisää eli 26 prosenttia kattilalaitoksen tehosta. Laskennallinen hyötysuhde on 108 prosenttia. Piipusta tulee savua, jonka lämpötila on 38 astetta.

Turpe toistaiseksi pääpolttoaineena

Turpeen osuus on vajaa 70 ja 30 prosenttia on puuta, joka on teollisuuden kuorta ja purua sekä hakkuutähdehakea. Vihreä hakekaan ei aiheuta ongelmia kuten monessa muussa kattilassa. Voimalaitos- ja



Kaupungin ja suurten asiakkaiden läheisyys on asettanut suuret vaatimukset.

kattilaratkaisussa on varauduttu kierrätyspolttoaineen käyttöön niin, että jätteenpolttodirektiivin ehdot täyttyvät. Pesurin toinen päätarkoitus on poistaa savukaasujen rikki- ja klooriyhdisteet. Osa savukaasujen energiasta käytetään palamisilman kostuttamiseen. Höyrystämiseen sitoutunut energia saadaan talteen pesurissa. Ennen pesuria valtaosa epäpuhtauksista poistuu sähkösuodattimissa.

Hyvä ja halpa samassa paketissa

Ion Blast Oy:n sähkösuodatin saa tilaajalta erityistä kiitosta. Se on ollut halvempi kuin kilpailijoiden tuotteet ja se poistaa myös mikrohiukaset melkein täysin. Yksikkö toimii erittäin tehokkaasti, niin hyvin että pesurinvalmistajan ongelma muodostui luovutuksessa yllättäen se, että pesuriin ei tullut tarpeeksi puhdistettavaa. Alhainen päästötaso

perustuu oikeaan palamislämpötilaan ja kolmen sekunnin viipymäikaan 850 asteessa.

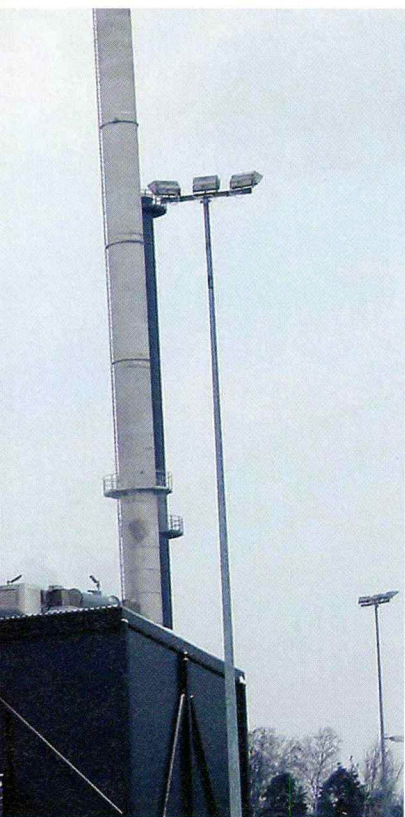
Kierrätyspuut ja lajitellut jätteet hyötykäyttöön

Voimalaitoksessa on valmiudet polttaa kierrätyspuuta, jota tavallisissa voimalaitoksissa ei rinnakkaispolttona voi tehdä vuoden 2005 jälkeen. Polttoaineiden syötössä tarvitaan pieniä lisäinvestointeja, jos polttoainevalikoima laajenee ja mitaustekniikkaan investoidaan. Ympäristöluvut hoidetaan, kun aika on oikea. Käyttö edellyttää jatkuvasti riittävää määrää polttoainetta. Suunnittelupöydällä odottaa myös Korkeakoskelle rakennettava jätteitä polttava voimalaitos. Se valmistuu 2006, jos päätös saadaan aikaan tänä vuonna aikataulun mukaan. On tarkoitus, että 400 000 hengen asuttamalta alueelta saadaan kerättyä jättepolttoainetta yhteensä

100 000 tonnia, jolla tuotetaan kaukolämpöä, prosessihöyryä ja sähköä 37 MW:n laitoksessa. Se ajaa lähes täysillä ympäri vuoden. Päätös saataneen aikaan tänä vuonna ja laitos valmistuu 2006. Mukana neuvotteluissa on viisi jätteyhtiötä.

Hovinsaari on lähellä keskustaa

Vapo on polttoaineen toimittaja, joka tarjoaa turvetta ja puuta. Polttoainesekoitusta pystyy vaihtamaan polttoaineiden kilpailukyvyyn mukaan, mikä on omistajalle turvallisesta nykyisessä, energiapolitiittisesti epävarmassa tilanteesta. Toinen voimalaitoksen kahdesta varastosiilosta on tarkoitettu puulle ja toinen turpeelle. Haluttu sekoitus saadaan vaihtelemalla polttoaineiden syöttö välisiiloon ja siitä edelleen kattilaan. Voimalaitostontti on liian pieni varastoalueeksi, mutta vajaa kilometrin päähän on tulossa asfaltitoita-



va hehtaarien kokoinen kenttä. Siihen voidaan varastoida ei-pölyviä polttoaineita. Muiden laitosten tuotantokeskeystysten aiheuttamat polttoaineilyijäamät voidaan ajaa Kotkaan.

Lämpöliiketoiminnan kasvu nopeaa

Lämmön myynti oli kymmenen vuotta sitten 284 GWh ja kasvumahdollisuuksia pidettiin rajallisina. Noista päivistä uusia asiakkaita on tullut 400 kappaletta lisää, lämmön myynti on 507 GWh ja kasvu on edelleen ripeää. Lisäkasvu on etenkin teollisuusasiakkailta, kiikarissa on yli 100 GWh. Lämmön myyntiä ovat kasvattaneet ennen kaikkea uudet teollisuusasiakkaat ja heidän prosessihöyrytarpeensa. Tämä tarjoaa myös hyvän mahdollisuuden tuottaa tehokkaasti sähköä.

Kesälläkin lähes täyttä tuotantoa

Biovoimalan lämpökuorma on pienimmillään 60 prosenttia täydestä tehosta. Energiatuotannosta vastasi ennen biovoimalan valmistumista 1997 Hovinsaarelle valmistunut kaasukombivoimalaitos, joka tuot-



Toimitusjohtaja Vesa Pirttilä on pitänyt huolen siitä, että Kotkan Energia ei ole jäänyt energiapolitiikan ajopuuksi, vaan kehittänyt toimintaa ennakoiden tulevaa.

BMH Woodin puunkäsittelylaitteet ovat tulleet tutuiksi uusissa laitoksissa.



taa lämpöä talvipakkasten yli. Se on vanhin Kotkan Energian rakentama laitos.

Lämpöyrittäjillä oma lokeronsa

Pienten kirkonkyläkokoluokan lämpölaitoksia ei olla rakennettu melko suurten investointikustannusten takia, ainakin tuotettuun lämpömäärään verrattuna. Toimitusjohtaja Vesa Pirttilä näkee 1-2 MW:n kokoluokan kuuluvan paremmin lämpöyrittäjien toimintaan.

Kaasukombin, biovoiman ja jätevoiman lisäksi tuulivoimaa

Kotkan Energian kiinnostuksesta vähentää CO₂-päästöjä kertoo myös se, että kahden nykyisen tuulivoimalan lisäksi suunnitelmassa on rakentaa Pyhtään Långön saarelle tuulivoimapuisto. Siihen on kaavoitettu kolme kappaletta kahden MW:n yksikköä, joiden tuotannoksi arvioidaan 13 GWh vuodessa. Yhtiön suunnitelmiin kuuluu jopa 15 MW:n tuulivoimakapasiteetin rakentaminen kovalle maalle.

Suomenlahden kansallispuisto estää merkittävän lisärakentamisen. Offshore-puistoihin ei uskota vielä

pitkään aikaan. Kotkan Energia, kuten muutkin tuulivoiman omistajat, on joutunut olemassa oleviin yksiköihinsä tekemään huomattavia korjauksia niiden takuuaikana.

Kotkan Energian Hovinsaaren biovoimala päihinänkuoressa:

Suunnittelu ja projekti:

Enprima Oyn
(ent. Fortum Engineering Oy)

Kattila: Kvaerner Power BFB-kattila, polttoaineteho 65 MW

Pesuri: Kvaerner

Polttoaineen käsittely:

BMH Wood Technology Oy

Sähkösuodatin: Ion Blast Oy

Automaatio:

Metso Automation Oy

Kotkan Energia Oy:

Liikevaihto 24 miljoonaa euroa
Kaukolämpöasiakkaita 1400 kpl
Liittymisteho 182 MW
Sähkön myynti- ja verkkoliiketoiminta kuuluvat Kymenlaakson Sähkölle, josta Kotkan kaupunki omistaa 27 prosenttia.



LÄMPÖKESKUKSET KATTILAT 20-5 000 kW

- ❖ Polttoaineet hake, puru, kutterinpuru, kuori, pelletti, briketti, palaturve
- ❖ Kosteus 0-65 %, palakoko max 400 mm
- ❖ Laitteiston käyttövarmuuden ja puhtaan kaasutuspolton (pölypäästö n. 10 mg/MJ) ansiosta LAKA Y-kattilalla on vain yksi huoltopysäytys vuodessa
- ❖ Hyötysuhde yli 90 %, säätöalue 5-125 %

LAATUKATTILA OY
PL 69 33201 TAMPERE

Puh. 03 214 1411

Fax. 03 212 1528

Pika RS 2000 -hakkuutähdepaalaimessa ohjaamo kääntyy ympäri ja säättyy automaattisesti pystyasentoon. Ohjaamon ominaisuudet helpottavat kuljettajan työskentelyä erityisesti, kun syötetään hakkuutähteitä paalaimiin.

Kuvat: Metsäteho Oy



Kalle Kärhä
Tomi Vartiamaäki
Metsäteho Oy

Suomessa käytettiin viime vuonna ennätysmäärä, runsaat kaksi miljoonaa kuutiometriä metsä-

haketta, josta valtaosa oli päätehakuiden hakkuutähdehaketta. Nykyisellä paalainkalustolla, 22 paalainta/tammikuu 2004, Suomessa pystyttäisiin paalaamaan noin 0,3 - 0,5 miljoonaa kuutiometriä hakkuutähdettä vuodessa. Silloin paalien on oltava kooltaan puoli kuutiometriä, paalainten tuottavuus on 15 - 20 paalia/käyttötunti ja vuotuiset käyttötunnit ovat tasolla 2000-2500 tuntia/vuosi/paalain.

Paalausteknologian edut

Hakkuutähteiden korjuussa käytetään tällä hetkellä pääosin tienvarsihaketuksen perustuvaa tuotantoketjua. Hakkuutähteet kuljetetaan metsätraktorilla leimikosta tienvarseen, missä ne haketetaan. Hakuri ja hakereka muodostavat tienvarsihaketusketjussa ns. kuuman ketjun, jossa kummallekin yksikölle tulee helposti tarpeettomia odotusaikoja ja kustannuksia.

Hakkuutähteiden paalaus- eli riisutukkitekniikka tuli Ruotsista Suo-

Paalausta ja paalien metsäkuljetusta voidaan tehostaa

Hakkuutähteitä paalataan Suomessa nykyisin yli parillakymmenellä paalaimella. Paalauksessa ja paalien metsäkuljetusta voidaan selvästi kehittää: Paalainten syöttöä voi parantaa, paalaus-työvaihetta voi nopeuttaa ja metsätraktorin kuormatilan on paalien metsäkuljetuksessa oltava jatkettu.

meen neljä vuotta sitten. Paalausteknologiaa puoltavat sen hyvät logistiset ominaisuudet. Koneet voivat toimia paalaustuotantoketjussa toisistaan riippumatta. Odotusaikoja ei tule kuten tienvarsihaketus- ja haketusketjussa. Paalikat toimivat myös puskurivarastoina keli- ja kovuusvaikeiden pakkasten aikaan. Paalit voidaan lisäksi kuljettaa leimikosta tienvarseen vakiorakenteisella metsätraktorilla ja tienvarresta käyttöpaikalle tavallisella puutavara-au-

tolla. Paalit murskataan käyttöpaikalla tehokkailla terminaalmurskaimilla. Kun paalauksen kustannukset saadaan katettua tuotantoketjun muissa vaiheissa syntyvillä säästöillä, paalausteknologia on kilpailukykyinen muihin energiantuotantoteknologioihin verrattuna.

Paalaimia jo kolmelta konevalmistajalta

Ensimmäisten Suomessa käytetty-

jen Fiberpac 370 -hakkuutähdepaalainten alustakoneina olivat Timberjack-metsätraktorit. Timberjack Oy on rakentanut uudet Timberjack 1490D-hakkuutähdepaalaimet Timberjack 1410D -metsätraktoreiden alustalle. Suomessa on nykyään käytössä 19 Timberjack-pohjaista paalainta.

Partek Forest Oy Ab esitteli Valmet WoodPac-paalaimen, sätkäkoneen, 2002. Valmet WoodPac -paalain pystyy käärimään yhden 3,2 metriä pitkän ja 74 senttiä paksun sätkän kerrallaan, kun Timberjack-paalaimella tehdään "jatkuvaa" 70-75 senttiä "hakkuutähdepötköä", joka katkaistaan ketjusahalla noin kolmen metrin pituisiksi risutukeiksi. Hakkuutähteet syötetään WoodPac-paalaimessa pyörivien sylinterien



Ponsse Buffaloon on asennettu yksi lisäkarikkapari. Kuormatilaan mahtuu näin kaksi paaliriviä.



Vakiorakenteisen metsätraktorin kuormatilaan mahtuu yksi paalirivi, runsas kymmenen paalia.

kitaan paalaimen päältä. Ensimmäinen WoodPac-paalain toimitettiin yrittäjälle helmi-maaliskuussa.

S. Pinomäki Ky toi viime kesänä markkinoille Pika RS 2000 -paalaimen, joka on rakennettu Pika 828 Combi -korjurin kuormatilaan. Pika RS 2000 -paalaimella tehdään Timberjack-paalaimen tavoin "jatkuva" paalia. Syötössä käytetään teloja, kun Timberjack-paalaimessa on rullat. Suomessa hakkuutähteitä paalataan kolmella Pika-paalaimella.

Laajat tuottavuustutkimukset puuttuneet

Vaikka paalainten määrä on kasvanut jo yli 20 yksikön Suomessa, paalauksen ja paalien metsäkuljetuksen tuottavuudesta ei ole tehty laajoja aika- ja seurantatutkimuksia. Metsätehossa käynnistyi keväällä 2003 Hakkuutähteen paalauksen ja paalien metsäkuljetuksen tuottavuus - tutkimushanke, jossa selvitetään

korjuuolojen - esimerkiksi hakkuutähteen määrän sekä hakkuutähtekasojen ja -karheiden kunnon - vaikutusta paalauksen tuottavuuteen. Lisäksi tutkitaan metsätraktorin kuormatilaratkaisuiden - vertailussa vakiorakenteinen ja jatkettu kuormatila - vaikutusta paalien metsäkuljetuksen tuottavuuteen.

Seurantatutkimus paalauksesta ja paalien metsäkuljetuksesta käynnistyi toukokuussa. Seuranta jatkettiin helmikuun 2004 loppuun asti. Siinä on viisi risutukketta, joista neljässä oli Timberjack-paalain ja yhdessä Pika-paalain. Seurattavien paalainten ja metsätraktoreiden aikaturkimukset tehtiin kesä-syyskuussa 2003. Niitä jatketaan tämän vuoden alussa, jolloin tutkitaan talviolojen vaikutusta paalaukseen ja paalien metsäkuljetukseen. Talvioloissa toteutettavissa aikaturkimuksissa on mukana myös Valmet WoodPac -paalain.



Timberjack 1490D -hakkuutähtepaalain paalaamassa kuivahtanutta hakkuutähdettä päätehakkuukuusikossa. Paalaimen syöttö helpottuu, jos syöttöpöytä pidennetään ja levennetään.

ENNAKKOTULOKSIA

Paalien koko, paalainten syöttö ja paalaus-työvaihe

Paalausta ja paalien metsäkuljetusta tutkittiin 11 kuusivaltaisessa päätehakkuuleimikossa. Hakkuutähteet olivat ennen paalausta kuivahtaneet leimikoittain runsaasta parista viikosta kymmenen kuukauteen. Tehtyjen paalien keskipituus oli 3 metriä ja keskiläpimitta 71 senttiä. Paalien keskitilavuus oli 0,43 kuutiometriä. Paalit jäivät näin valtaosin alle puolen kuutiometrin, jota voidaan pitää paalien tavoitekokona.

Paalauksen tuottavuus oli keskimäärin 27 paalia/tehotunti. Hyvissäkin korjuuoloissa tehotuottavuus ei noussut yli 32 paalin. Hakkuutähteen syöttö paalaimen ja paalaus-työvaihe veivät leimikoittain 72-85 prosenttia tehoajasta. Paalaus-työvaiheen kului leimikoittain 46-74 prosenttia tehoajasta.

Paalaus-työvaihe on paalauksen pullonkaula. Paalain voi prosessoida risua vain tietyn määrän aikayksikköä kohden. Työtä voidaan tehostaa paalainyksikön mittoja suurentamalla, paalaus-työvaihetta nopeuttamalla ja paalauksen eri työvaiheita toisiinsa lomitamalla. Paalainyrittäjät ja -kuljettajat ovat myös sa-

noneet, että paalainten syöttöä, erityisesti syöttöpöytää, olisi kehitettävä. Työ helpottuisi, jos paalaimen syöttöpöytä olisi pidempi ja leveämpi.

Jatkettu kuorma

Kun paaleja kuljetettiin metsätraktorilla, jossa oli jatkettu kuormatila, kuorman keskikoko oli 22 paalia/kuorma ja siihen mahtui kaksi paaliriviä. Kuormissa oli ilman kuormatilanjatkosta keskimäärin 12 paalia/kuorma, yksi paalirivi.

Tuottavuus oli paalien metsäkuljetuksessa noin 50-80 paalia/tehotunti, kun metsätraktorissa oli jatkettu kuormatila ja metsäkuljetusmatka oli 100-300 metriä. Tuottavuus oli selvästi pienempi vakiorakenteisella traktorilla. Ero kasvoi, kun matka pidentyi. Kun se oli 300 metriä, vakiorakenteisen metsätraktorin tuottavuus jäi noin 40 paaliin/tehotunti.

Metsätraktorin kuormatilan on oltava jatkettu, kun paaleja kuljetetaan pidempiä metsäkuljetusmatkoja. Kantavuus ei rajoita kuormatilan pidentämistä, koska kuljetetut kuormat olivat painoltaan tutkimuksessa keskimäärin vain seitsemän tonnia.



AK 230:n siirtely oli nopeaa monitoimikauhan vetotapilla. Kokeilussa laitteessa oli myös kauko-ohjauksella toimiva hydrauliajo.



Laudanpätäkät ja kertakäyttökuormalavat menivät sujuvasti murskaimeen. Pitkä risutavara sen sijaan vaati enemmän työtä kuormaajan kauhalla, jotta syöttörulla sai otteen risuista. Muut murskattavat olivat purkupuuta, kantoja sekä lumppeja.

Pentti Mattila

Doppstadt AK 230 Profi -vasaramurskain

Myönteinen ensivaikutelma

Ennen varsinaisia rakennustöitä raivataan tontti. Puiden hakkuun jälkeen jäävät risut ja kannot.

Kaava-alueilla niitä ei saa polttaa, mutta ne pitäisi usein saada kiireesti pois rakennustöiden alta. Kantojen tai risujen kuljetus on varsin hankalaa ja kallista. Tarvitaan siis laite, jolla molemmat voidaan murskata. Murske mahtuu paljon aiempaa pienempään tilaan ja voidaan helposti kuljettaa esim. polttoon tai ajaa pois tontilta pintamaiden mukana.

Teollisuudessa ja kaupassa taas kertyy paljon kertakäyttölavoja ja erilaista pakkauspuutavaraa. Niiden käsittely ja kuljetus on taas hankalaa, joten tarvitaan murskainta. Kuljetus helpottuu ja jatkokäyttö on mahdollista.

Molemmissa tapauksissa toimitaan useimmiten melko ahtailla tonteilla, joilla ei ole tilaa varastoida turhaa tavaraa. Isojen murskainten käyttöön ei ole tilaa eikä murskattavan materiaalin kertaerä ole riittä-

Rakentaminen, teollisuus ja muu toiminta synnyttää paljon biomateriaaleja, joiden kuljettaminen sellaisenaan on epätaloudellista. Tarvitaan käsittelyä, jolla ne saadaan pienempään tilaan. Kokeilimme pikaisesti saksalaisen Doppstadtin siirrettävän vasaramurskaimen soveltuvuutta erilaisille biomateriaaleille.

vän suuri, jotta isoa murskainta voisi käyttää. Toisaalta materiaalien kuljetus käsittelemättä murskauslaitoksille on kallista.

Pienehkölle, helposti ja nopeasti siirrettävälle murskaimella olisi siis tarvetta, jotta murskaus voidaan tehdä pieninäkin erinä paikan päällä, ja murske kuljetetaan sen jälkeen pois. Oleellista on myös, että yhdellä koneella voidaan murskata monenlaista materiaalia.

Käyttökokemuksia murskaimesta

Kokeiltu murskain, Doppstadt-sarjan pienin, oli varustettu kuljettimella, kauko-ohjaimella ja hydraulijolla. Materiaalin syötön hoiti tehtaan kuljettaja pyöräkuormaajalla,

jossa oli yläleualla varustettu kauha. Kauhan yläleukaan tehdyllä vetopisteellä murskaimen siirtely oli nopeaa ja kätevää käyttöpaikalla. Kun murskain oli saatu paikoilleen, oli auman teko helppoa hydraulijolla.

Kokeilimme ensin kertakäyttökuormalavoja murskausta 280 mm:n seulalla. Murskeesta tuli melko tikkuista, minkä vuoksi vaihdimme pienireikäisempään, 80 mm:n seulaan. Tikkuisuus loppui eikä samanlaisen, kuivan puun murskaustehossa ollut havaittavaa eroa.

Seuraavina materiaaleina olivat purkupuuta, kannot, risut ja tyviklumpit. Risuilla oli muita enemmän hankaluuksia mennä koneeseen. Kourakuormain todettiin pitkien latvojen ja risujen syötössä helpommaksi välineeksi syöttää risut tyvi edellä



Huoltoa, rasvausta ja tarkistuksia varten seula voidaan nostaa hydraulisesti ylös.

latvojen jäädessä syöttökaukalon ulkopuolelle. Pyöräkuormaajallakin homma hoitui, koska AK 230:n järeän rakenteen vuoksi risuja ja kuormalavoja voi huoletta painaa pyöräkuormaajalla syöttökaukaloon, jolloin murskattava materiaali lähti menemään syöttörummun alitse vasaroille.

Työ sujui tottuneelta kuljettajalta helposti. Kaukosäätimellä hän pystyi säätämään mm. koneen kierrokset, syöttölaitteen peruutusta, murskaimen siirtoa jne. AK 230:n kuormantunteva syöttöjärjestelmä säätii syöttökuljetinta siten, että vasara-

rummun kierrokset eivät päässeet laskemaan.

Kokeilun perusteella ilmoitettu murskausteho näytti olevan hyvin saavutettavissa. Koneen laittaminen työkuuntoon ja taas valmiiksi siirtoajoon oli nopeaa, aikaa kului noin 10 minuuttia. Tästäkin enin osa kului koneen puhdistamiseen, jotta tielle ei karisisi mursketta.

Lyhyen kokeilun perusteella ei voi sanoa mitään käyttökustannuksista eikä laitteen kestävydestä. Kokeilussa mursketta syntyi noin 100 kuutiota. Murske on poltettu Tuusulan Energia Oy:n lämpölaitoksella eikä poltossa esiintynyt mitään ongelmia. Viimeistely työnjälki ja selkeät rakenteet antoivat kuitenkin vaikutelman toimintavarmasta laitteesta. Perimmäinen kokeilun tavoite, murskata pienehköllä laitteella tehokkaasti monenlaisia biomateriaaleja saavutettiin.

Doppstadt AK 230:n tekniikkaa

Hinaamalla siirrettävä Doppstadt AK 230 -vasaramurskain painaa noin 15.000 kg. Hinaavaksi ajoneuvoksi käyvät traktori, pyöräkuormaaja tai kuorma-auto. ABS-jarrut



Valmistu mursketta kertakäyttölavoista. Oikealla 280- ja vasemmalla 80-milliselä seulalla tehtyä mursketta. Tikkaisuus väheni selvästi pienemmällä seulalla, mutta molemmat murskeet ovat käypää polttoainetta isohkoille lämpölaitoksille.

ovat vakiovaruste, minkä vuoksi sitä voidaan hinata kuorma-autolla, 80 km/h nopeudella. Muut kuljetusmitat ovat: pituus 923 cm, leveys 208 cm ja korkeus 310 cm.

Murskaimessa on Mercedes-Benz -dieselmoottori, joka pyörittää kiilahihnojen avulla vasararumpua. Muut toiminnot ovat hydraulisia. Moottori on teholtaan 150 kW/2200 rpm.

Vasararumpu on 143 cm leveä ja sen läpimitta 90 cm. Rummun päi-

no on noin 1.300 kg ja pyörimisnopeus 1.140-1.320 rpm. Vasararummussa on kahdessa rivissä 28 kiinteää hammasta ja kahdessa rivissä 16 liikkuvaa vasaraa. Murskaimeen on saatavana erilaisille materiaaleille optimoituja vasaroita ja niihin erilaisia vaihdettavia kulutusaloja.

Lopputuotteen hienousaste määrätään käyttämällä sopivaa seulaa murskaimen takaosassa. Saatavilla on seuloja 30 - 280 mm:n silmäkoolla sekä pelkkä ohjainpelti kom-

postiauman kääntöä varten

Murskattava materiaali nostetaan kolakuljettimelle, joka siirtää materiaalin syöttörummun alitse vasararummulle. Syöttökaukalo on 289 cm pitkä ja 140 cm leveä. Syöttörumpu pääsee nousemaan maksimissaan 53 cm, mikä on samalla murskattavan kappaleen maksimipaksuus.

Syöttörummun takana vasararumpu pyörii siten, että se lyö murskattavan materiaalin ylöspäin. Kun murskattava materiaali on hienontunut riittävästi, se pääsee seulan läpi kuljettimelle, joka vie valmiin materiaalin kasaan.

AK 230:n tehoksi luvataan murskattavasta materiaalista ja syöttötavasta riippuen 50 -100 m³/h. Murskaimessa on automaattinen, kuorimantunteva syöttöjärjestelmä.

Lisälaitteivalikoima on kattava. Murskaimeen on saatavana mm. seuloja 30-280 mm, 16-kanavainen radio-ohjaus, hydrauliajo, pölynsidontajärjestelmä, metallinerotin sekä erilaisia vasaroita.

Lisätietoja:

Jasto Oy, www.jasto.fi,
Toivo Martinkauppi 0400-699123
Jaakko Karjalainen 0400-150182

Tilaa nyt Koneviesti suoraan kotiin!

Leikkaa irti ja pistä postiin!

Tahdotko saada Koneviestisi vähemmällä rahalla ja vaivalla?

Tilaa se suoraan kotiin! Ei tarvitse lähteä jokaista irtotilaa erikseen ostamaan – puhumattakaan siitä, että saat lehtesi edullisemmin.

Nyt sinulla on mahdollisuus tilata Koneviesti edullisena kestotilauksena 79 € (18 numeroa / vuosi) tai 5 numeron tutustumistilauksena vain 31 €!

Käytä tilaisuus hyväksesi ja palauta kuponki täytettynä jo tänään. Hyviä lukuhetkiä!

koneviesti
Luetaan hyödyn vuoksi



Tahdon Koneviestin suoraan kotini!

Tilaa Koneviestin (rastita valitsemasi vaihtoehto):

- ☐ kestotilauksena 18 numeroa vuodessa hintaan 79 €.
Uutena tilaajana saat lisäksi 5 numeroa kaupan päälle.
- ☐ 5 numeron tutustumistilauksena hintaan 31 €.

Nimi: _____

Jakeluosoite: _____

Postinumero: _____

Postitoimipaikka: _____

Matka- tai lankapuhelin: _____

Palauta kuponki täytettynä.

Postimaksu on maksettu puolestasi.

Voit myös tehdä tilauksen soittamalla numeroon 020 413 2277

tai faksamalla täytetyn kupongin numeroon 020 413 2294.

Tarjous voimassa 31.12.2004 saakka.

Koneviesti
maksaa
postimaksun

koneviesti

VIESTILEHDET OY
Tunnus 5002596
Info: K408

00003 VASTAUSLÄHETYS



Kotimainen kutterinpurusta puristettu puupelletti on osoittautunut varsin tehokkaaksi öljyn tai maakaasun korvaajaksi kiinteistön lämmityksessä edullisen hintansa vuoksi.

Extorin imusiirtojärjestelmä syöttaa nopeasti pellettejä talosäiliöstä kattilan päiväsailiöön kotikalaisessa omakotitalossa.

Pelletti-imuri poistaa pölyongelmat

Pellettien käytössä on kuitenkin ongelmia, jotka ovat haitanneet yleistymistä. Siirto suursäikistä taloon on hankalaa.

Vähemmän pölyongelmia

Melkoista voimaa tarvitseva puhaltaminen ja muu käsittely murskavat pellettiä molemmista päistä. Tällöin irtoaa irtainesta, joka on ongelma loppuprosessissa. Pöly tukkii raaka-ainetta polttiin siirtävän ruuvien, huonontaa palamista ja saattaa sammuttaa tulen, koska palaa huonommin kuin pelletit. Kotkalainen teollisuusimureita valmistava Extor Oy kehittänyt järjestelmän, jolla pelle-

tit siirretään nopeasti ja vaivatta suursäikistä talon säiliöön. Lisäksi pölyt, purut ja irtain poistuvat kokonaan imun loppuvaiheessa. Sitä paitsi kuluttaja arvostaa häiriötöntä, lähes automaattista toimintaa.

Luennosta potkua kehittämiseen

Pellettejä on tuotettu Suomen markkinoille kuutisen vuotta. Alan ihmiset eivät ole aiemmin paneutuneet pölyongelmaan. Yrityssuunnittelija Teemu Kettunen luennoi metsäkeskuksen ja Kymen Innovaatioyhdistyksen tilaisuudessa Kotkassa puupellettilämmityksestä ja ennen kaikkea siirto-ongelmista. Kuulijoiden joukossa oli Extorin toimitusjohtaja **Markku Vanhala**, joka lupasi yrittää ratkaista pölyongelman.

Extor rakensi useita koelaitoksia ja toimiva ratkaisu oli kehitetty kolme kuukautta myöhemmin. Markku Vanhala otti lähtökohdaksi ilmatii- viin talosäiliöön. Tarvittiin vain putki, jota myöten pelletit johdetaan alipaineeseen säiliöön. Extor kehitti myös seulan, joka tyhjentää itse itsensä. Purut ja pelletit erotetaan seulalla erilleen. Pelletit päätyvät avoimeen talosäiliöön ja hienoaines erotetaan sykloonilla.

Pellettien siirto yhdessä tai erikseen

Pienkuluttajille polttoaine toimitetaan talon varastoon useimmiten 500 kilon suursäikeissä tai puhallusautolla. Extorin suulakeimuri tyhjentää koko säkin varastoon yhdeksässä minuutissa. **Markku Laitila** valmistaa pellettejä Haminan Met-

säkyllässä ja hänen mukaansa pien- taloasukas tarvitsee vuodessa pellettejä noin 6 000 kg eli 12 suursäikeistä. Pienkäyttäjän kuluttaa säiliönsä täyttämiseen yhden vuoden aikana Extorin laitteella yhteensä puolitoista tuntia.

Osaratkaisu paloturvallisuudessa

Markku Vanhala myöntää, että Extorin imurin osto tuo lisäkustannuksia, mutta rahaa säästyy huoltokuluissa ja joustavassa siirrossa. Jokaisen talouden ei tarvitse ostaa imuria, jos kyseessä on vain taloon siirto. Sellaisen voi hankkia kimpassa muiden pellettipolttajien kanssa tai voi vuokrata konevuokraamosta. Laite on pieni ja kätevä ja helppo kuljettaa vaikkapa pakettiautolla.

VALTRA

Power Partner



**Ennakko-ostajan
etusetelit nyt
Valtra-myyjälläsi**

Toimi heti

Ostaessasi nyt uuden Valtran
vähennämme etusetelin
osoittaman rahamäärän
varusteiden hinnasta pois.



- Etu 1.** 1.000 € ostaessasi lisävarusteita* uuteen Valtra A-, Mezzo-, Mega- tai HiTech-malliin.
- Etu 2.** 1.500 € ostaessasi lisävarusteita* uuteen Valtra C-, M-, T- tai XM-malliin.
- Etu 3.** 1.000 € ostaessasi Isme-etukuormaimen uuden Valtrasi yhteydessä.

* Etu ei koske työlaitteita eikä Älön etukuormaimia.

Toimi pian ja hyödyt huomattavasti
varuste-eduista.

**Ota yhteys Valtra-myyjääsi.
Lähimmän myyjän
yhteystiedot saat soittamalla
numeroon 02045 501 tai
www.valtra.fi**

**Kampanjatarjous
voimassa
15.3.2004 asti.**

Energiapuuharvennusten korjuujälkeä parannettava

Energiapuuharvennusten ja harvennushakkuiden korjuujälki on pääasiassa hyvin samanlaista. Ongelmana energiapuuharvennuksissa on jäävän puuston vaurioituminen. Jatkossa tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota vaurioiden ehkäisemiseen.



PUUENERGIA

Olli Äijälä
Metsätalouden
kehittämiskeskus Tapio



Energiapuuharvennuksille tyypillinen vaurio, jonka joukkokäsittelykouran katkaisuterä on tehnyt.

Korjuujälki on metsikön puuston ja maaperän tila puunkorjuun jälkeen. Käsite pitää sisällään puustovauriot, ajourapainumat, -välin ja -leveyden, leimikon harvennusvoimakkuuden ja puulajivalinnan. Metsäkeskukset aloittivat Tapon ohjeistamina harvennushakkuiden korjuujäljen laadunseurannan 1989. Metsäteollisuusyritykset alkoivat samoihin aikoihin seurata korjuujälkeä sisäisenä laadunseurantana.

Korjuujälki mitattu valtakunnallisesti

Nuorten metsien energiapuukorjuun eli niin sanottu energiapuuharvennuksen koneellistumisessa näkyy sama kehitysvaihe kuin harvennushakkuissa 1990-luvun alkupuolella. Kun metsureiden ja oma-toimisten metsänomistajien määrä vähenee ja kustannustietoisuus lisääntyy, energiapuukorjuu koneellistuu kovaa vauhtia. Kehityssuuntaa voimistaa suunnitelmat puu-

energian käytön lisäämiseksi tulevina vuosina.

Koneellinen energiapuuharvennus on nuori työlaji, jonka korjuutekniikka ja -menetelmät vasta kehittyvät. Tulos korjuujäljen tasosta tulee suhteuttaa edellä mainittuun kehitykseen. Harvennushakkuiden korjuujäljen taloudellisista ja biologisista kysymyksistä tiedetään nykyisin suhteellisen paljon. Energiapuuharvennusten korjuujälkeä oli ennen tätä projektia tutkittu niukasti.

Jäävän puuston määrä riittävä

Mitattujen kuvioden runkolukujen keskiarvo oli 963 kpl/ha. Runkoluvut olivat jonkin verran metsänhoitosuosituksen ohjearvoja alhaisempia. Kun verrataan kasvatettavan puuston määrää metsänhoitosuosituksiin, tulee huomioida puuston syntyta, rakenne ja aiemmin tehdyn tai tekemättä jääneen metsänhoitotoimien vaikutukset. Kasvatettavan puuston runkoluku oli jäänyt hyvälle tasolle muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Myös puulajikoostumus oli säilynyt monipuolisena, vaikka

merkittävä osa poistumasta oli lehtipuuta.

Puustovauriot ovat ongelma

Korjuujäljelle oli koneellisten harvennushakkuiden alkuaikoina leimaa-antavaa korkeat vaurioprocentit. Tämän projektin tulos kuvaa energiapuuharvennusten korjuujäljen lähtötilannetta ja ongelmia. Pää-tulos oli puustovaurioiden määrän, luonteen ja osaltaan myös synty-tavan selvittäminen. Kohteilta mitattujen vaurioprocenttien keskiarvo oli 7 %. Puustovaurioprocentin valtakunnallinen keskiarvo 2002 oli metsäkeskusten korjuujälkitarkastuksissa 2,3 %. Uudessa metsäsertifioinnin kriteeristössä hyvän korjuujäljen kriteerinä pidetään vaurioprocentin jäämistä alle 4 %.

Korjuuolot vaikuttavat merkittävästi siihen, millainen korjuujälki on ja kuinka paljon puusto-vaurioita on. Mitatuille kohteille oli tyypillistä korkea lähtöpuuston tiheys ja raivaamattomuus. Ongelmana oli luontaisesti ja kylvämällä syntyneissä metsissä vesasyntyiset lehtipuurykelmät ja kylvötuppaat. Joukkokäsittelykouran katkaisuterä leikkaa

edellä mainitun kaltaisia kohteita harvennettaessa helposti vaurion jäävään puuhun. Yli 80 % täyskoneellisen energiapuuharvennuksen vaurioista on alle kahden metrin korkeudessa puun juurenniskasta.

Energiapuukohteen ennakko-raivaus on kaksipiippuinen asia. Poistuma on suurempi ja taloudellinen kannattavuus on parempi raivaamattomilla kohteilla. Raivaamaton aliskasvos heikentää metsäko-neenkuljettajan näkyvyyttä, jonka vuoksi jäävien puiden vaurioitumis-riski kasvaa.

Harvennushakkuiden korjuujäl-

kiselytyksistä tiedetään, että puustovauriot keskittyvät ajouran läheisyyteen. Sama trendi pätee myös energiapuuharvennusten puustovaurioiden sijaintiin, joskin ei yhtä vahvana. Metsuri-metsätraktori-menettelmällä syntyneet vauriot ovat lähempänä ajouran kesklinjaa kuin täyskoneellisen energiapuuharvennuksen vauriot.

Ajourasto suositusten mukainen

Mitattavia ajouratunnuksia ovat ajouraleveys, -väli sekä ajourapainumien määrä. Hyvän korjuujäljen kriteerinä on muun muassa, että ajouraleveys jää alle 4,5 metrin. Mitattujen kohteiden ajouraleveyksien keskiarvo oli 4,2 metriä. Korjurilla näyttää tutkituista menetelmistä tulevan alhaisimmat uraleveydet. Suositeltava uraväli on 20-30 metriä, keskimääräinen väli oli 20,7 metriä. Ajourapainumaprosenttien keskiarvo oli 7,9. Yksi hyvän korjuujäljen kriteeri on, että painumaprosentti jää alle neljä prosenttia. Syynä korkeahkoon keskiarvoon oli muutama huonosti onnistunut kohde. Valtaosalla kohteista painumat ovat suositusten rajoissa. Korjuun oikealla ajoituksella ehkäistään edellä mainittu ongelma.

Välineet laadunparannus- toimintaan ovat olemassa

Projektin testaamat laadunseuranta-menettelmät olivat Tapion jälki-inventointimenetelmä ja Metsäteho Oy:n työnaikainen laadunseuranta-menetelmä. Metsäkeskukset käyttävät jälki-inventointimenetelmää harvennushakkuiden korjuujälkimittauksissa. Työnaikainen laadunseuranta-menetelmä on tarkoitettu korjuutyönjohdon ja/tai metsäkonenkuljettajan työvälineeksi, jolla arvioidaan käynnissä olevan työmaan korjuujälkeä.

Korjuujälkitunnusten luotettavaa mittaamista on aiemmin tutkittu maastotyönä ja tietokonesimulointina. Tunnuksista valtaosa on pienelläkin koealamäärällä luotettavasti mitattavissa. Ongelmallisin tunnus on puustovaurioprocentti. Puustovaurioita on vaikea havaita ja niiden esiintyminen kuviolla on hyvin satunnaista. Ainoa keino suhteellisen luotettavaan vaurioprocenttiin on projektissa käytetty systemaattinen koealaverkkoinventointi, jossa kuviolle tulee noin 30 koealaa. Yhden tunnuksen vuoksi ei

ole tarkoituksenmukaista moninkertaistaa kallista maastotyötä. Pienemmälläkin koealamäärällä pääsee tarpeeksi luotettaviin tuloksiin.

Suurin korjuujälkiterminologian työ tehtiin puustovaurion määrittelyn tulkinna ja soveltamisen kanssa. Mittava terminologiatyö tehtiin jo Harvennushakkuiden korjuujäljen seurannan yhtenäistämishankkeessa. Silloin kehitetty terminologia on myös keskeinen osa energiapuuharvennusten korjuujälkiterminologiaa.

Seuranta käynnistyy 2005

Metsäkeskukset pilotoivat jälki-inventointimenetelmää energiapuuharvennusten korjuujäljen seurantaan 2004 ja varsinainen seuranta käynnistyy 2005. On myös toivottavaa että, puunkorjaajat alkavat seurata korjuujälkeä sopivaksi katsomallaan menetelmällä.

Energiapuukorjuun laatutyö aloitettiin energiapuuharvennuksista. Laadunseurannan piiriin tulee myös tulevaisuudessa saada määrältään suuremman uudistusalojen energiapuun korjuu. Todennettu laatu luo positiivista kuvaa ja murentaa ennakkoluuloja. Tämä helpottaa osaltaan sitä, että puuenergian tuotannon ja käytön tavoitteet saavutetaan.

Energiapuuharvennusten korjuujälkeä ja harvennushakkuille kehitettyjen menetelmien soveltuvuutta energiapuuharvennusten laadunseuranta selvitetiin Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion Koneellisen energiapuukorjuun laadunseurannan kehittämishankkeessa. Tapion jälki-inventointimenetelmä ja Metsäteho Oy:n työnaikainen laadunseurannamenetelmä sopivat tämänkin työalajin laadunseurantaan.

Maastotyön kokemusten perusteella tarkennettiin korjuujäljen määrittelyä ja kehitettiin työalajille sopivaa korjuujälkiterminologiaa. Projektin aikana mitattiin 26 energiapuuharvennuskuvioita. Pääosa kohteista oli korjattu kaato-kasauskoneella, jossa oli joukkokäsittelykoura. Lisäksi mitattiin korjurimenetelmällä ja metsuri-metsätraktori-menettelmällä harvennettuja kohteita.

Harvenna oikein – Sampo-Rosenlew harvennusharvesteri



Vaihtokoneet:

SR 1046X -99 nro 40, Nosturi Mowi 7 m, EPEC, Keto 51, 8100 h.
SR 1046X -99 nro 75, Nosturi Foresteri 6m, EPEC, Keto 71, 8050 h
SR 1046X -01 nro 122, Nosturi Foresteri 7 m, EPEC, Keto 51, 4000 h, uusi malli.
Farmi 575 -96, Keto 51, Nosturi Foresteri 9 m, 9500 h.
Nokka 16 WD vm. 1992, Keto 51, EPEC.
Nokka Profi -97, Keto 100, Nosturi Foresteri, 9500 h, hyvä ja halpa (kysy Pasilta).
Fendt 380 -92, Keto 51, Nosturi Mowi, EPEC

Kevään näytöskiertue

27.2. Yläne 2.3. Alajärvi 19.3. Jämsä 27.3. Utajärvi
3.4. Rovaniemi 8.4. Vaasa 5.6. Seinäjoki
Ohjelman muutokset ovat mahdollisia. Lisätietoja:
Etelä-Suomi Pasi Lääninpää 040-5621925
Pohjois-Suomi Matti Niemelä 040-7604519

Tehtaan yhteyshenkilöt:

Jämsä, Pasi Lääninpää 040-562 1925
Rovaniemi, Matti Niemelä puh 040-760 4519
Pori, Hannu Nummelin, puh 040-524 5174*

Yhteyshenkilöt Agrimarket konekeskuksissa:

Joensuu, Matti Pelkonen puh 0400-373 368
Mikkeli, Vesa Vuorinen puh 0400-677 494
Savonlinna, Jarmo Sahinjoki puh 0500-575 758
Vaasa, Tapani Rinta puh 0400-661053*
Virkkala, Juhani Mäkelä puh 050-308 0570*

* även på svenska

Sampo-Rosenlew Oy

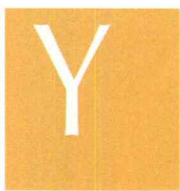
www.sampo-rosenlew.fi

PL 50, 28101 PORI. Puh. 0207 550 555

Lämpöyrittäjät 2003 valittu

Eija Alakangas
Esa Kallio
VTT Prosessit

Lämpöyrittäjäkilpailu järjestettiin 2003 neljättä kertaa ja voittajat ovat alan pitkäaikaisia toimijoita.



Yrittäjä **Arto Utriainen** valittiin lämpöyrittäjäksi Yksittäiset yrittäjät -sarjassa. Erikoisuutena voidaan sanoa, että hänen asiakkaansa, kunta, ilmoitti hänet

Metsäkeskus on panostanut kenttätööhön ja toimintamalli on kehitetty prosessiksi, joka alkoi viestintäkampanjalla ja täydentyi yksilöllisellä neuvonnalla ja investointikohteiden taloudellisella analysoinnilla.

Etelä-Pohjanmaa on tunnettu lu-

kipailuun. Hän hoitaa useaa lämpökeskusta Pieksänmaan kunnassa sekä toimittaa haketta lämpökeskuksiin ja maatiloille.

Kurun Hakelämpö Oy valittiin lämpöyrittäjäksi Osuuskunta ja osakeyhtiö -sarjassa. Valintaa perusteltiin yhtiön ammattimaisella toiminnalla, kasvuhakuisuudella ja yrittäjyydellä.

Metsäkeskus Etelä-Pohjanmaa palkittiin Pro-lämpöyrittäjänä. Näytöt lämpöyrittäjyyden edistämistä ovat vankat, maakunnassa toimii eniten lämpöyrittäjiä, noin 50.

Jorma Vierula kertoo. Kehittämiskohteiksi määriteltiin puutuotteet ja energiapuutoiminta. Tämä käynnisti energiapuun käyttöä ja erityisesti lämpöyrittäjyyttä kehittävät EMOTR- ja TE-keskusten rahoittamat hankkeet. Energiapuutoiminnan edelleen kehittäminen on maa-



Metsäkeskus Etelä-Pohjanmaan energiapuuneuvoja vasemmalta lukien Juha Viirimäki, Esa Koskiniemi, Timo Orava sekä keskuksen johtaja Jorma Vierula. Kuvasta puuttuvat energiapuuneuvojat Eija Kallio ja Sampo Parviainen.

Metsäkeskus Etelä-Pohjanmaa puuenergianeuvonnan uranuurtaja

kuisista pienistä puuteollisuusyrityksistään, joita alueella toimii noin 800. Maakunnassa on 50 000 metsänomistajaa, joiden metsäasioita hoitaa 140 metsäkeskuslaista.

Yrittäjyys avainasemassa Etelä-Pohjanmaalla

- Metsälainsäädäntö muuttui 1990-luvun puolivälissä ja metsäkeskusten yhdeksi tehtäväksi tuli metsään ja puuhun perustuvien maaseutuelinkeinojen kehittäminen, Metsäkeskus Etelä-Pohjanmaan johtaja

kunnan vuoden 2004 painopiste-alueita ja on osa metsä- ja puuklusteria.

Kenttätöiminta ja aktiivinen tiedottaminen tuottaa tulosta

Metsäkeskus on panostanut erityisesti kenttätöimintaan, mikä on ollut myös tuloksekasta. Metsäkeskus arvioi, että alueella on lähes 70 toimivaa lämpökeskusta vuoden 2004 lopussa. Teollisuuden kiinteistöt ovat tulevaisuudessa asiakaina yhä useammalla lämpöyrittä-

jällä, joiden aktiivisuus on kasvun voima.

Alueen yrittäjät tuottavat haketta 174 000 irtokuutiota ja lämmittävä yhteisteho on lähes 30 MW:a vuoden 2004 alussa. Yhteenlaskettu hiilidioksidipäästöjen säästö verrattuna kevyeen polttoöljyyn on yli 37 000 tonnia. Lämpölaitokset käyttävät paikallisia polttoaineita, puuta ja turvetta. Alueella toimii useita itsenäisiä turvetuottajia ja polttopuuta on toimitettu yritysverkostojen voimin Norjaan ja Japaniin sekä tehostettu kotimaan markkinointia.

Metsäkeskus kartoitti toiminnan alussa 1998 julkiset kiinteistöt, joissa olisi tarvetta remontoida lämpökeskus. Kohteet luetteloiin ja ne ovat olleet perustana käynnistämässä. Puuenergianeuvoja **Timo Orava** on työskennellyt hankkeissa alusta asti. Hänen lisäksi **Esa Koskiniemi, Juha Viirimäki, Sampo Parviainen** ja **Eija Kallio** toimivat energianeuvojina eri puolilla Etelä-Pohjanmaata. Kotimainen energia 2006 -kehittämishanke jatkuu vuoden 2006 helmikuuhun.

Neuvoja toimii katalysaattorina

Metsäkeskus järjestää viestintä-kampanjoita kunnissa metsän-omistajille ja yrittäjille lämpöyrittämisestä. Energiapuuneuvoja toimii usein aktivaattorina hankkeiden käynnistämiseksi ja auttaa kuntia tai teollisuuslaitoksia lämpöyrittäjien löytämisessä sekä yrittäjiä investointikohteiden löytämisessä, kannattavuuslaskelmien teossa ja riskittömien rahoitusmahdollisuuksien selvittämisessä. Lisäksi neuvoja välittää käytännön tietoa asiakkaille esittelemällä jo toteutettuja ratkaisuja. Yritysneuvonta kattaa koko ketjun kannolta tai suolta aina sopimuksin toimivaan lämpöhuoltoon.

- Jokainen kohde on yksilö ja osapuolia lähestytään heidän tarpeistaan käsin, puuenergia-neuvoja Timo Orava sanoo. Toiminta viedään läpi prosessina, jossa energiapuuneuvojan roolina on toimia puolueettomana asiantuntijana. Tärkeää on myös yhteistyö TE-keskuksen ja metsänhoitoyhdistysten kanssa. Tietoja vaihdetaan myös muiden puuenergia-neuvojen kesken ja erityisesti tiivistä yhteistyötä tehdään Metsäkeskus Rannikon kanssa.

Yritystoiminnan edellytykset kartoitetaan

Lämpöyrittäjät ovat viime vuosina investoineet laitoksiin, jolloin perusteiden selvittäminen kannattavalle yrittäjätoiminnalle on tärkeää. Alueen yrittäjät ja kunnat ovat vuosina 2000-2003 investoineet energiapuuhankkeisiin yhteensä 9,5 miljoonaa euroa, joita TE-keskus on rahoittanut noin 30 prosentilla. Investoinnit ovat kohdentuneet puuenergian ja turpeen tuotantoketjuihin sekä laitoksiin.

Metsäkeskus on osallistunut myös yrittäjäkoulutuksen kehittämiseen yhdessä Kauhavalla toimivan Suomen Yrittäjäopiston kanssa. Yrittäjäopistossa on mahdollista suorittaa 2004 erityinen lämpöyrittäjätkinto, joka on samalla yrittäjän ammatitkinto. Se vaaditaan sukupolvenvaihdosrahoitukseen.



Yhtiö on toiminut vuodesta 1996 lähtien ja investoinut viime vuonna uuteen lämpökeskukseen. Investoinnissa on varauduttu myös toiminnan laajentamiseen.

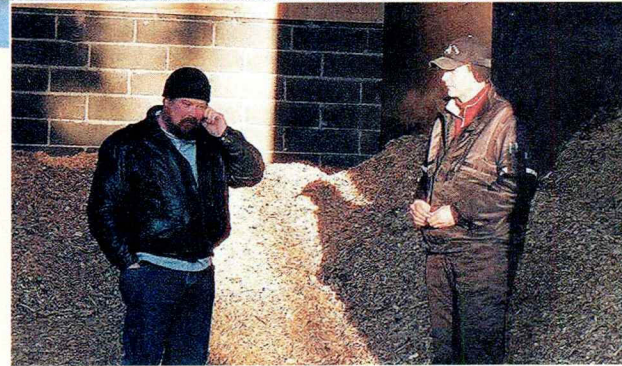
Osakkaat huolehtivat polttoainelaitosten hankinnoista ja panostavat hakkeen laatuun. Yhtiö on käyttänyt ainoastaan ylivuotista haketta kolmen viime vuoden aikana.

Kurun kunta panostaa paikallisiin polttoaineisiin

Kurun kunnan hakelämmitys aloitettiin 1970-luvun alussa, jolloin ensimmäinen hakelämmityskohde oli vanhustentalo. Kun kunnan Keihäslahden koulun lämpökeskus saaneerattiin, kunta tilasi lämmityksen lämpöyrittäjältä. Kurun Hakelämpö Oy perustettiin 1996 hoitamaan Keihäslahden koulun lämpökeskusta. Se toimii hakkeella ympäri vuoden, koska keskukselta saavat lämmön myös rivitalot ja urheiluhallit.

Yhtiö hoitaa nykyään myös toisen koulun ja teollisuustilojen lämmityksen. Teollisuushallin 360 kW:n lämpökeskus aloitti toimintansa marraskuussa 2003. Osakeyhtiö on investoinut sen itse ja kattilan hankinnassa on varauduttu lämpötoimitusten laajentamiseksi. Investoinnin arvo oli 200 000 euroa, mikä sisältää 500 metriä kaukolämpöverkkoa. TE-keskuksesta on haettu 25 prosentin investointiavustusta. Yhtiölle maksetaan Keihäslahden koulun lämmityksestä 26-32 €/MWh. Teollisuushallin lämpökeskuksen lämpö myydään hintaan 50-60 €/MWh. Lämmön hinta on sidot-

Kurun Hakelämpö Oy:n hallituksen puheenjohtaja Ahti Nieminen ja lämpöyhtiön toiminnanjohtaja Sami Vähä-Haukijärvi uuden hakelämpökeskuksen polttoainevarastossa.



tu kevyen polttoöljyn hintaan ja se tarkistetaan kaksi kertaa vuodessa. Lämpösopimuksen kesto on kunnan kanssa viisi vuotta ja teollisuushallin kymmenen vuotta. Teollisuushallin lämpökeskus lämmittää Stool-teollisuushallia, Carpino Oy:n konepajaa ja Kurun metsäoppilaitoksen koneosastoa. Teollisuushallin lämmön kulutus on kesällä pieni ja lämmin vesi tuotetaan tarvittaessa öljykäyttöisellä varakattilalla, joka tasaa talvella tehohuippuja.

Paikalliset maanviljelijät perustivat lämpöyrittäjäyhtiön

Kurun Hakelämpö Oy:ssä on 51 osakasta, joista suurin osa on maanviljelijöitä ja osa palveluyrittäjiä. Hallituksen puheenjohtaja maanviljelijä **Ahti Nieminen** on osakeyhtiön perustajajäseniä. Toimitusjohtaja **Sami Vähä-Haukijärvi** organisoii osakeyhtiön haketoimitukset ja laitoksen käytön sivutoimeksi. Hän toimii myös koneopettajana Kurun metsäoppilaitoksessa. Lämpökeskukset ovat täysin au-

	Keihäslahden koulun lämpökeskus	Oma lämpökeskus
Kattilan teho, kW	500	360 palopää 500 kattilaosa
Laitoksen toimittaja/ kattilavalmistaja	TP-Stokeri	HeSe-Steel Oy (kokonaistoimitus) Laatukattila Oy (kattila) TP-Stokeri (palopää) Kurun Hakelämpö Oy 2003
Investoija	Kunta	Kokopuu- ja rankahake
Käyttöönottovuosi	1996	
Polttoaine	Kokopuu- ja rankahake	
Polttoaineen käyttö/ vuosi, i-m³	2100	800
Lämmön myynti, MWh	1700	500
Lämmitetty rakennus- tilavuus, R-m³	25 000	n. 20 000

tomatisoituja ja häiriöt kirjautuvat tekstiviestinä Sami Vähä-Haukijärven matkapuhelimeen. Laitoksen käyttö on ollut melko ongelmaton. Jäähtynyt hake aiheuttaa talviaikaan jonkin verran hälytyksiä. Jotta palaminen olisi parempaa, teollisuushallin lämpökeskuksen palamisilma esilämmitetään savukaasuilla.

Osakeyhtiö ostaa osakkailta polttoaineen rankoina. Yhdeltä osakkaalta ostetaan haketus ja polttoaineen kuljetus. Yrityksen liikevaihto 2003 oli 64 000 €. Yhtiö on tyytyväinen lämmöstä saatuun hintaan ja ylijäämä menee investoinnin kuolettamiseen. Yritys toimittaa myös polttopuuta.

Hakkeen laatuun panostetaan

Noin 4000 kuution vuotuisesta hakemäärästä on yli 90 prosenttia metsähaketta, lisäksi käytetään tasauspätkistä tehtyä haketta. Hakkeen käyttö vähentää alueen hiilidioksidipäästöjä noin 580 tonnia vuodessa. Yhtiön osakkaat korjaavat pienpuuta miestyönä tienvarteen. Rankakasat peitetään hyvin, jotta ne eivät kostu. Lisäksi rankakasoja varastoidaan vuoden verran, jotta ne kuivuvat. Lämpöyhtiö motivoi polttoaineen toimittajia hyvään polttoaineen laatuun maksamalla hyvälaatuisesta hakkeesta paremman hinnan.

Teollisuushallin lämpökeskuksessa on 300 kuution hakevarasto, jossa voidaan varastoida hyvälaatuisia haketta kovia pakkasia varten. Laatu optimoidaan valitsemalla rankakasoista kuhunkin vuoden aikaan sopivaa haketusta varten. Huonolaatuisempi hake poltetaan kesällä pienemmän kuorman aikana. Hake hankitaan 30 km:n säteellä lämpökeskuksista. Yksi lämpöyhtiön osakkaista hakettaa rangat ja kuljetuksen laitokselle.

Hakkeen energiasisältö määritetään teollisuushallin haketoimituksissa mittaamalla irtotiheys ja analysoimalla kosteus. Energiasisältö lasketaan saatujen muuttujien perusteella. Polttoaineen energia määritetään koulukeskuksen lämpökeskuksessa kattilan lämpömäärämittauksen perusteella.

Utraien perheyritys toimittaa lämpöä ja haketta useaan kiinteistöön

Arto ja Mika Utraien ovat puuhamneet hakkeen parissa vuodesta 1978 lähtien, jolloin kotitilaa alettiin lämmittää hakkeella. Maatila sijaitsee Piekisänmaan, entisessä Jäppilän, kunnassa.

Maatalouden sivutuloja on hankittu koneurakoinnista vuodesta 1981 ja hakettamisesta sekä hakkeen toimittamisesta lämmityskohteisiin vuodesta 1998. Haketta toimitetaan tänä päivänä tilausperiaatteella useille pienemmille hakkeen käyttäjille, noin kahdellekymmenelle maatilalle. Haketta toimitetaan sopimuspohjaisesti viiteen kohteeseen. Kahdessa lämmön tuotanto ja laitoksen hoito on yrittäjän vastuulla. Jäppilän taajaman ja Bovalliusäätiön lämpökeskuksissa veloitusterusteena on tuotettu lämpö.

Haketta myyntiin vuodesta 1998 lähtien

Arto Utraien on kuntansa pioneereja hakkeen tuotannossa ja käytössä. Kotitila on lämmennyt vuodesta 1978 lähtien hakkeella, joka on tuotettu omista metsistä. Utraiset aloittivat metsäurakoinnin 1981 suuritehoisella maataloustraktorilla. Varsinainen hakeurakointi alkoi 1998, jolloin hankittiin ensimmäinen oma hakuri. Utraiset hankkivat tehokkaan Foresteri 6045 LF joulukuussa 2003. Puu haketetaan traktorivetoiseen 35 kuution konttiin, jolla se kuljetetaan käyttökohteeseen. Pakkaskausina ja mahdollisten konerikkojen varalta puuta haketetaan myöskin toimitusten turvaamiseksi varastoon. Utraiset ovat hankkineet varastoksi vanhan, katetun 500 kuution laakaasilon, joka sijaitsee logistisesti sopivasti Jäppilän ja Piekisän välissä.

Utraiset toimittivat 11 500 kuutiota metsähaketta 2003. Siitä tuo-



Lämpöyrittäjät Mika ja Arto Utraien ovat investoineet tehokkaaseen rumppahakkuriin, jonka keskimääräiseksi tuntituotannoksi Utraiset arvioivat noin 60 - 80 i-m³/h.

ettiin 1 500 irtokuutiota omista metsistä ja 9 600 irtokuutiota lähialueiden metsistä. Noin 400 irtokuutiota koostui sahojen puutähteistä. Metsähakkeesta koostuu noin 20 hakkuutähteistä ja 80 prosenttia nuorten metsien kunnostuskohteista. Kestävän metsätalouden rahoituslailla tuetuin Kemera-varoin korjattiin noin 5 050 irtokuutiota. Utraiset käyttävät hakkeen raaka-aineen hankinnassa pääasiassa metsänhoitoyhdistystä, joka osoittaa kohteet. He käyttävät ammattimetsureita nuorten metsien kunnostuskohteissa ja jossain määrin Nikkarilan metsäoppilaitoksen oppilaita hakkuuseen ja kuljetukseen. Hakkeen käyttö vähentää alueen hiilidioksidipäästöjä 2 450 tonnia.

Täyden palvelun lämmityspalvelua

Jäppilän entisen kunnan virastorakennuksia ja muutamia asuintaloja lämmitettiin aiemmin raskasöljyllä. Lämpöä tuotettiin raskasöljyä käyttävällä lämmityskonttil-

la, joka sijaitsi taajaman keskellä. Jäppilän kunta aloitti valtuustaloituksen pohjalta uuden, haketta polttoaineena käyttävän lämmityskeskuksen suunnittelun 1997. Suunnittelua hoiti laaja projektiryhmä, jossa myös Utraiset olivat mukana. Lämpökeskukselle löydettiin uusi paikka varsinaisen kaava-alueen ulkopuolelta. Uuden lämpökeskuksen perustukset ja pohjalaatta valettiin 2001 ja uusi hakekattila otettiin käyttöön huhtikuussa 2002. Valmistunut lämpökeskus on miehittämätön. Arto ja Mika Utraisella on kokonaisvastuu lämmön ja polttoaineen tuotannosta.

Bovallius-äätiön ammattiopistolla oli suunnitteilla kevytöljylämpökeskuksen uusiminen 2005, mutta silloisessa öljykattilassa ilmeni vikoja keväällä 2002 ja tämä nopeutti uuden kattilan hankintaa. Tuolloin selvitettiin mahdollisuuksia vaihtaa lämmitysmuotoa. Bovallius-äätiöstä otettiin yhteyttä Itä-Suomen Energiatoimistoon. Insinööritoimisto Luoma Jari Ky teki toimiston alus-

tavan selvityksen jälkeen suunnitelman hakelämpökeskuksesta. Vanha 235 kW:n öljylämpökeskus korvattaisiin 300 kW:n hakelämpökeskuskontilla. Aikataulu oli kiireinen. Keväällä 2002 aloitettiin perustustyöt ja tulet sytytettiin joulukuussa 2002.

Lähinnä omakotitalojen kattila- ja lämmitysjärjestelmiä suunnitteleva ja tekevä Veljekset Ala-Talkkari vastasi toimituksesta. Heidän tuotannossaan ei ollut 300 kW:n kattilaa, vaan kattila hankittiin Laatukattilalta. Noin 39 kuution syöttösiilossa käytetään Veljekset Ala-Talkkarin valmistamaa jousipurkainta, joka syöttää hakkeen ruuvikuljettimelle. Hake poltetaan liikkuvalla arinalla.

Lämpöyrittäjävetoiseen lämmöntuotantoon päädyttiin Bovallius-ammattipiston työnjohtajan **Oiva Mykkäsen** mukaan, koska hakelämmitys vaatii enemmän huoltoa ja huolenpitoa kuin öljykattila eikä työn tekijöillä olisi aikaa huolehtia lämmöntuotannosta. Arto ja Mika Utriainen saivat kokonaisvastuun laitoksen toiminnasta ja polttoainehuollosta. He huolehtivat polttoaineen hankinnasta, kattilalaitoksen toimivuudesta ja jatkuvasta päivystyksestä.

Haketta sopimus pohjalta

Utraiset toimittavat haketta Nikkarilan Metsäoppilaitoksen kattilaan, jossa käytetään puubrikettejä ja kutterinpurua. Naarajärven varavankilan lämpökeskuksen haketoimitukset ovat myös Utraiisten vastuulla.

Keijo Kolehmainen kauppa-puutarha lämpiää myös Utraiisten hakkeella. Puutarhan päätuotteita ovat kukat, joita tuotetaan lähes läpi vuoden. Syksystä joulukuun saakka kasvatetaan joulukukat, minkä jälkeen puutarha on kylmillään noin 1,5 kuukautta. Lämmitys aloitetaan helmikuun alussa, jolloin alkaa kesäkukkien kasvatuskausi. Kasvihuoneita lämmitetään myös kesällä kosteus- ja tautiongelmien ehkäisemiseksi. Lämmön tarve vaihtelee. Öisin tarvitaan runsaasti lämpöä, mutta päivisin kasvihuoneet lämpenevät auringosta.



	Jäppilän kunta	Kauppa-puutarha Kolehmainen	Nikkarilan metsäopisto	Bovallius säätiö	Naarajärven varavankila
Teho, kW	1000	300	500	300	800
Kattilan tyyppi ja valmistaja	ARIMAX BIO 1000 liikkuva arina Thermia Oy	ARIMAX BIO 300 S Biojet polttopää Thermia Oy	LAKA PS 500 liikkuva arina Laatukattila	LAKA PS 300 liikkuva arina Laatukattila	PLL -KPA liikkuva arina
Polttoaineen syöttö	Kaksoisruvisyöttö	Ruvisyöttö	Kaksoisruvi-syöttö	Kaksoisruvisyöttö	Ruvisyöttö
Hakkeen käyttö, i-m³	4 050	900	1 900	080	3 200
Vuotuinen lämmöntuotanto, MWh	2 700	590	vain haketoimitus	600	vain haketoimitus
Lämmitetty rakennustilavuus, R-m³	35 000	9 400		10 200	
Kaukolämpö-verkonpituus, m	1 700			350	

Lisätietoja Lämpöyrittäjäkilpailusta

Eija Alakangas
VTT
eija.alakangas@vtt.fi

Juha Rautanen
Motiva Oy
juha.rautanen@motiva.fi

ESTRE -PILKEKONE

HINTA 2.450 € sis. alv.

Halkaisee 2-4 osaan.
Katkoo ja kuormaa pilkottavan puun.
max. halk. 20 cm
pituus 20-60 cm

TEM-Tuote Oy
62420 Korttesjärvi
Puh. 06-4885 016, Fax 06-4885 430
myös ilt. ja vkl. www.temtuote.com

Klapikoneet

Julkaisemme vuosittain klapikoneet-luettelon. Siksi on tärkeää, että meille tulisi palutetta mahdollisesti puuttuvista valmistajista tai virheellisistä tiedoista.

Toivomme luettelon palvelevan eri osapuolia ja kii-
tämme tietoja lähettäneitä yhteistyöstä.

MERKKI JA MALLI	Hinta 1.1.2004 euroa, alv 0%	Voimanlähde: T=Traktori P=polttoainemoottori Sähkömoottori	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka: Th=traktorin hydr., Eh=erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta koneelle, cm	Katkaisutapa/suurin puun läpimitta, cm	Halkaisutapa/suurin pit./ suurin läpimitta, cm	Takuuaika, kk	Siirtokuljetin: V=vakiona, L=lisävar./pituus, m	Markkinointiyhtiö	Lisätiedot
Agromaster Oy, Teollisuustie 8, 54710 Lemi, 05-414 6501, www.agromaster.fi												
Pilkemaster TR	3200	T	7,5	Eh	450	80	ketju/30	hydr.ristik.60/30	12	V/3,35	Agromaster	vak.syöttök.
Pilkemaster SM/TR	3900	T/S	7,5	Eh	510	80	ketju/30	hydr.ristik.60/30	12	V/3,35	Agromaster	vak.syöttök.
Pilkemaster PM/TR	4200	T/P	7,5	Eh	480	80	ketju/30	hydr.ristik.60/30	12	V/3,35	Agromaster	vak.syöttök.
Superpilke	4400	T	40	Eh	650	80	viilto/20	viilto 60/20	12	V2,2	Agromaster	aut.syöttöinen
Bilke Oy, Nikkarintie 2, 78850 Varkaus, 017-556 5571, 0400-674 164, www.bilke.net												
Bilke S	3852	T	18		500	670	22,5 (34)	2/55/22,5(34)	12	V/2,8m	Bilke OY	aut. syöt.
Bilke SÄHKÖ	7870	S	22		700	670	22,5 (34)	2/55/22,5(34)	12	V/2,8m	Bilke OY	aut. syöt.
Bilke KULKURI	7870	P	14		740	670	22,5 (34)	2/55/22,5(34)	12	V/2,8m	Bilke OY	aut. syöt.
Fenikon Oy, Vuohensillankatu 18, 33710 Tampere, 03-367 0033												
Klapi-Tuiko KT 200	2606	T	25		550	90	giljotiini/20	kirves 60/20	12	V/3,2	K-Maatalous	alv 0%
Korpelan Kone, Ahopellontie 48, 62 710 Kurejoki, 06-557 3856, 050-5525 465												
Brutus 3000 kuormakone	10 000	T	30	Eh	1800	130		Hydr.ristik. 330 yh. 60	12		Korpelan kone	Syöttö kuorm:lla
Laitilan Rautarakenne Oy, Kusnintie 44, 23800 Laitila, 02-856 100												
Japa 2000	3951	T	7,5	Eh.	650	90	teräketju/30	hydrauli/60/30	12	V 3,5	Agrimarket	syöttökuljetin
Japa 2000	4754	T	7,5	Eh	690	90	teräketju/30	hydrauli/60/30	12	V 3,5	Agrimarket	
Japa2002	4590	S	7,5	Eh	750	90	teräketju/30	hydrauli/60/30	12	V 3,5	Agrimarket	
Japa 2003	4951	T+S	7,5	Eh	790	90	teräketju/30	hydrauli/60/30	12	V 3,5	Agrimarket	
Japa 2004	10246	diesel 20 hv		Eh	1000	90	teräketju /30	hydrauli/60/30	12	V 3,5	Agrimarket	syöttökuljetin
Japa 2100	3464	T	7,5	Eh	600	90	teräketju/35	hydrauli/60/35	12	V 3,5	Agrimarket	
Japa 2100	4270	T	7,5	Eh	640	90	teräketju/35	hydrauli/60/35	12	V 3,5	Agrimarket	
Japa 600	2320	T	7,5	Eh	365	80	pyöröterä/30	hydrauli/60/30	12	V 3,2	Agrimarket	
Japa 603	3205	T+S	7,5	Eh	470	80	pyöröterä/30	hydrauli/60/30	12	V 3,2	Agrimarket	ilman sähkölaitt.
Japa 6031	2541	T+S	7,5	Eh	375	80	pyöröterä/30	hydrauli/60/30	12	V 3,2	Agrimarket	
Japa 50	2402	S 4 kw	4	Eh	340	85	teräketju/30	hydrauli/50/30	12	L 2,2	Agrimarket	
Japa 54	3172	bensa 13 hv		Eh	390	85	teräketju/30	hydrauli/50/30	12	L 2,2	Agrimarket	
Pilke-Japa	3164	T	30		550	90	vastaterä/21	kiila/61/21	12	V 3	Agrimarket	traktorikäyttö sähkökäyttö
Sirkkelipilkkoja	734	T	4		125	80	pyöröterä/30	kierrehalk/60/30	12		Agrimarket	
Sirkkelipilkkoja	1066	S	4		165	80	pyöröterä/30	kierrehalk/60/30	12		Agrimarket	
Japa1101	959	T	4	Th	200	70	0	hydr.halk/110/50	12		Agrimarket	
Japa1100	1607	T	4	Eh	240	70	0	hydr.halk/110/50	12		Agrimarket	hydrauli.halk.
Japa 1102	1754	S	4	Eh	280	70	0	hydr.halk/110/50	12		Agrimarket	
Japa 1104	2377	13 hv, bensa		Eh	280	70	0	hydr.halk/110/50	12		Agrimarket	
Japa 60	1279	S	4	Eh	250		0	hydr.halk/60/50	12		Agrimarket	
Japa 64	2057	bensa		Eh	250	70	0	hydr.halk/60/50	12		Agrimarket	hydrauli.halk.
Japa 42	480	S valovirta	1,5	Eh		35	0	hydr.halk/60/25	12		Agrimarket	

MERKKI JA MALLI	Hinta 1.1.2004 euroa, alv 0%	Voimanlähde: T=Traktori P=polttoainemoottori Sähkömoottori	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka: Th=traktorin hydr., Eh=erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta koneelle, cm	Katkaisutapa/suurin puun läpimitta, cm	Halkaisutapa/suurin pit./ suurin läpimitta, cm	Takuuaika, kk	Siirtokuljetin: V=vakiona, L=lisävar./pituus, m	Markkinointityhtiö	Lisätiedot
Maaselän Kone Oy, Rajakatu 25, 85800 Haapajärvi, 08-772 7300, www.maaselankone.fi												
Hakki Pilke Hydrauliikaloja												
Z-100 TR	922	T	5,5	Th	230	60		100/45	12		Kesko	
Z-100 OH	1602	T	5,5	Eh	300	60		100/45	12		Kesko	
Z-100 TR/S	1922	T/S	5,5	Th/Eh	350	60		100/45	12		Kesko	
Hakki Pilke Eagle pillkkojasirkkeli							pyöröterä	kartio				lisävarusteet
TR	677	T	4		150	80	27	40/27	12		Kesko	kovametalliterä
SS	977	S	4		180	80	27	40/27	12		Kesko	siirtopyörät
PM	1282	P	4		180	80	27	40/27	12		Kesko	
Hakki Pilke OH60							pyöröterä	hydraulinen				lisävarusteet
OH60	2804	T	7,5	Eh	420	80	27	60/27	12	V/3.2m	Kesko	kovametalliterä
OH60 TRS	3569	T/S	7,5	Eh	490	80	27	60/27	12	V/3.2m	Kesko	aut.nop.vent.
Hakki Pilke							teräketju	hydraulinen				lisävarusteet
1X37	3996	T	7,5	Eh	590	80	37	60/37	12	V/4.0m	Kesko	syöttöp. 2.2m
1X37TR/S	5012	T/S	7,5	Eh	650	80	37	60/37	12	V/4.0m	Kesko	autom.nop.vent.
1X37 EASY	6686	T	10	Eh	640	80	37	60/37	12	V/4.0m	Kesko	autom.teräk.voit.
1X37 EASY TR/S	7887	T/S	10	Eh	690	80	37	60/37	12	V/4.0m	Kesko	halk.terä6-os.
Hakki Pilke							teräketju	hydraulinen				lisävarusteet
2X	3796	T	7,5	Eh	600	80	30	60/30	12	V/4.0m	Kesko	syöttöp. 2.2 m
2XTR/S	4823	T/S	7,5	Eh	660	80	30	60/30	12	V/4.0m	Kesko	aut.teräk.voit.
2X EASY	6448	T	10	Eh	650	80	30	60/30	12	V/4.0m	Kesko	halk.terä6-os.
2X EASY TR/S	7615	T/S	10	Eh	690	80	30	60/30	12	V/4.0m	Kesko	puun nostop.
Hakki Pilke							teräketju	hydraulinen				lisävarusteet
BIGX47	15366	T	15	Eh	1500	110	45	60/45	12	V/4.0m	Kesko	halk.terä 12-os.
BIGX47 TRS	16475	T/S	15	Eh	1650	110	45	60/45	12	V/4.0m	Kesko	puunann.pöytä.
Nokka-Tume Oy, PL 4, 40951 Muurame, 014-330 1500, www.nokkatume.fi												
Nokka Pilkekone 3m	2699	T	25	mek.	550	75	gilj./20	kirves/60/20	6	3m vak	K-maatalous	CE hyväksytty
Nokka Pilkekone 4m	3017	T	25	mek.	570	75	gilj./20	kirves/60/20	6	3m vak	K-maatalous	CE hyväksytty
Tarkväli Oy, Pietarsaarentie 8, 62420 Kortesjärvi, 06-488 5234, fax. 06-488 5235												
Näätä/Scan TR	1750	T	7,5	Th	370	75	30	50/35, 60/45		24L/3,5	maatalous- ja	rautakaupat
Näätä/Svan TR-OH	2295	T OH		Th-Eh	420	75	30	50/35, 60/45		24L/3,5	ed.	
Näätä/Svan TR/SM	3073	T-S	7,5	Th-Eh-S	470	75	30	50/35, 60/45		24L/3,5	ed.	
Näätä/Svan PM	3258	P	13 hv	P-Eh	430	75	30	50/55, 60/45		24L/3,5	ed.	
Näätä/Svan		autosov.									ed.	
Näätä/Svan TRO	844	T	25hv		150	75	30	kierreh.		24L/3,5	ed.	
Näätä/Svan SM3	1065	S	3		180	75	30	kierreh.		24L/3,5	ed.	
Näätä/Svan SM4	1122	S	4		200	75	30	kierreh.		24L/3,5	ed.	
Näätä/Scan PM5	1270	P	5 hv		190	75	30	kierreh.		24L/3,5	ed.	
N/S 1100 SV	1118	T	7,5	Th	230	60	50	70/45,70/45		24L/3,5	ed.	
N/S 1100 AM	955	T	7,5	Th	215	60	50	70/45,70/45		24L/3,5	ed.	
N/S 1100 SV	1073	T	7,5	Th	200	60	50	60/45		24L/3,5	ed.	
N/S 1100 AM	910	T	7,5	Th	180	60	50	60/45		24L/3,5	ed.	
N/S 1100 SV	1684	T-Eh		Th-Eh	380	60	50	70/45		24L/3,5	ed.	
N/S 1100 SV	2196	S-Eh 50L	7,5	S-Eh	570	60	50	70/45		24L/3,5	ed.	
N/S 1100 SV	2520	P-Eh	13 hv	P-Eh	520	60	50	70/45		24L/3,5	ed. Aut.	Näätä/Scan
N/S 600 A AM	909	T		Th	160	60	50	60/45		24L/3,5	ed.	pyörät
N/S 600 A AM	1415	S	3	Eh	170	70	50	60/45		24L/3,5	ed.	vakiona
N/S 600 A AM	1426	S	2,2	Eh	160	70	50	60/45		24L/3,5	ed.	
N/S 600 A AM	1459	P	5 hv	Eh	160	70	50	60/45		24L/3,5	ed.	

MERKKI JA MALLI	Hinta 1.1.2004 euroa, alv 0%	Voimanlähde: T=Traktori P=polttoainemoottori Sähkömoottori	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka: Th=traktorin hydr., Eh=erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta koneelle, cm	Katkaisutapa/suurin puun läpimitta, cm	Halkaisutapa/suurin pit./ suurin läpimitta, cm	Takuuaika, kk	Siirtokuljetin: V=vakiona, L=lisävar./pituus, m	Markkinointityhtiö	Lisätiedot
TEM-Tuote E Tuomaala ky, Tuomaalantie 7, 62420 Korttesjärvi, 06-488 5016												
Estre HM- 200	2008	T	25		600	70	giljotiini 20	kirves 60/20	12	V/3,5	TEM-Tuote E Tuomaala ky	taittuva kuljetin vetok. vakiona
Esme PLH 110	786, tr 1557,sh	T tai S	4	Th tai Eh	210	70	60	110, 50-60	12		TEM-Tuote E Tuomaala ky	taittuva kuljetin vetok. vakiona
Esme PL 600	729, tr 1450, sh	T tai S	4	Th tai Eh	160	70	45	60,45-50	12		TEM-Tuote E Tuomaala ky	taittuva kuljetin vetok. vakiona
Veljekset Pirttinen Oy, Pirttisentie 245, 62435 Pirttinen, 06-488 1040												
Piko OH 732	2827	T	7,5	EL	480	85	pyöröt/25	sylint./60/35	12	V/3,5		valmistaja
Piko SM/OH 732	3524	T/S	7,5	EL	580	85	pyöröt/25	sylint./60/35	12			valmistaja
Piko SM 700K	1086	S	4		270	85	pyöröt/25	kierreh. 60/35	12	V/3,5		valmistaja
Piko PM 700K	1168	P	4		210	85	pyöröt/25	kierreh. 60/35	12			valmistaja
HH 70/45-1100	909	T	7,5	TL	240	80		sylint. 110/60	12			valmistaja
Ylistaron Terästäkomo Oy, Lahdentie 9, 06-4745100, www.terastakomo.com												
Klapisirkkeli ruuvihalkaisulla												
PALAX 55 SM	1062	S	3		162	75	Kovam. terä/ 20	Ruuvi/50/25	12			kovam. terä vak
PALAX 55 PM	1410	P	5,5 hv		155	75	Kovam. terä/ 20	Ruuvi/50/25	12			kovam. terä vak
PALAX 55 TR	881	T	3		150	75	Kovam. terä/ 20	Ruuvi/50/25	12			kovam. terä vak
Palax Hydrauliikkahalkaisijat max 60 cm puille, halkaisu 4 ja 4 osaan												
Logsplit 60 SM 1-v.	1303	S	3 EH/ 5 ton		200	75	50	Kiila/60/50	12			pikaliike vakiona
Logsplit 60 SM 3-v	1246	S	3 EH/ 5 ton		200	75	50	Kiila/60/50	12			pikaliike vakiona
Logsplit 60 PM	1598	P	5,5 hvEH/ 5 ton		180	75	50	Kiila/60/50	12			pikaliike vakiona
Logsplit 60 TR	803	T	3 TH/ 5 ton		150	75	50	Kiila/60/50	12			pikaliike vakiona
Palax Hydrauliikkahalkojat 1 m puille, halkaisu 2 ja 4 osaan												
HH 100 TR/ TR	1279	T	10	Th	260	70	60	100/60	12		Y- maatalous/	yksityiset
HH 100 TR/ OH	1860	T	10	Oh	320	70	60	100/60	12		Kts. nettisivut	pikaliike vakiona
Palax Combi M klapi-koneet												
Palax Combi M TR/ 3,5 ton	2680	T	7,5	Eh	425	75	Kovam. terä/ 25	Kiila/60/25	12	L/3,5t.4,5	Y- maatal./ yksit.	Combi M/ kovam.
Palax Combi M TR/ SM/ 3,5 ton	3377	T/S	7,5	Eh	485	75	Kovam. terä/ 25	Kiila/60/25	12	L/3,5t.4,5	kts.nettisivut	terä ja käsik.
Palax Combi M PMG/ 3,5 ton	4312	P	13 hv	Eh	460	75	Kovam. terä/ 25	Kiila/60/25	12	L/3,5t.4,5		pikaliike vakiona
Palax Combi M PMD/ 3,5 ton,	5812	P	13 hv	Eh	540	75	Kovam. terä/ 25	Kiila/60/25	12	L/3,5t.4,5		
Palax klapi-kuljetin 3,5 m	787											
Palax klapi-kuljetin 4,5 m	1000											
Jarruton kuljetusalusta	844											
Jarrullinen kuljetusalusta	1344											
Palax Power 70 klapi-koneet												
Palax Power 70 TR, 3,5 ton,	4893	T		Eh	810	90	Kovam. terä/ 25	Kiila/60/25	12	V/4,3m	Y- maatal./ yks.	Power70 lisävar.
P. Pow. 70 TR/ SM 7,5 kw, 3,5 ton,	5820	T/S	7,5	Eh	900	90	Kovam. terä/ 25	Kiila/60/25	12	V/4,3m	kts.nettisivut	aut. pikaliikevent
P. Pow. rankatel. suosit. lisävar.	467											hydr. halk. kork. säät.
Palax Power 70 S klapi-koneet,												
Palax Power 70 S TR 3,5 t	6451	T		Eh	840	90	Kovam. terä/ 25	Kiila/60/25	12	V/4,3m	Y- maatal./ yks.	Power70 S lisävar.
Palax Power 70 S TR/ SM 3,5 t	7361	T/S	7,5	Eh	930	90	Kovam. terä/ 25	Kiila/60/25	12	V/4,3m	kts. nettisivut	aut. pikaliikeventt.
P. Pow. rankateline. suosit. lisäv.	467											
Palax katkaisusirkkelit kuljettimella												
Palax Logger TR	1732	T	5,5	-	254	75	Kovam. terä/25	-	12		Y- maatal/ yks	kulj. 3,5 m vak.
Palax Logger TR/SM	2191	T/S	5,5	-	331	75	Kovam. terä/25	-	12		kts. nettisivut	kulj. 3,5 m vak
Palax Logger PM, 9 hv Honda	2902	T	5,5	-	296	75	Kovam. terä/25	-	12			kulj. 3,5 m vak
Palax Monster TR	39500	T		EH	3500t	tukinnost.	Ketjusaha/ 45	Kiila/60/45	12	6	Terästäkomo	
Palax Monster SM	41200	S	n.30 KW	EH	3500	tukinnost.	Ketjusaha/ 45	Kiila/60/45	12	6	Terästäkomo	
Monster TN 10 tukinnostaja	4100											
M.TN20 ketjusyöt.p. ja porrasann	10880											
M.KK66 kolakuljetin	6900											

PALAX[®] Power 70

Tuottavaa, turvallista ja helppoa klapiint

Palax Power 70 ja 70 S - Ammattikäyttöön suunniteltu mallisto.
Tutkitusti nopein kokoluokassaan.

Raimo Soininen Niinisalosta:
Palax Power 70 S ja tuhansien kuu
klapintekourakka edessä.

"Arvostan tässä koneessa erityisesti nopeutta, kl
ja roskattomuutta sekä käytön helppou
Kovametalliterän tehokkuus ja halkaisusyli
automaattinen pikaliikeventtiili tekevät Powerista
oikean urakkamiehen koneen".

Raimo Soininen, Niinisalo



Palax Power
70 S TR / SM

Palax Power-mallisto

Traktori- ja sähkökäyttöisenä
Power 70 - mekaanisella ohjauksella
Power 70S - täyshydraulisella ohjauksella



Palax Combi M HTS

PALAX[®] Combi M

**Vahva peruskone poltto-
puiden valmistukseen**

Palax Combi M-mallisto

TR - traktorikäyttöinen
TR/SM - traktori/sähkömoottorikäyttöinen
PMG Mobil A - Honda bensiinimoottorilla, jarruton alusta
PMD Mobil B - Lombardini dieselmoottorilla, jarrullinen alusta

PATENTOITU

PALAX[®]
monster

**klapitehdas polttopuun
suurtuotantoon**

Täydellinen logiikkaohjaus, automaattinen työkierto ja puun paksuuden
jatkuva mittaus ja halkaisuterän korkeussäätö tekevät monsterista
markkinoiden nopeimman ja kehittyneimmän polttopuun tuotantokoneen.
Sähkö tai traktorikäyttöisenä.

Palax Monster- myynti ja tiedustelut Terästakomo Oy



Lisävarusteet helpottavat työtä ja lisäävät tuottavuutta - Rankatelineet - Klapisäkit - Säkitystelineet

Katso lähin **Palax Combi M** ja **Power 70** kauppias
www.sivuilltamme tai kysy tehtaalta!

Lahdentie 9, 61400 YLISTARO
Puh. (06) 474 5100
Fax (06) 474 0790
www.terastakomo.com

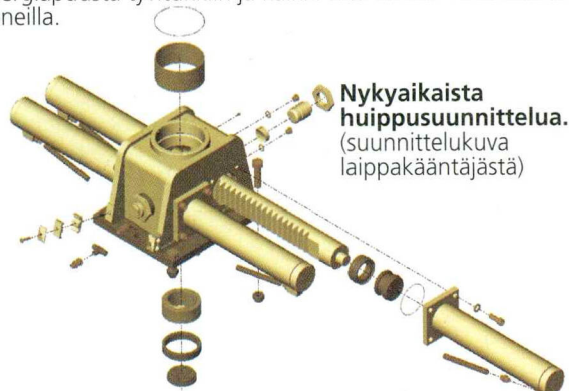


Energiapuusta tyvitukkiin!

Kevät on parasta savotta-aikaa. Ota valmis tai varustele tilasi tarpeisiin sopiva Hakki-kuormain ja -perävaunupaketti edulliseen kevätsavottahintaan.



Huippuosuositut, käyttövalmiiksi varustellut Hakki kuormaimet on suunniteltu tosiyöhön täyttämään kovatkin vaatimukset. Puomiston optimaalisen rakenteen ansiosta kuormainten työpaineet ovat matalia. Raaka-aineena käytetään erikoisterästä ja laakeroinnit ovat järeitä, joten puomistoissa on kahden vuoden takuu. Kuormainten nostokyvyt pysyvät lähes samoina nostokorkeudesta riippumatta, eli maasta nouseva taakka nousee myös karikoiden yli kuorman päälle ja edelleen korkeisiin pinoihin. Metsävaunujen runko on erikoisterästä. Vaunuissa on pieni omapaino, mutta suuri kantavuus. Energiapuusta tyvitukkiin ja kaikki siltä väliltä Hakki-metsäkoneilla.



Nyky aikaista huippusuunnittelua. (suunnittelukuva laippakääntäjästä)

Vertaa ja valitse luotettava Hakki!

Mestarin merkki

K-MAATALOUS

www.k-maatalous.fi

ENTISTÄKIN PAREMPI AUTOMAATTISYÖTTÖINEN PILKEKONE

UUSI VALTTIKORTTI



NYT MYÖS LEASING VAIHTOEHTO!

168 €/kk

OSTOHINTA 4700 €



Uusi erittäin leveä poistokuljetin poistaa tehokkaasti



Uusi terämuotoilu ja patentoitu pituudensäätö, -polttopuu halkeaa varmasti ja on päästä tasainen

Automaattinen syöttö mahdollistaa tehokkaan, fyysisesti helpon ja turvallisen työskentelyn

TYÖTEHO 10-30m³/h
Puun max. halkaisija 225mm

www.bilke.net

BILKE OY, Nikkarintie 2, 78850 VARKAUS, 017-556 5571, 0400-674 164, fax 017-558 0575

Kalenteri

3.-4.3.2004 European Pellets Conference, Wels, Itävalta, www.esv.or.at/pellets04

17.-18.3.2004 Puuenergian teknologiaohjelman loppuseminaari, Jyväskylä, www.motiva.fi

1.-4.4.2004 Bois Energie Expo, Lons le Saunier, Ranska, www.itebe.org

21.4. 2004 Finbion kevätpäivä. Hotelli Presidentti Congress Center, www.finbioenergy.fi

10.-14.5.2004 2 nd World Conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Rooma, Italia, www.conference-biomass.com

2.-4.6.2004 World Bioenergy Conferens & Exhibition 2004, Jönköping, Swebion ja Elmian näyttely ja konferenssi, www.svebio.se.

2.-4.9.2004 METKO, Raskaskonealan suurnäyttely. Jämsänkoski, www.metko.fi

24.-29.10.2004 Energia 2004, Pirkkahalli, Tampere, www.expomark.fi/energia

LOGMER

liikerata-harvesteri-kuormaimet

KÄYTETYT LOGMER HAKKUU-KONEKUORMAIMET 06.02.2004

Loglift 190 V 100 vm. -96, liikeratakuormain, kääntölaite kunnostettu, hyvä.

Loglift 150 V liikeratapuumista.

Fiskars 130 motokuormain ilman sylintereitä sekä kääntölaatikko ehjä laippakiinnityksellä.



Tee sinäkin tosi ketterä harvennuskone
Logmerin
liikeratakuormaimella
asennettuna
mm. Valmet 901 ja 911

...ja puu liikkuu!

- Kotimaiset laatu tuotteet, vähän energiaa vaativalla patentoidulla tekniikalla.
- Uusiin sekä käytettyihin koneisiin oleellisesti tuottavuutta lisäävä harvesterikuormain. Menestys Suomen metsissä!
- Kaikille sopiva mallisto: 55, 75, 137, 160 ja 200 kNm nostomomentilla.

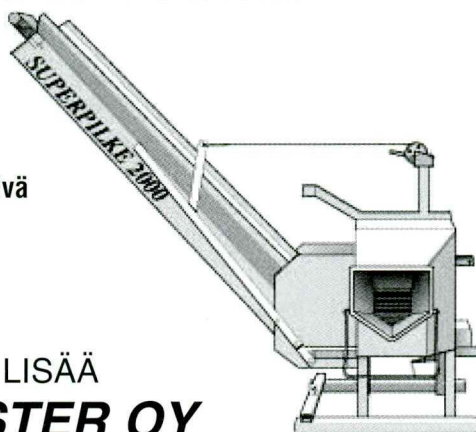
LOGMER FOREST OY LTD

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



AUTOMAATTISYÖTTÖINEN SUPERPILKE

- 120 leikkausta/min
- nostat vain puun pään vetorullille ja kone hoitaa loput
- ainutlaatuinen viiltävä leikkuuterä
- vankat ja selkeät runkoratkaisut



SOITA JA KYSY LISÄÄ

AGROMASTER OY

Teollisuustie 8, LEMI Puh. 05-414 6501
040-573 2615
Fax 05-414 6502

Katso uudistetut kotisivut ! www.agromaster.fi

UUSI MALLI !

PILKEMASTER

- hydraulinen ketjusaha
- hydraulinen kuljetin
- ainutlaatuinen patentoitu syöttöpöytä vakiona
- 4 m taitettava kuljetin
- automaattinen ketjusahan voitelu
- runsaasti vaihtoehtoja ja lisävarusteita



Kuvassa
MOBIL-malli

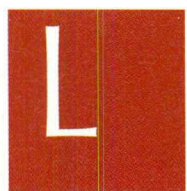
Lämpökeskuksen vaihtoehdot mietittiin tarkoin

Uudisrakennus hakevaraston takia



Tankopurkaimen hydraulisylinterit ovat omassa suojassaan. Myös siellä on lattialämmitys.

Pertti Jalonen



Lämpökeskus on Keuruun Energiatekniikan käsialaa. Normaalisti se toimittaa aluelämpö-

keskusluokan laitoksia, mutta joukkoon mahtuu myös muutamia maatilan käyttöön suunniteltuja.

Hankamäellä rakennuksena on pienin Aki-halli, jonka pohjan mitat ovat 8 x 12 metriä. Seinäkorkeus, 4,5 metriä on metrin normaalia korkeampi. Rakennuksen vapaa sisäkorkeus on runsaat 6 metriä.

"Uudisrakennukseen päädyttiin. Vaihtoehtoista harkittiin sekä vanhaa navettaa että konttia, mutta koska hakevarasto olisi joka tapauksessa jouduttu tekemään, tämä valittiin. Tarvittaessa hakekuorma pystytään tyhjentämään suoraan varastoon ketjupurkainautolla", **Kalle Hankamäki** perustelee. -Rakennushankkeen veroton, maaseutukustannuk-

sen ohjeiden mukainen kustannusarvio oli 300.000 markkaa, noin 50.000 euroa, johon saatiin 20 prosentin energia-avustus.

Lämpökeskuksen hakevarastoon mahtuu noin 170 kuutiota. Määrä ei riitä koko vuoden tarpeisiin, vaan varastoa joudutaan täyttämään kerran. Haketettavana on yleensä ylivuotista rankaa. Kasa on rakennuksen vieressä. Ensi talven raaka-aineksi on tarjolla sekä ojanvarsirsuja että tyviklumppeja.

Haketus ostetaan urakoitsijalta. "Kotimaiset Energiat Pekka Lahden autohakkuri käy täällä, kun tarvitaan. Hakkurissa on seula, minkä ansiosta polttoaine pysyy tasalaatuisena. Laatu näkyy silloin, kun joudutaan hakettamaan sahapintaa. Mutta vahvatekoisten ruuvien ansiosta syöttö ei pysähdy kovin herkästi. Ylivuotisesta rangasta tehty hake on riittävän kuivaa, kun käsittely on koneellista eikä varastossa tarvitse tehdä mitään käsin."

"Useita erilaisia maatilan lämpökeskuksia kävin katsele-massa ennen oman rakentamista. Oman valintani ratkaisi lähinnä syöttöruuvien järeys. Ratkaisussa painoi luonnollisesti sekin, että laitteiston toimittanut yritys on Keuruulla, melkein naapurissa", Kalle Hankamäki Jämsänkosken Koskenpäästä tuumii. Hankamäen ja Arja Autiomäen tilan hakelämpökeskus otettiin käyttöön tammikuussa 2001.

Purkaimen päällä puolen vuoden polttoaine

Varastossa olevan tankopurkaimen päälle saadaan noin 6-metrinen hakekerros. Kasan alla on kaksi rinnakkaista tankoa, joissa 60 sentin levyiset latat, joiden takasivu on leikkaava. Ne kulkevat teräsohjainten päällä. Purkaimen pohjan ala on noin 15 neliötä, joten sen päälle saadaan suunnilleen 90 kuutiota haketta. Kasaa ei tarvitse lykätä varaston sivuilta purkaimen päälle puoleen vuoteen, koska autohakkuri pakkaa varaston niin täyteen.

Tankopurkaimen pohjan alla on lattialämmitys, putket kulkevat sielä ristikkäin. Lattialämmityskiertoon sekoitetaan lämmintä vettä, jotta pohja pysyy varmasti lämpimänä. Purkaimen hydraulikoneikko on kattilahuoneessa, jolloin öljyt pysyvät lämpiminä, myös purkaimen työsylinteritilassa on lattialämmitys.



Kalle Hankamäki: "Vaihtoehtoista harkittiin sekä vanhaa navettaa että konttilämpökeskusta, mutta koska hakevarasto olisi joka tapauksessa jouduttu tekemään, tämä valittiin."

"Hakkurissa on erillinen kiihdytysivikko antamassa hakkeelle lisää vauhtia. Sen takia hakkeesta irtaava pöly ja hienoaines pakkautuu tiiviisti hakekerrokseen sitoen sen holviksi, vaikka varasto on 8 metriä leveä. Holvautunutta haketta ei ole vielä kertaakaan tarvinnut mennä pudottelemaan, vaan holvit ovat romahtaneet itsestään. Asia voisi olla toinen, jos varasto olisi pitkä ja ka-pea. Sen nyt kuitenkin näkee, ettei hakevarastoon kannata suinpäin kävellä."



Varasto täytetään autohakkurilla, mutta mitoittamalla sisäkorkeus mahdollisimman suureksi täyttöön peräpurkausautolla on niin ikään varauduttu. Hakurin puhaltama hienoaines täyttää pienimmätkin taskut, jolloin osa polttoaineesta voi holvautua. Tähän mennessä holvit ovat romahtaneet tankopurkaimen päälle omia aikojaan.

Lämpöverkossa on kaksi asuinrakennusta ja rantamökki, lämmitettävää alaa on suunnilleen 500 neliötä. Molemmat rakennukset ovat samassa linjassa, lämmönjako on vanhassa pannuhuoneessa. Kattilana on suorälämmitteinen, 80 kW:n tehoinen Laka PS. Sen vesitila on sen verran suuri, ettei erillinen varaaja ole enää tarpeen. Entinen alapalakattila ja varaaja olivat navetan kattilahuoneessa. Pääpolttoaineena

olivat klapit. Jonkin verran paloi myös öljyä.

Kanaalit hankittiin sipoolaiselta AMV-eriste Oy:ltä. Lämpökeskuksesta rantamökkiin vedettiin patterikiertoon 55 metriä Radiflex 32:ta (20,68 €/m) ja saman verran käyttövedelle Saniflex 28/22:ta (16,54 €/m). Lämpökeskuksesta vanhaan pannuhuoneeseen tarvittiin 19 metriä Radiflex 50:ta (35,30 €/m). Hinnat alv 0 %. Vanhalle pannuhuoneelle menevässä kanaalissa on otettu huomioon sen mahdollinen jatko viljankuivurille.

neelle menevässä kanaalissa on otettu huomioon sen mahdollinen jatko viljankuivurille.

Logiikka säättää ja ohjaa

Alussa hakkeella lämmitettiin viikon verran pelkkää rantamökkiä ja asuinrakennuksia vanhalla järjestelmällä. Testivaiheen aikana säädöt ajettiin kohdalleen, minkä jälkeen vanha järjestelmä ohitettiin. Kunossa oleva Arimax on Hankamäen mukaan pois ostettavissa. Vettä ei kierrätetä vanhan kattilan kautta.

Logiikkaohjauskeskus toimii 24 voltin käyttöjännitteellä. Relekeskus olisi ollut mahdollinen, mutta Keuruun Energiatekniikan Jorma Saari sen kerrottua, että releen kärjen katketessa kuljetinten sähkömoottorit saattavat pahimmassa tapauksessa pyöriä vikasuuntaan Hankamäki päätyi logiikkakeskukseen.

Ohjauskeskuksesta polttoaineen syötön ja palamisilman säätöön on

valittavissa neljä eri tehoaluetta. Tarvittaessa niitä saa käyttöön yhdeksän. Syöttöruuveja ja palamisilmapuhaltimia ohjataan taajuusmuuttimin.

Käyntihetkellä tammikuun puolivälissä tehoasetus oli kolmosella. Vilkaistu tulipesän luukusta osoitti tulipesän kannen muurauksen olevan punahehkuinen. Ulkona oli kymmenisen astetta pakkasta. "Viime talvena kovalla pakkasella verkostoon meni 60-70-asteista vettä 1,5 barin paineella. Rupesin huolestumaan, kestäkö kanaali. Sain tietää, että ne koetetaan 90-asteisella vedellä ja 6 barin paineella, joten huoli oli siinä mielessä aiheuton."

Kalle uskoo kattilasta lähtevän tulipesän muurauksen ansiosta tarvittaessa 100 kW:n teho. "Tulipesän lämpötila on täydellä teholla varmaankin noin 1.000 astetta, jolloin vähän kosteampikin hake käy polttoaineeksi."

Piipussa on haponkestävä sisäputki. Vaipan välissä on verkkovillaeriste. Palotarkastajan luvalla piippu vietiin suoraan kattilahuoneesta, jolloin välttyttiin erillisen anturan valulta. Piipun tukena on teräspalkki.



Käyntiä ohjataan kattilaveden ja savukaasun lämmöllä. Savukaasuanturi toimii liekinvartijana: jos savukaasun lämpötila ei nouse viiden minuutin kuluessa asetusarvoonsa, polttoaineen syöttö katkeaa. Tankopurkain syöttää haketta syöttökaukaloon, jossa on kaksi valosilmää: purkain käynnistyy, kun molemmat näkyvät. Kaukalon kanssa on tuiki tärkeä, mutta sinänsä harvinainen lisävaruste: erillinen valaisin.

Nollateholla puhaltimet ovat sammuksissa, mutta pesään haketta tuova ruuvi pyörii jatkuvasti, yläruuvien käyntiä katkotaan. Ruuvien välityssuhde on 1:2:een eli pesäruuvi pyörittää kahdesti yläruuvien yhtä kierrosta kohden. Hiillos syttyy reilun kahden tunnin sähkökatkoksen jälkeenkin. Pitkän katkoksen jälkeen laitos on kuitenkin käytävä erikseen käynnistämässä. Ensiöilma jaetaan reikäarinan alle, toisiöilma suunnilleen tulipesän puolivälin kohdalle tehdyistä kolmesta raosta. Molemmille on oma puhallin.

Katkoksen jälkeen käynnistys on portaittainen: ensin ykkösteholla, ellei se riitä, syöttö ja ilmapuhaltimet säätävät kakkosteholle ja aina niin kauan, että asetettu tehoarvo saavutetaan. Jos se ylittyy, logiikka pudottaa tehon vastaavasti jaksotain alaspäin, kunnes päästään tehokäyntiin. Tuolloin käynnistuksen ja pysähtymisen lämpötilaero on pa-

ri astetta. Lämpötilan säätötarkkuus on asteen kymmenesosa.

Kesällä automaattishuntit alentavat kiertoveden lämpötilaa, kiertovesipumput pidetään päällä ja pumppausta vähennetään. "Kesällä olisi hyvä olla tuoretta haketta, mutta ei kuivankaan kanssa ole ollut ongelmia. Lisäksi savukaasuanturin raja-arvoa pudotetaan, jottei polttoaineensyöttö suotta katkea", Kalle tämentää.

Monta varmistusta häiriöiden varalle

Takapalon estämiseen ja käyntihäiriöiden varalle on useita ratkaisuja. Tankopurkaimelta haketta siirtävän ruuvien ja pesäruuvien välissä on ensinnäkin sulkusyötin. "Siirtoruuvien akselin päässä on ruuvien mukana pyörivät kumiläpät, jotka estävät ilmankulun varaston suuntaan ruuvien seisoessa. Kotelossa puolestaan on mikrokytkimellinen kansi: kun hakkeen joukossa isompi kalikka tai muu vieras esine, se nostaa kanta ylöspäin, jolloin syöttö katkeaa, kunnes esine on poistettu kotelosta. Viime talvena sattui yksi tällainen häiriö."

Jos ruuvit käyvät, mutta kattilaan ei mene haketta ja kattilaveden lämpötila, joka tällä hetkellä on säädetty 80 asteeseen laskee 75 asteeseen, sähkövastus menee päälle. "Tällainen häiriö voi johtua esimerkiksi



Kattila on muuratus sokkelin päällä, nuohoustilaa olisi sen yläpuolelle tarvittu hiukkasen lisää. Tuhkalaatikko ei ole suuruudella pilattu, se tyhjennetään pari kertaa viikossa. Hankamäki ei pidä sitä suurena vaivana. Kattila nuohotaan perusteellisemmin suunnilleen kerran kuussa.

ruuvien päälle jäävästä, jäätyneestä "hakekontista", joka peittää valosilmän ja estää tankopurkaimen käynnistymisen. Ja jos tuli jostain syystä sammuu, ruuvi ei työnnä pesää täyteen haketta eikä kaada kattilaa."

Vesisammutukseen on omavalmainen termostaattiventtiili, joka päästää vettä yhtä aikaa ruuveille ja sulkusyöttimeen, jos anturi ei havaitse lämpötilan laskevan alle venttiilin sulkeutumisrajan. Vettä riittää, koska ollaan kunnallisessa verkossa. "Olen pyytänyt akkukäyttöisestä, tekstiviestejä lähettävästä valvontalaitteesta tarjouk-

sen. Samaa laitetta tarkoitus käyttää viljankuivauksen valvontaan."

Tuhkaa vuodessa 300 litraa

Arianan alla oleva, kattilan kokoon ja tehoon nähden pieni tuhkaastia tyhjennetään pari kertaa viikossa, tuhkaa kertyy vuodessa 300 litraa. "Tuhkaa kertyy loppujen lopuksi yllättävän vähän. Ei astian tyhjennys kovin iso vaiva ole. Lentotuhkaa kertyy jonkin verran muurauksen päälle ja konvektiotiilaan. Se harjataan puhtaaksi noin kuukauden välein. Kattilahuo-



Tankopurkaimen syöttökotelossa on kaksi valosilmää ohjaamassa purkaimen käyntiä. Sulkusyöttimen kannen päällä on mikrokytkin. Kannen noustessa syöttö katkeaa. Yläruuvien päähän on kiinnitetty kaksi kumiläppää, jotka estävät ilmanpääsyn polttoainevaraston suuntaan. Jos omavoimaisen termostaattiventtiilin anturit havaitsevat lämpötilan syöttöputkissa nousevan, ne käynnistävät vesisammutuksen.

neessa olisi saanut olla vähän lisää sisäkorkeutta, se helpottaisi puhdistusta, mutta kyllä tälläkin pärjätään. Nuohous on tiedossa, kun savukaasumittarin viisari on yli 200 asteen."

Piipun sisäputki on happoterästä, Hankamäki sai sen edullisesti. "Aukon ala on ehkä hiukan liian iso. Eristeenä 100-millinen verkkoilla, päällä teräsvaippa. Sain tehdä piipun lähtemään suoraan kattilahuoneesta. Se on tuettu teräspalkilla. Jos sen olisi joutunut tekemään ulos, piipun alle olisi pitänyt valaa aikamoinen antura, jotta näin saatiin hiukan kustannuksia alas.

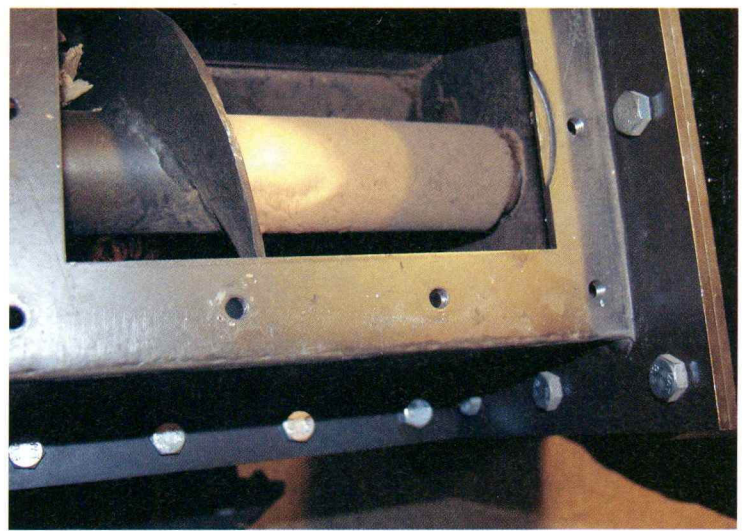
Hankamäen mukaan Koskenpään kylälle oli suunnitteilla pieni, hakekäyttöinen aluelämpökeskus, jolla kunnan kiinteistöjä olisi lämmitetty. Metsänomistajat olisivat

olleet valmiita huolehtimaan polttoainetoimituksista. Kiinteistöt ovat kuitenkin niin etäällä toisistaan, että hyvä hanke kaatui kaukolämpöverkon rakentamisen korkeisiin kustannuksiin.

"Nyt kuitenkin tuli kunnasta yllättäen tieto, että kyläkoulua ryhdytään lämmittämään pelleillä. Olisi ollut hyvä, että kunnassa olisi mietitty muitakin vaihtoehtoja, koska pelletit huolimatta kotimaisuudestaan ovat öljyn tavoin ostoenergiää."

Käyttömukavuutta automaation avulla

Keuruun Energiateknikka on ollut kattila-alalla pari kymmentä vuotta. "Olemme erikoistuneet aluelämpölaitoksiin. Maatilan lämpökeskukseen meillä on toki periaatteellista



kiinnostusta, mutta me olemme yrityksenä varsin pieni: tuotevalikoiman kasvattaminen näkyisi äkkiä toimitusaikojen venymisenä", yrityksen vetäjä **Jorma Saarinen** kertoo.

Kunnat ovat Saarisen mukaan aktivoituneet, koska yhteiskunta on kiinnostunut bioenergiasta. Kysyntä näyttäisi painottuvan suunnilleen 1 MW:n teholuokkaan. "Kunnat toimivat aikaisempaa lyhyemmällä aikajänteellä: keväällä tehdään päätös, syksyllä pitäisi olla lämmön päällä. Näin nopeaa prosessia on vaikea hallita."

Automaatiotekniikka on kehittynyt viimeisen 10-20 vuoden aikana aivan toisentyyliseksi. "Nykytekniikan myötä lämpökeskuksen toiminnan luonne on muuttunut käyttäjän kannalta mielekkäämmäksi ja mukavammaksi. Kehityksen nopeutta kuvaa, mitä tapahtuu vuoden aikajänteellä, joka suunnilleen kuluu isohkon lämpökeskuksen tilauksesta toimitukseen. Sen kuluttua joutuu miettimään, kannattaako tarjouksessa mainittu automaatio asentaa, kun tarjolla on ajanmukaisempaa ja monipuolisempaa tekniikkaa edullisempaan hintaan."

HAKELÄMPÖKESKUKSET

- Konttiratkaisu, vaivaton, nopea ja edullinen
- Hakkeelle, palaturpeelle ja pelletille
- Teho 50–700 kW
- Syöttölaitteet, palopäät, kierukat jne
- Ohjauskeskukset, logiikat ja sammutinventtiilit ym.
- KEB ja STM vaihdemoottorit eri malleja varastossa



Teollisuustie 7, 63600 Töysä
gsm 040-736 1200, fax
06-512 5488
e-mail: biolampo@saunalahti.fi
www.biolampo.com

Myös olki mukana: Peltoenergialla huima kasvupotentiaali

Olemmeko uuden ajan kynnyksellä? Ajan, jolloin jouten kesannolla uinuvat pellot pääsevät historian lehdille aikansa kummajaisina. Jos kansallinen peltoenergian käytön lisäämiseen tähtäävä strategia toteutuu osana laajempaa bioenergiaohjelmaa, tuottamattomat kesantopellot valjastetaan jälleen oikeisiin töihin! Lisäksi tarvitaan peltoa vielä huomattavasti yli nykyisen kesantoalankin.

Jussi Knaapi

Koneviestissäkin (es. nro 4 ja 14/03) esitetyt bioenergian käytön lisäys-suunnitelmat ovat vihdoin saamassa potkua energiamarkkinoilta, sillä vuonna 2005 alkava hiilidioksidin päästökauppa tulee merkittävästi nostamaan peltobioenergian arvostusta ja samalla hintaa. FINBION asettaman energiayöryhmän esitys Kansalliseksi peltoenergiaohjelmaksi 2003-2010 luo suuntaviivat kehitykselle. Selvityksen soisi kuluva paitsi tutkijoiden,

myös poliitikkojen ja käytännön yrittäjien käsissä. Ohjelman mukaisesti peltobioenergian käytön pitäisi kasvaa 30-kertaiseksi vuoteen 2010 mennessä.

Yhtä ja toista on jo saatukin matkaan. Maatalouden tutkimuskeskus MTT on kuvioissa vahvasti mukana, samoin Työtehoseura. Tuoreimpana esimerkkinä voi mainita vuoden päivät liikkeellä olleen "Ruokohelvestä energiaa"-projektin, jossa tähdätään ruokohelven laajamittaiseen energiakäyttöön. Projektia vetää MMT **Tapani Tyynelä** MTT Etelä-Pohjanmaan Tutkimusasemalla. Tärkeänä yhteistyökumppanina on

Pohjolan Voima, tarkemmin sen omistamat Kokkolan Voima, Vaskiluodon Voimalan Seinäjoen yksikkö, Pietarsaaren Alholmens Kraft sekä Ylivieskan voimala. Jo nyt olisi markkinoita tuhansien hehtaarien ruokohelpiviljelmille ja potentiaalia löytyy lisääkin. Entisten turvesoiden lisäksi myös perinteisiä pelloja tullaan jatkossa tarvitsemaan bioenergian tuottamiseen. Kansallisen peltoenergiaohjelman mukaan ruokohelven viljelyä pitäisi voida nostaa aina 75000 hehtaariin vuoteen 2010 mennessä.

Ruokohelven mahdollisuudet kuitu- ja energiakasvina esiteltiin

Tämän FINBION laatiman opuksen soisi kuluva jokaisen energia-alan toimijan iltalukemistoon. Suuntaviivat valtakunnan bioenergian käytön lisäykselle löytyvät sen sivuilta.



(Koneviestissä) jo 1990-luvun alussa. Viljelykokeilijoiden innostus saatiin kuitenkin tehokkaasti vaimenemaan, kun selvisi että muutoin oivasta kasvusta ei tultaisi käytännössä maksamaan kummoistakaan hintaa. Silloisen pelkän kesantotukipotin voimin ei innostusta hankalaksi

koettuun kevätkorjuun vaatimaan kasviin saatu viriämään. Hinta ei toki ollut ainut syy. Tuotantoketjun eri osat pellolta - lämpölaitokselle eivät yksinkertaisesti olleet vielä valmiina toimimaan. Kehitystyötä on kuitenkin sitkeästi jatkettu usealla taholla. Merkittävänä veturina toimi Vapo Oy, jolla oli jo tuolloin tavoitteena vanhojen turvesoiden käyttö energian tuotannossa.

Tällä hetkellä Vapolla on yli 2000 hehtaaria ruokohelpiä kasvamassa vanhoilla turvesoilla ja lisäystavoite on 1000 hehtaaria vuodessa.

Aika tehnyt työtä peltoenergian puolesta

Mutta ajat muuttuvat. Viljanviljelyn kannattavuus on tunnetuista syistä johtuen laskenut laskemistaan. Tukisidonnaisuus on noussut entistä korostummaksi. Toisaalta energia-

käytön edellytykset ovat nyt "paremmalla" tolalla kuin koskaan: Halvan öljyn ajat lienevät ohi. Samalla kun bioenergian hintakilpailukyky etenkin kevyeen polttoöljyyn verrattuna on parantunut, tulee vuosi 2005 ja hiilidioksidin päästökaupan alkaminen nostamaan biopolttoaineiden arvoa. Hiilidioksidipäästöjen suhteen neutraali peltoenergia tulee olemaan päästörajoiden kanssa elämään joutuville voimaloille oiva lisä polttoainevalikoimaan.

Tämä näkyy jo käytännössäkin. Kokkolan Voima julkisti juuri joulun alla viljelysopimusluonnoksen, jossa on huomioitu alkavan CO₂-kaupan vaikutus ruokohelven hintaan.

Alustava pellonreunahinta ei edelleenkään päätä huimaa. Se olisi 15 €/tonnilta kanttipaaleissa ja maksimissaan 30 km päässä voimalaitokselta. Kun perushintaan lisä-

tään CO₂-lisä (joka tulee määräytymään pörssissä) - oletuksena 10 €/tonni - näkyy sen vaikutus ruokohelven tonnihinnassa jo 15 euronä. Eli ruokohelvestä maksettaisiin täten 30 €/tonnilta. On huomioitava, että ostajan on lisäksi huolehdittava rahdista ja paalien silppuamisesta (plus sekoittamisesta muun polttoaineen kanssa) ennen polttoa. Jos viljelijä toimittaa ruokohelven voimalaan omalla kalustolla, hinta nousee 37 euroon tonnilta. Murskattuna hinta nousee edelleen 47 euroon tonnilta. Ruokohelven käytännön satopotentiaali voi nousta jopa 10 kuiva-ainetonnin hehtaarilta. Kohdullisen alhaisten tuotantokustannusten ja tukipolitiikan yhdistelmänä kannattavuus alkaa olla jo kiinnostavalla tasolla. Oheinen tuotantokustannusvertailu valaisee asiaa paremmin.

Porkkanaa kuitenkin vielä tarvi-

taan. Miksi ympäristöystävällinen ruokohelpi ei ole oikeutettu ympäristötukeen, kun sitä viljellään non-food sopimuksella? Nykytilanteen mukaan non-food tuotannossa olevalle ruokohelvelle maksetaan tukea yhteensä noin 400 € per hehtaari ja perinteiselle viljal-lekin sentään 550 - 650 €. Ympäristötuen myöntäminen ruokohel-velle olisi täysin perusteltua. Viljan tasoa oleva tuki yhdessä tulevan "CO₂-lisän" kanssa riittäisi turvaamaan muutoin tehokkaasti hoide-tulle peltoenergiälle kohtuullisen tulevaisuuden.

Myös oikea

FINBION esityksessä on tilaa va-rattu myös oljen lisääntyvälle käy-tölle. Alkuvaiheen tavoitteeksi on asetettu 60000 hehtaarin olkisato. Myös olki luetaan CO₂ suhteen

Peltoenergiatuotannon kannattavuus

Oletus: Hiilidioksidikaupan antama hintalisä (15 €/tn) huomioitu
Luvut likiarvoja, pääomakustannukset mukana, yksinkertaistettu esitystapa

	Ruokohelpi, non-food (Kevätkorjuu)		Vilja ja olki (Jyvät puidaan, olki paalataan molemmilla)		Perennaruis
Tuotantojakso vuotta	10	10	1	1	3
Sato					
Ruokohelpi, kevätkorjattu korsimassa, suurpaalit	6	8			
Jyväsaato, rehuvilja			3	5	2
Viljan olki, kanttipaalit			2	3	6
Myyntitulot					
Ruokohelpi, 30 €/tonni, tilahinta	180	240			
Vilja, 95 €/tonni, tilahinta			285	475	190
Olki, (Englannin hintataso vko 50/03) 33,5 €/tonni, tilahinta			67	101	201
Tuet yht., (likiarvo)	400	400	600	600	650
Liikevaihto yhteensä	580	640	952	1176	1041
Kustannukset, (satovuotta kohden)					
Perustaminen	31	31	275	275	92
Hoito	79	79	105	105	79
Sadonkorjuu	84	95	250	250	250
Maapohjan kustannus	150	150	150	150	150
Muut (liikepääoma ym.)	10	10	15	15	15
Kustannukset yhteensä	354	365	795	795	586
Tuotto	226	275	157	381	455
Viljan tuotto ilman oljen myyntiä			130	320	

Laskentaperusteita: Ruokohelven tuotantokustannustietojen lähde Työtehoseura

Viljan ja Perennarukiin kustannukset muunnettu ruokohelven otsikointiin sopivaksi. (J.Knaapi)

Perustaminen sisältää: Kyntö, äestys, kylvö, apuajo, 2 h ihmistyötä konetyön lisäksi, 1. vuotena lannoitus. (vilja ja perennaruis)

Hoito sisältää: Kasvinsuojelutyöt ja tarvikkeet, syysviljoilla lannoitus, 2 h ihmistyötä konetyön lisäksi.

Sadonkorjuu sisältää: Pinti, kuivaus, varastointi viljoilla. Korsisadolla paalaus ja varastointi.

Ruokohelven hintaoletus: Raaka-aine 15 € + CO₂-lisä 15 €.

Oljen hintaoletus: Englannin markkinahinta, Suomessa oljella ei ole vakiintunutta hintatasoa tai markkinapaikkaa.

Konekustannukset laskettu toimintopohjaisesti, mahdollisesti päällekkäisiä investointikustannuksia ei ole huomioitu (vajaakäyttöiset työketjut).



Ruukohelpi on kasvi, jonka viljelyalaa voitaisiin lisätä lähes rajattomasti. Markkinointiongelmia ei ole, kunhan kannattavuuden viimeiset karikot perataan hienosäätämällä tukipolitiikka kohdalleen.

Myös oljella on paikkansa bioenergian kehittämissuunnitelmissa. 60000 hehtaarin tavoitteesta ollaan vielä kaukana.

neutraaliksi, eli sille pitäisi muodostua ruukohelpiä vastaava arvo päästökaupassa.

Toistaiseksi oljen asema valtakunnan bioenergiapaletissa on kovin epävakaa. Sillä ei lämpöarvostaan huolimatta ole markkinahintaa ja esimerkiksi Pohjolan Voima ei toistaiseksi ole siitä kiinnostunut, toisin kuin ruukohelvestä. Tämä on alkuvaiheen tilanteessa täysin ymmärrettävää, sillä kevätkorjattu ruukohelpi on polttolaadultaan toistaiseksi ylivertainen syyskorjattuun olkeen verrattuna.

Oljelle muodostuva hinta tulisi parantamaan viljan muutoin heikkoa kannattavuutta. Oljesta tuleekin maksaa käypä hinta, sillä peltoviljelyn näkökulmasta katsoen on poistuvalla ravinneannoksella, kuiva-aineelle ja oljen maan rakennetta parantaville ominaisuuksille annettava niille kuuluva arvo.

Kannattavuusjähdyssä päästään

vieläkin pidemmälle, jos monivuotinen ruis osoittautuisi meillemkin soveltuvaksi. Ruis antaa parhaimmillaan yhtä paljon kuiva-ainesatoa kuin ruukohelpi ja monivuotisuus alentaisi viljelykustannuksia merkittävästi. Myös tanskalaisissa kokeissa on (tavallisen) rukiin ja ruisvehnän todettu soveltuvan varsin hyvin energiakäyttöön, sillä sen biomassan (korsi ja jyvät) suuri määrä suhteessa tuotantopanosten käyttöön lasketaan eduksi. Aikainen korjuuajankohta mahdollistaa kaa-detun olkikarhon "sääkäsittelyn". Olkien kastumisen ennen paalausta on todettu laskevan merkittävästi oljen kloorin ja kaliumin pitoisuuksia, jolloin poltossa syntyvien terästä syövyttävien yhdisteiden pitoisuus savukaasussa alenee. Kastunut tavara on luonnollisesti saatava jälleen kuivaksi ennen paalausta. Jos jyvät korjataan olkien joukkoon, saattaa karhon kastuminen tulla ongelmalli-

seksi (itäminen alkaa). Poltossa saattaa lisäksi vapautua jonkin verran hankalia NO-yhdisteitä. Alhaisen valkuaispitoisuuden sisältävät jyvät ovat tässä suhteessa parhaimpia.

Oljen sisältämien ravinteiden aiheuttamat haitat poltossa lienevät hallittavissa, Tanskassa on totuttu jo vuosikausia polttamaan olkea monen sortin lämpölaitoksissa, joten ongelma ei voine olla meilläkään ylipääsemätön. Seospolton mahdollisuus yhdesä turpeen tai hakkeen kanssa ratkaissee ongelmista valtaosan. Korjuun siirto seuraavaan kevääseen voisi myös olla mahdollista. Tällöin sadon polttolaatu ainakin paranisi. Tukipolitiikassa viljan potti on suurempi kuin non-foodin. Sadon korjuuvelvoite täytyy vaikka koko kasvusto paalattaisiin tähkineen ja varsineen. "Viljana" korjattu ruis saattaisi olla hyvä lisä kevätkorjuisen ruukohelven täydentäjänä. Ruis an-

taisi myös joustavuutta, tarvittaessa jyvät voidaan korjata pui-murilla ja silti saada olkisatokin talteen. Kaikkien munien pane-minen samaan koriin ei ehkä ole viisasta. Jos osa olkisadosta kor-jataan kesällä ja ruukohelpi ke-väällä, voisi voimaloiden raaka-ainehuollon olettaa näin varmen-tuvan. Lämpöarvoltaan olki ja ruukohelpi ovat samanveroisia, alhainen tilavuuspaino tosin nos-taa rahtikuluja ja käytännössä es-tää yli 50 kilometrin siirtomatkat.

Pöytä on nyt katettu peltobio-energialle ja aiemmin esitettyjen visioiden toteen käyminen on as-keleena lähempänä. Lopputuloks ei enää olekaan "herran hallussa" vaan kaikkien osapuolten - vilje-lijät mukaan lukien - toimien ta-kana.

Lisää aiheesta mm.:
<http://www.finbio.fi/index.asp>

EU palkitsi suomalaista bioenergiaa

K

omission myöntämän parhaan paikallisen kumppanuushankkeen palkinnon sai Pohjo-

lan Voima biopolttoaineohjelmallaan, jossa yhtiö sijoittaa biovoimalaitokseen ja lisää merkittävästi metsä- ja peltoenergian käyttöä.

"The European Union's Renewable Energy Partnership" -ohjelma on käynnistetty tukemaan EU:n tavoitetta nostaa uusiutuvan energian osuus kuudesta prosentista 12 prosenttiin vuonna 2010. Kampanjaan kuuluu kilpailu, jossa palkitaan parhaat saavutukset. Pohjo-

lan Voima on toteuttamassa lähes 2000 MWth investoinnit, joten olemme EU-alueella selkeästi johtava toimija tällä sektorilla", sanoi toimitusjohtaja Timo Rajala.

"Bioenergian käytön lisääminen edellyttää hyvää yhteistyötä, jota olemme tehneet muun muassa metsäyhtiö UPM-Kymmene sekä metsäkonevalmistaja Timberjackin kanssa", kertoo Rajala.

Pohjojan Voima on ollut mukana kehittämässä osaamistaan Te- kesin Puuenergiaohjelmassa kuten myös UPM-Kymmene ja Timberjack.

Lähde: tiedote

MARTIINI -harvennustela on suunniteltu erityisesti suo- ja turvemaille sekä kasvatushakkuualueille



Ominaisuudet

- erittäin pieni vierintävastus
- kaikille rengasleveyksille < 700 mm
- materiaalivahvuus telakaarissa 15 mm
- telasilmukka takorautaa 26 mm
- karkaisukäsittellyt lattalankit 18 x 45 mm
- karkaisukäsittellyt sivuohjainkupit S=6 mm
- paino 1300–1500 kg

MARTIINI
metal technics

Martiiniintie 3, 96300 Rovaniemi

fax 016-311 887

Juha Pekkala 016-311 829, 0400-694 324

Ilkka Martiini 016-311 825, 0400-646 900

e-mail: etunimi.sukunimi@martiinimetaltechnics.fi



Olisiko harvennus- hakkuun aika?

Puukauppa käy ja kuitupuulla on kysyntää. Kesä- ja kelirikkoaleimikoista tehdään nyt kauppaa. Ota yhteyttä.

Stora Enso Metsä

Pohjois-Suomi 02046 1471

Savo 02046 1473

Karjala 02046 1475

Saimaa 02046 1476

Etelä-Suomi 02046 1478

www.storaenso.com/metsa

STORAENSO

Hverringen tila Fyn-saaren pohjoispäässä lämpiää oljella. Puintiaikana kuivuri saa lämpöenergiastaan 70 % olkipaaleista, loppu on öljypolttimen säästöenergiaa. Talvella tilan kartanomainen päärakennus ja talousrakennukset lämpiävät kokonaan kotoisella energialla. Järjestelmä on tilanhoidaja Rune Gjendedahlin mukaan helppohoitoinen ja toimintavarma.

Erkki Holma



Suurpaalit nostetaan Hverringen tilalla kurottajalla ketjukuljettimelle ja paa-linarut otetaan pois. Lämmitysautomaatiikka hoitaa loput. Olkisilppu puhalletaan kattilahuoneeseen lietsolla.

Olki lämmöksi ja vilja kuivaksi

Tilan peltoala on runsaat 1.000 ha. Parhaina puintipäivinä satoa korjataan kahdella Claasin

Lexion 480 -puimurilla 60 ha. Tanskalaisvalmisteinen Cimbrian kuivuri on läpivirtausmallinen, yläosasta ammennetaan jatkuvasti märkää viljaa ja automaatiikka säättää valumisnopeutta niin, että alaosasta valuu kuivaa viljaa. Jäähdytys tapahtuu varastossa.

Kuivurinhoitaja nostaa kurottajalla paalirepijää edeltävälle kulje-

tinhihnalle kerran päivässä suurpaaleja. Muuta vaivaa itse olkikatilasta ei käyttäjälle olekaan.

Yksi litra öljyä vastaa keskimäärin 2,8 kg kosteudeltaan 15 %:n olkea. Hverringen tilan olkilämmitys on LIN-KA Maskinfabrikin valmistama. Yrityksen toimittamien olkilämmityslaitteiden teho alkaa 100 kW:sta ja suurimmat yltävät jopa 1.000 kW:iin. Laitteita on tanskalaisilla tiloilla jo toista tuhatta, lisäksi Ruotsissa useita kymmeniä. Valmistajan mukaan pienet alle 100 kW:n olkilämpölaitokset tulevat suhteellisen arvokkaiksi.

Olkikattilan syöttö hoidetaan sto-

keriruuvilla. Tärkeä osa järjestelmää on ruuvia edeltävä sulkusyöttäjä. Se estää takapalon leviämisen yläpuolella sijaitsevaan sykloniin.

Olkipaalien kuljetinhinna ja sitä seuraava repijä ovat sijoitetut olkivarastoon. Silputtu olki puhalletaan kattilahuoneeseen lietsolla. Repijä on rakenteeltaan rumpu, jossa niittokoneen terälaput hoitavat silppuamisen.

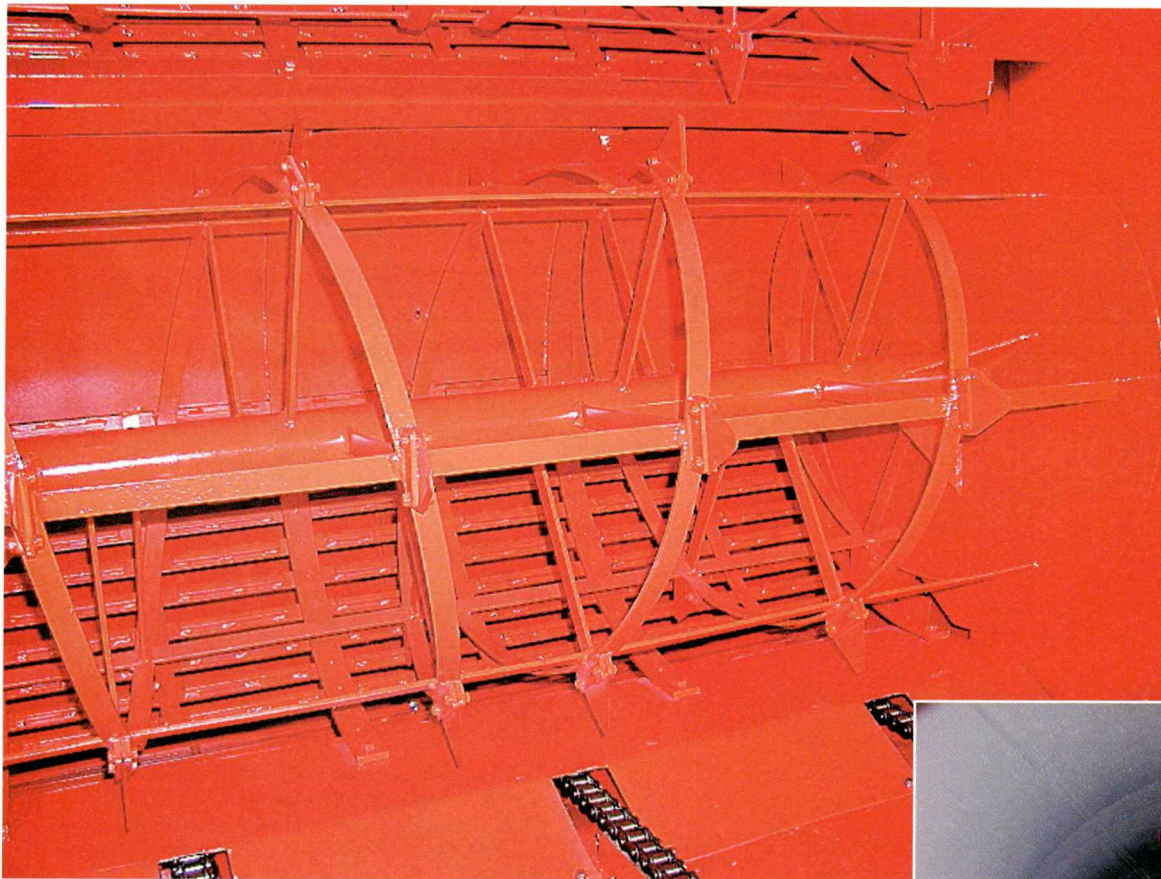
Kattilatermostaatin pysäyttäessä palamisen oljensyöttö polttimelle jatkuu sen aikaa, että stokeriruuvi ehtii tyhjentyä. Tästä johtuen olkea polttimelle syöttävä ruuvi on suhteellisen lyhyt. Li-



Sulkusyöttäjä stokeriruuvun ja syklonin välillä on oleellinen osa paloturvallisuutta. Lisäturvana on vesiventtiili. Kun termostaatti pysäyttää lämmityksen, stokeri syöttää itsensä tyhjäksi ennen pysähtymistä.

sävarmistuksena on vesiventtiili.

Palopesä on läpimitaltaan reilun puoli metriä. Palamisilma puhalletaan syöttöruuvun päähän ja tuhka, jota oljesta syntyy paljon enemmän kuin puuhakkeesta, putoaa palotilan takapäässä olevan poistoaukon kautta tuhkaruuville. Tuhkan poistoruuvi käynnistyy aikakytkimellä.

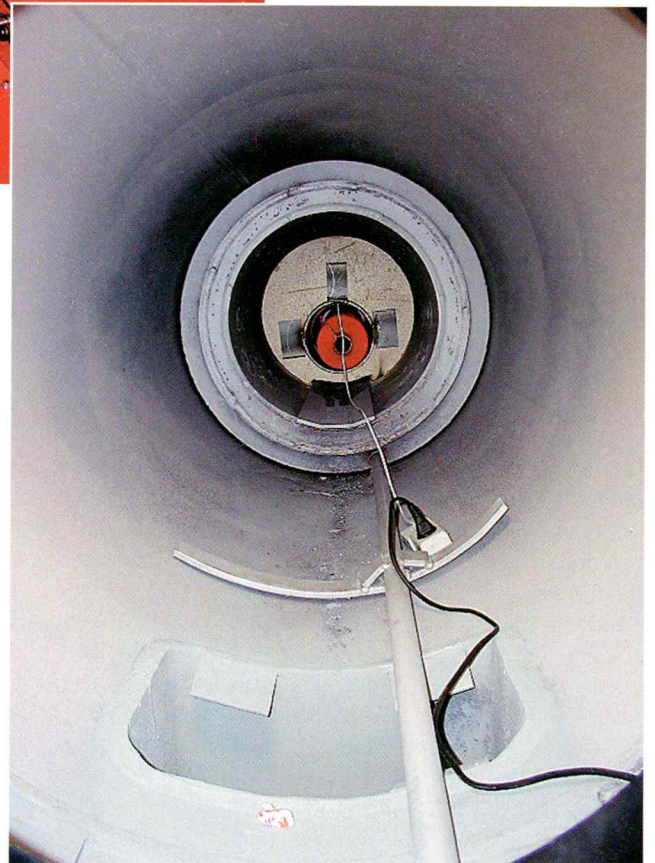


Paalit ladotaan olkivarastossa paali-
repijää edeltävälle kuljetinketjulle.
Repijäterät ovat niittokoneen terä-
lappuja. Hienontunut olkisilppu pu-
toaa ritilän läpi olkipuhaltimelle.



Tilanhoitaja Rune Gjendedahl on tyytyväinen
Hverringen tilan olkilämmitykseen. Lämmityk-
sen vaatima työmäärä on pieni ja järjestelmä on
toimintavarma.

Lämmityskattilan polttopesä on hal-
kaisijaltaan puolisen metriä. Pala-
misilma puhalletaan syöttöruuvien
päähen ja tuhka putoaa polttopesän
takapäällä olevaan syvennykseen ja
ruuvi vie sen tuhkasäiliöön.



Eurovac imurit

- Tuhkaimurit ja järjestelmät
myös kuumalle tuhalle
- Maatilaimurit
- Imureiden varaosat ja
tarvikkeet
- Keskipako- ja sivukanava-
puhaltimet.

Suomen Imurikeskus Oy

Puh. 02-57 67 00

www.suomenimurikeskus.fi

Vuokrapeltojen ojanvarsilla riittää raivattavaa. Ohut risukko hidastaa etenemistä, paksummassa kasvustossa työ joutuu ripeämmin.

Pientareiden lepikot ja pajukot ovat työläitä raivata käsi-pelein. Onneksi työhön löytyy myös traktoriin sopivaa korjuukalustoa, jolla risut ja rangat voidaan ajaa haketuksen kannalta sopivaan paikkaan. Yrittäjille on työtä tarjolla.

Pertti Jalonen

Piennarlepikot hakepuuksi

Ritva ja Martti Kokko tekivät poikansa Antin kanssa vuonna 2002 tilakaupan, jolla puolet tilasta siirtyi Antin omistukseen. Toistaiseksi tilaa hoidetaan maatalousyhtymänä.

Muutoin tyhjässä navetassa on kolme hoitohevosta, joiden määrää ehkä vähitellen lisätään. Mahdollisuuksia luulisi olevan, sillä Lappeenrannasta kylälle on matkaa hie- man toista kymmentä kilometriä. Omaa peltoa on 40 hehtaaria, vuokramaita saman verran. Niillä on viljelty pääasiassa ohraa ja kauraa, mutta jatkossa vehnäalaa lisätään kauran kustannuksella.

"Olemme miettineet erilaisia tapoja kehittää tilan toimintaa ja päätyneet strategiaan, jolla pyritään vähentämään talouden riippuvuutta EU-tuista", Martti Kokko kertoo.

Tilan oma, Piennarpuskat hakepuuksi -hankesuunnitelma hyväksyttiin paikallisessa TE-keskuksessa. Sen veroton kustannusarvio oli 35.000 euroa ja se sai 25 prosentin avustuksen. Kokonaiskustannukset kattavat kaatokouran, kuormaimen ja metsäperävaunun hankinnan sekä traktorin muutostyöt eli ohjaamon metsävarustelun.



Kun traktorin peruuttaa sopivasti, puut saadaan kouraan molemmin puolin oja. Kun pitkistä rungosta katkaisee ensin latvan, ei kuormasta jää häntiä roikumaan. Oksattomasta tyvestä saa hyvin polttopuuta omiinkin tarpeisiin.

"Asia piti selvittää tarkkaan, sillä normaalisti TE-keskus ei ole metsäkonehankintoja avustanut, mutta ilmeisesti siellä arvostettiin ideaa uutena. Tarkastaja on käynyt ja maksatuslupa on annettu. Antti joka tapauksessa sai itselleen työpaikan kohtuullisen pienellä investoinnilla", Martti Kokko tähdentää.

Idea oli pyörinyt mielessä jo pitempään. Varsinaisena pontimena olivat vuokrapeltojen tiheät ojanvarsikasvustot, muttei kovin paljon tarvitse ympärilleen katsella huomatakseen perkaustarvetta kaikkialla. Yrittäjyydelle on siis tilausta.

"Asiasta on ollut tielaitoksenkin kanssa on alustavaa puhetta. Vesakomurskaimia käytetään yleisesti, mutta niiden jälki ei ole kovin siistää, ja kun puut suurenevat, olisi järkevämpää tehdä niistä hakepuuta", Martti lisää.

Antti Kokko on viimeiset kahdeksan vuotta ansainnut leipänsä automekaanikkona kuorma-autohuollossa. Illat, viikonloput ja vuosilomat hän on käyttänyt maataloustöihin. Helmikuun alusta hänestä tulee kokopäiväinen maatalousyrittäjä. "Traktoriurakointia näyttäisi olevan sen verran, ettei sitä jaksakaan enää vapaa-aikana tehdä. Jään mekaanikon hommasta pois ja keskityn traktoriin."

Tässä vaiheessa urakointi tar-

koittaa kalkinlevitystä ja sen seson- gin päätyttyä piennarten raivausurakointia. Antilla onkin hyvä työmaa harjoitella Naarva-kouran käyttöä vuokramaiden ojanvarsien raivauksessa ennen kuin hän ryhtyy varsinaisesti tarjoamaan urakointipalveluja.

Peltokoneeseen metsäohjaamo

Kokon tilalle keväällä 1998 hankittu, 90 kW:n tehoinen (122 hv) Ford TW 10 m/1981 varusteltiin uudelleen. Kuutuskoneen iskutilavuus on rapiat 6,5 litraa.

Tuolloin 5.000 tuntia ajetusta traktorista maksettiin 73.500 markkaa. Näihin asti se palveli muok- kaustraktorina perässään joko raskas äes tai puolihinnattava, 5-teräinen sarka-aura. Peltotöiden vuotuisen kertymä mittariin jäi suunnilleen 150 tuntiin. Peruskorjauksen ja muutostöiden jälkeen traktorin nykyhintaa voisi asettaa vähän yli 100.000 vanhan markan.

Vuosi sitten toteutetun moottorin peruskorjauksen yhteydessä asennettiin turbo ja syksyllä tehtiin kytkinremontti. Sitä tehtäessä havaittiin, että voimanottoakselin boorit olivat kuluneet. Nyt traktori on siinä kunnossa, että voi lähteä töihin luotavaisin mielin. "Turbon asennuksen jälkeen tehopaino -suhteesta tuli

järkevä. Moottorin tehoa ei ole mitattu, mutta kyllä traktori on nyt aivan eri luonteinen", Antti arvioi.

"Paikallinen New Holland-huoltoyrittäjä, Veli-Matti Särkkä teki tosi pätevän työn muuntaessaan ohjaamon metsäajoon sopivaksi. Siinä yhteydessä lattia leikattiin ja tehtiin taakse kunnan jalkatilat, vasemmalla sivulta poistettiin työkalulaatikko ja apumiehen istuin, istuin uusittiin kääntyväksi. Kääntymisen mahdollistava, riittävän pieni ratti löytyi loppujen lopuksi mikroautosta. Kun ohjauspylvään kääntää ylös, istuinta voi vielä siirtää kauemmaksi. Onneksi jo tässä mallissa vaihdevivut ovat jo valmiiksi oikean käden puolella", Antti kiittelee.

Traktoriin myös vaihdettiin vyörenkaiden tilalle uudet, metsävahvisteiset nokialaiset. Takapyörissä on ketjut, joita tarvitaan maantiellä, kun perässä on kokonaismassaltaan yli 14 tonnin kalkinlevitin. Vahvistetut renkaat vakauttavat traktorin kuormaimen ja kouran käytössä. Myös traktorin vaihteistolukko on havaittu mainioksi ominaisuudeksi kouraa käytettäessä.

Nokkapumppua ei tarvittu

Ulottuvuudeltaan 6,1-metrinen Cranab CRF-4 -kuormain asennettiin huoltoyrittäjän suosituksesta



Latvuksille ja rangoille on valittu hyvä paikka tienvarresta. Haketusyksiköllä on riittävästi tilaa myös kääntymiseen. Kourantäysi tavaraa keventää pitkänokkaisenkin traktorin keulaa.



Martti (vas.) ja Antti Kokon tilakohtaisen kehityshankkeen päämääränä oli vähentää tukiriippuvuutta. Näyttää siltä, että Antille syntyy pysyvä työpaikka 35.000 euron investoinnilla.

Metsäohjaamon jalkatilan laajennuksen vuoksi vetokoukun nostotangot jouduttiin korvaamaan ketjuilla. Hydrauliohjaus otetaan lohkolle suoraan perästä. Sähköisesti ohjattujen venttiileiden ansiosta tarvittiin vain yksi läpivienti ohjauskeskukselle. Kyyrännöihin istutetut kuormaimen ja kouran hallintavivut ovat herkkäliikkeiset ja täsmälliset. Pienikehäinen ratti antaa istuimelle tilaa kääntyä. Vaihdevivutkaan eivät ole tiellä.

kiinteäksi, sillä hänen mukaansa tuppisovitteet alkavat ennen pitkää hölskyä. Ohjaamon lattian muutos ei jättänyt enää tilaa vetokoukun nostotangoille, jotka on korvattu ketjuin.

Kuormaimen ja sen nokassa pyörivän Naarva-kouran sujuvaan käyttöön tarvitaan 40-70 litran öljyntuotto, joten traktorin oman hydraulikan tuotto, 65 l/min sai riittää. CRF 4 onkin malliston suurin, traktorin omalla hydraulikalla käytettävä kuormain. Kuormaimen paineoily otetaan suoraan perästä, eli virtausta kuristavat letkujen pikaliitimet jätettiin pois pelistä.

Erillishydraulikka olisi hoidettu nokkapumpulla, mutta sen tuotto olisi ylittänyt kuormaimen tarpeet ja siltä saatu tehonlisä olisi ahdistunut venttiililohkoon. Erillisen pumpun tuotto olisi yltänyt vaadittuun litratuottoon jo moottorin 900 kierroksella. Nyt sopiva tuotto saavutetaan 1200-1400 kierroksella, joka on traktorin moottorillekin "terveellisempi" pyörintänopeus. Myös kuormaimen liikenopeudet ovat valmistajan arvojen mukaiset. Numeroa suurempi kuormain olisi vaatinut yli 100 litran tuottoa, jolloin taas olisi

tarvittu suurempi traktori.

Kuormainta ja kouraa hallitaan sähköisin venttiilein, jolloin selvitettiin yhdellä läpiviennillä lohkolta ohjauskeskukseen. Istuimen kyyrännöjen päihin sijoitetut ohjaimet ovat Antin mukaan täsmälliset, kuormain noudattaa herkästi käden liikkeitä. "Tietysti täytyy olla tarkkana puomin päässä olevan kouran kanssa."

Tunti- ja urakkataksalla

Keräävä ja katkaiseva Naarva 1500-25-koura painaa 260 kiloa, katkaisuvoiton työntövoima on 15 kN.

"Työ on sitä nopeampaa, mitä paksumpia puut ovat, sillä giljotiiniterän liike kestää yhtä kauan leikattaessa risua tai 25-sentistä puuta. Ojanvarsien raivauksessa eteen tulee vaihtelevasti molempia."

"Olenkin mielessäni miettinyt sellaista hinnoittelumallia, että jos työmaalla on valtaosa korkeintaan nelisentistä risukkoa, raivaus on tunti-työtä. Paksumman kasvuston poistaminen on urakkatyötä. Pienessä risukossa päivävuhti putoaa johonkin 100 metriin, mutta tuplautuu, jos kasvusto on vahvempaa."

"Toinen hinnoittelun kannalta ongelmallinen asia on kasatun hakepuun määrän mittaaminen. Yksi mahdollisuus olisi tietysti painon mukainen, jos kourassa olisi vaaka-anturi."

"Vuokrapeltojen ojanvarsia puhdistaa työsaavutusta voi mitailla ja miettiä hinnoittelua sen mukaisesti. Tämä on joka tapauksessa palvelu-urakointia, jossa vastaan tulee varmasti monenlaisia työmaita. Tässä lähellä Lappeenrantaa voisi kuvitella raivaavansa puita vaikkapa pientalotontilla."

Työtä tehdessään Antti havaitsi, että pitemmät puut kannattaa katkoa kahdessa vaiheessa: ensin latva, sitten tyvi. "Tällä tavalla korjasin latvat hakepuuksi ja oksattomat tyvet kotiin polttopuiksi."

Metsäperävaunu on latvialaisvalmistainen, 9-tonninen Teko. Vakiovarusteita ovat mm. aisaohjaus molemminpuolisilla sylinterein, siirrettävä etusermi ja kolme pankkoparia. Vaunun omapaino on 1.800 kiloa. Viisimetrisen vaunun kuormatilan pituus on 3,7 metriä.

"Luonnollisesti se oli hinnaltaan edullinen. Lisävarusteeksi otimme yhden ylimääräisen pankkoparin.

Vaunun palkkirunkoa voi helposti jatkaa, jolloin lisäpankot voidaan ottaa käyttöön. Pyörivät pankot on tehty ainakin 10-millisestä aineesta. Ne eivät mene mutkalle, jos koura sattuu vähän kolahtamaan. Mutta jos pankon onnistuu kouralla pudottamaan, joutuu tosissaan punnertamaan, että saa sen paikoilleen. Osassa pankoista on ruuvilukitus, osasta se puuttui. Maanhantuoja toimitti ne heti veloituksesta pyydettyä. Meille oli tärkeää myös se, että vaunun pyörät ovat isoläpimittaiset."

Vaunussa on myös haittapuolensa. "Itäistä perua olevissa vaunuissa on oikeastaan sellainen tyypillinen puute, että teliakselisto on keskellä, jolloin aisapaino jää kuormallakin köykäiseksi. Jos teliä siirtää taaksepäin, pyörä hankaa pankkoa. Traktorissa on kuitenkin massaa. Myös pitkä keula ja akseliväli tasoittavat menoja niin pellolla kuin maantiellä, traktori ei hypi eikä nyöki. Mutta silti tahtoo etupää nousta ilmaan, kun kasalla ottaa kuormasta kourantäyden rannan. Painaahan se pelkkä kourakin jonkinmoisen puun verran", Antti muistuttaa.

Biokaasun erottumisen jälkeen lietteen muodossa oleva jäte varastoidaan betonisiin varastosäiliöihin, joista ensimmäisessä on vielä kaasutiivis katto loppukaasun talteenottoa varten. Teoreettisesta kaasumäärästä laitos pystyy ottamaan talteen 90 %.



Viljan lajittelujätteet ja jäteperuna jalostetaan Södgersenin kylässä Pohjois-Saksassa biokaasuksi ja edelleen seitsemällä biokaasulla pyörivällä dieselmoottorilla sähköksi.

Erkki Holma

Lajittelujätteistä biokaasua

Saksan ympäristöystävällisen energiapolitiikan ansiosta energian tuottaminen selvästä jätteestä on kannattavaa liiketoimintaa ilman valtion tukea. Ainoa tuki on valtakunnan verkkoon myytävän sähkön takuuhinta, 10,1 senttiä/kWh. Vihreästä energiapolitiikasta hyötyy maatalous kuin myös biosähköteknikkaa tuottava teollisuus.

Erikoista Södgersenin biokaasulaitoksessa on raaka-ainepohja. Lietelantaa ei käytetä biokaasun tuottamiseen lainkaan. Vuosittaisesta jättemäärästä on 10.000 tn viljan lajittelujätettä, 6.000 tn perunan jätettä ja 4.000 tn elintarviketeollisuuden jätteitä.

Lajittelujätteet ovat peräisin viljavarastoilta ja siemenkäsittelylaitoksilta. Jätteistä ei peritä porttimaksua, mutta niistä ei biokaasu-



Jätteen levitys pelloille hoidetaan biokaasulaitoksen toimesta ja kustannuksella. Jätteestä peritään peltoon levitettynä 60 % lannoitearvosta. Kuutiossa pellolle menevää jätettä on 4 kg typpeä, 1 kg fosforia ja 2 kg kalia.

laitos myöskään maksa mitään. Jätteiden tuottajan hyöty on kaatopaikan perimän jätemaksun säästyminen.

Perunajätteestä on osa peräisin biokaasulaitoksen kanssa samassa pihapiirissä toimivasta viinätehtaasta ja osa on perunavarastojen lajittelujätettä.

Biokaasusta talteen 90 %

Jäte kaasutetaan neljässä makaavassa reaktorissa. Lämpötila on 39-40 astetta ja kaasun muodostusta kestää 28 vrk. Reaktoreista lietteen muodossa oleva kaasutettu jäte pumpataan kahteen jälkireaktoriin ja niistä edelleen varastosäiliöihin. Laitos pystyy erottamaan teoreetti-

sesta kaasumäärästä 90 %. Varastotilaa on yhteensä 7.000 kuutiolle.

Elintarviketeollisuuden jätteet kuumennetaan ennen biokaasutusta 70 asteeseen.

Kaasutettu jäte myydään lähiseudun tiloille peltoon levitettynä. Jätteestä peritään 60 % sen lannoitearvosta.

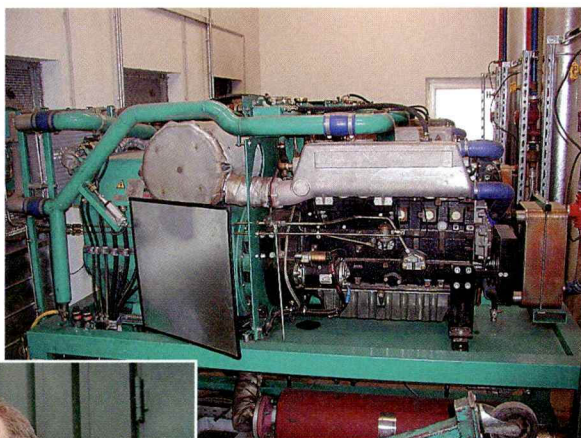
Sähköllä 18 vuoden hintatakuu

Biokaasusta syntyy sähköä dieselmoottoreilla. Ne tarvitsevat 10 % dieselöljyä ja loppu energiasta on biokaasua, jota moottorit imevät turbon kautta. Myytävän sähkön hinnalle on 18 vuoden hintatakuu. Tuo takuu onkin ainoa valtion tukimuoto. Biokaasulaitoksen investointi maksoi 2,5 milj. euroa ja se tuottaa vuodessa 5 milj. kWh.

Moottorien odotetaan kestävän ilman peruskorjausta 20.000 tuntia eli 2,5 vuotta. Öljynvaihettarpeen ja moottorien kestävyys ratkaisee, miten tarkkaan rikkivety saadaan



Elintarviketeollisuudelta tulevat jätteet kuumennetaan ennen reaktoriin pumppaamista 70 asteeseen jätteen hygienisoimiseksi. Kuumennussäiliöt ovat ulkona, kun kaasureaktorit on sijoitettu sisähalliin.



Biokaasulaitoksen ja sen yhteydessä olevan kuivurin omistaa 20 viljelijä-osakasta, joista yksi on toimitusjohtajan tehtäviä hoitava Otto Peters. Laitos on rakennettu ilman valtion tukea ja toimii alusta alkaen kannattavasti. Ansio kannattavuudesta lankeaa valtion antamalle sähkön hintatakuulle.

erotettua biokaasusta. Laitos käyttää biologista rikkivedyn poistoa. Öljynvaihtoväli on normaalisti 600 tuntia.

Arvokkaampaa kuin ostosähkö

Biokaasulaitos tuottamasta energiasta kolmasosa on sähköä ja kaksi kolmannesta on moottorien tuot-

Sähkö tuotetaan 100 kW:n dieselmoottoreilla. Ne tarvitsevat kaasun sytytystä varten 10 % energiasta dieselöljyä ja loppu on biokaasua, mitä moottorit imevät ahtimen kautta. Pakokaasulämpö ja moottorin jäähdytyslämpö otetaan talteen lämmönvaihtimilla.

tamaa lämpöä. Tällä hetkellä lämpö hyödynnetään huonosti, lähivuosina on biokaasulaitoksen yhteydessä toimivaa kuivuria tarkoitus laajentaa ja muuttaa se käyttämään biokaasulämpöä. Kuivuri toimii ympäri vuoden. Viljan lisäksi se kuivaa rehuteollisuudelle meneviä elintarviketeollisuuden jätteitä.

Erikoista on se, että biokaasulaitos saa valtakunnan verkkoon myymästään sähköstä 10,1 senttiä, mutta se saa kuivurin tarvitseman sähkön ostaa valtakunnan verkosta 7,5 sentin hinnalla.

MYYDÄÄN

eristetyt
lämminvestivaraajat
20 m³ ja 65 m³.

Tarvittaessa toimitus.

0400-184 710

017-887 162

KETO•HARVESTERIT

- suosio jatkuu -

Uutuusmallit

KETO 100 ja KETO 150 Supreme

Uusi yksinkertainen rakenne – vain kaksi syöttömoottoria.

Täsmällinen toiminta • tehokas sahaus.

Entistä helpompi huolto.



KETO 100 Supreme

Täysi hyöty energiapuusta:

Keto-sarjassa on monta kaatopäätä, jotka soveltuvat hyvin korjaamaan energia-, kuitu- ja pienipuisia tukkileimikoita.

Energiapuun talteenotossa on Keto-harvesterin kautta kulkeneen puun kuivuminen parempaa ja lämpöarvo suurempi, kuin perinteisin menetelmin korjatun puun.

Tehokas ja kevyt KETO 500

Tehokkuutta isoihin päätehakkuihin isommalla koneella myös Suomessa – kevyesti paremmin.

PS. Olemme keksineet "mustan boxin", joka mahdollistaa Keto-sopivuuden myös valtamerkkien alustakoneisiin.

- maailman laajin valikoima yksiotteharvestereita -

Kone-Ketonen Oy

Kristiinankaupunki • Puh. (06) 220 4100

www.kone-ketonen.fi

Maatilat tärkeitä vihreän energiapolitiikan tukipylväitä

Erkki Holma

Saksan energiapolitiikka on vihreätä. Sähköntuotannossa pyritään pääsemään eroon niin ydinenergiasta kuin fossiilisista polttoaineista. Maahan on jo nyt rakennettu 14.000 tuulivoimalaa ja uusia nousee.



Tuulivoimalat ovat olennainen osa saksalaista maisemaa. Laittevalmistajia on maassa 5-6, joista suurin on Enercon. Rakentamisen lisäksi se hoitaa pystyttämiensä voimaloiden kunnossapidon.

Tuulivoiman tuottaminen sopii maatalouden sivuelinkeinoksi



aanviljelijä
Henning Hornbostel
rakensi kolmen naapurinsa kanssa mailleen kol-

me tuulivoimalaa ja niistä jokainen tuottaa sähköä 3.000 omakotitalon tarvitseman määrän. Maatilat ovat tärkeä tukipylväs voimalainvestoinneissa. Yksi voimala maksaa 600.000 euroa ja maatila on hyvä vakuusesine pankkilainalle.

Hornbostellin tuulivoimala on rakennettu v. 2000 ja sen maksimiteho on 600 kW. Kehitys menee yhä suurempiin yksiköihin. Nyt rakennetaan 1.500 kW:n tuulivoi-

maloita, jopa suurempia.

Hornbostel saa tuulivoimasta yhdeksän senttiä kilowattitunnilta ja hinnalle on 20 vuoden takuu. Takuuhinta on valtion tuki, muuta tukea ei investoinnille ole saanutkaan.

Investoinnin kannattavuus on laskettu niin, että 13 ensimmäistä vuotta menee hankkeen takaisin maksamiseen ja viisi sen jälkeistä vuotta tuo yrittäjille voiton. Tuulivoimalan kestävyudeksi ilman peruskorjausta lasketaan 18 vuotta.

Voimalan rahoitus on hoidettu pankkilainalla, jonka korko on 4,5 % ja korko on kiinteä kymmeneksi vuodeksi. Voimala on vakuutettu myrskytuhojen ja kone-

vaurioiden varalta. Huolloista ja kunnossapidosta on sopimus tuulivoimalan valmistajan Enerconin kanssa, jonne on myös voimalasta on line -yhteys. Isännälle jää kassavirran seuraaminen.

Tuulennopeuden oltava yli 4 m/s

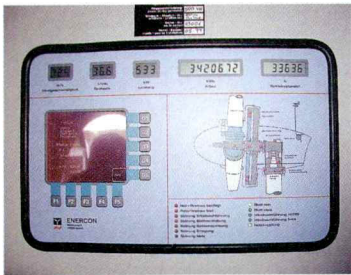
Tuulivoimalan maston korkeus on 65 ja siipien läpimitta 44 metriä. Masto on kiinnitetty 12 metrin läpimittaiseen betonilaattaan.

Maksimiteho saavutetaan, kun tuulen nopeus on 13 m/s. Jos tuulen nopeus nousee 25 metriin, tuulivoimala pysähtyy. Tällaisia myrskytuulia sattuu kerran pari vuodessa. Sa-

moin voimala pysähtyy, jos säätila aiheuttaa siipien jäätymisvaaraa. Keskimääräinen tuulennopeus Lüneburgin kaupungin lähituntumassa on 5,2 m/s. Pienin tuulennopeus, millä siivikko alkaa pyöriä, on neljä metriä sekunnissa. Pienin siivikon kierrosluku on 13 kierrosta minuutissa ja suurimmillaan se on 37 kierrosta.

Tuulet ajoittuvat Saksassa talvi-kauteen, sähkön vuosituotannosta ajoittuu 70 % loka-helmikuun väliseen aikaan. Voimalamaston huipussa on tuulimittari ja siitä tulevan impulssin perusteella voimala kääntyy automaattisesti tuulta vastaan ja säättää siipien lapkulmaa.

Henning Hornbostel pitää tuulivoiman tuottamista hyvänä maatalouden sivuelinkeinona. Maatila toimii pankkilainan vakuutena.



Tuulivoimalan mittaritaulu osoittaa sähköä syntyneen vajaan neljän vuoden aikana lähes 3,5 milj. kWh. Kuvannottohetkellä tuulennopeus oli 12,4 m/s, siivikon kierrosluku 36,6 k/min ja sähköä syntyi 533 kW:n teholla.

Asutukseen vähintään 500 m

Vihreästä energiapolitiikasta huolimatta tuulivoimaloita ei saa rakentaa rajattomasti. Lähimpään asuinrakennukseen pitää jäädä etäisyyttä vähintään 500 metriä. Suurin melu asuinrakennuksen kupeelta mitattu-

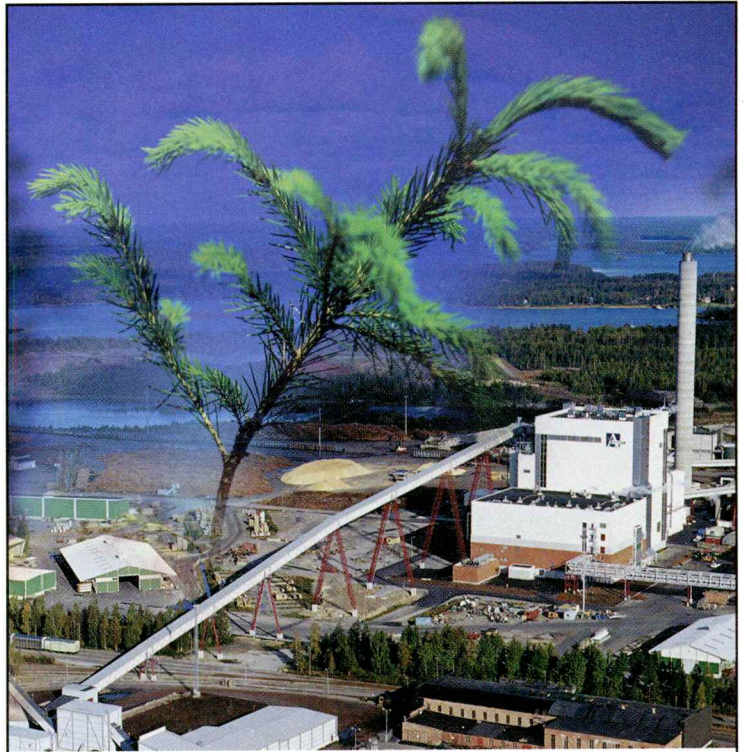
na ei saa nousta yli 35 desibelin.

Tuulivoimaloiden välisen etäisyyden tulee olla vähintään 300 metriä, jotta ne eivät aiheuta toisilleen tuulipyörteitä.

Voimalan katsotaan aiheuttavan asumiselle discoilmiöksi kutsutun haitan. Ilta-auringossa siivet aikaansaavat jatkuvan ja liikkuvan varjon syntymisen. Hornbostel haluaisi naapureineen rakentaa voimaloita lisää, mutta kunta ei anna enää lisää rakennuslupia.

Tuulivoimasta hyvä hinta

Tavoite on saada tuulivoimaa vuodessa 900.000 kWh yhtä tuulivoimalaa kohti. Sähkö syötetään yleiseen sähköverkkoon 20 kW:n jännitteellä. Kun Hornbostel tarvitsee itse sähköä, hän ostaa sen yleisestä sähköverkosta ja hiukan halvemmalla. Näin säätelee tosi vihreä energiapolitiikka.



Uusiutuva energia

- Konsultointi
- Engineering
- EPCM
- Mittauspalvelut

HAKKUREITA KAIKKEEN YRITTÄMISEEN

LHM  Hakkuri

LHM Hakkuri Oy
Ylistönmäentie 26
40500 Jyväskylä
Puh. 0400 656 045
Faksi (014) 216 128
E-mail: info@lhmhakkuri.com

www.lhmhakkuri.com

Competence. Service. Solutions.

Electrowatt-Ekono Oy

Tekniikantie 4 A • 02150 Espoo • Puh. (09) 469 11 • Fax (09) 469 1981
email: electrowatt-ekono@poyry.fi • www.electrowatt-ekono.fi

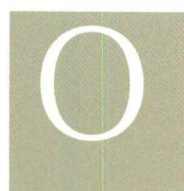
ELECTROWATT-EKONO
Jaakko Pöyry Group

Pirkko Vesterinen
VT Presessit

Uusiutuvia energia- muotoja tuetaan Euroopassa kirjavasti

Uusiutuvien energiamuotojen edistäminen parantaa
peltoenergiakasvien kilpailukykyä. Kuvassa Kreikassa
kasvavaa jätiruokoa (*Arundo donax*).

Laajimmat Salix-viljelmät ovat Ruotsista.



mat tavoitteet
on asetettu
monissa mais-
sa komission
tavoitteita kun-
niahimoisem-
miksi. Myös

EU:n ulkopuolisissa maissa vahvis-
tetaan uusiutuvien energialähteiden
asemaa energiantuotannossa.



Euroopan Unionissa on viime vuosina tullut voimaan useita kaikkia jäsenvaltioita koskevia direktiivejä. Niiden tavoitteena on lisätä uusiutuvien energialähteiden ja bioenergian käyttöä Euroopassa.

keampi kuin kaupallisen teknologian investointituki. Lisäksi on mahdollista saada lainaa edullisemmin ehdoin, osa investointikuluista voi olla verovähennyskelpoista tai investointien poistoaika on lyhyempi. Iso-Britanniassa ei ole tarjolla investointitukea uusiutuvan energian tuottajille tai käyttäjille, vaan siellä rahoitetaan tutkimus- ja kehitystyötä. Painopistealueina ovat erityisesti energiakasvit, offshore-tuulivoima, aurinkosähköt ja polttokennot.

Lainsäädäntö vaihtelee maittain

Kaikissa EU-maissa on laadittu erityinen uusiutuvien energiamuotojen edistämishjelma, jolla lisätään uusiutuvien osuutta energiantuotannossa. Eri maissa on otettu käyttöön erilaisia velvoitteita ja kannustimia, kuten velvoitteet vihreän sähkön minimiosuuksista sähkön tuotannossa tai käytössä, erilaiset vihreiden sertifikaattien

järjestelmät, tuotanto- ja investointituet sekä verotukselliset ohjaukset. Näin on tarkoitus saavuttaa tavoitteet ja parantaa uusiutuvien energialähteiden kilpailuasemaa.

Useimmat Keski- ja Itä-Euroopan hakijamaat ovat säätäneet energialakeja ja -asetuksia. Tavoitteena on luoda yleinen viitekehys koko energia-alalle sekä tukea energiamarkkinoiden vapautta-

mista ja kilpailun lisäämistä EU-direktiivien mukaisesti.

Investointituet nyky-EU:ssa

Uusiutuvan energian investoinneille on lähes kaikissa EU-maissa saatavissa valtion tukea. Yleisimmin tuki on noin 30 - 40 %, mutta Espanjassa tuki voi olla jopa 70 %. Uuden teknologian demonstrointien tukiprosentti on monissa maissa kor-

Investointien tukeminen Itä-Euroopassa hankalaa

Rahoituksen järjestäminen voi osoittautua varsinkin Keski- ja Itä-Euroopassa ylipääsemättömäksi esteeksi toteuttaa energiainvestoinnit. Monia erilaisia mekanismeja on jo käytössä suorasta valtion tuesta kolmansien osa-

puolien rahoitukseen ja liisauksjärjestelmiin. Yksityisen alan investoinneilla, pääasiassa ulkomaisilla, on yhä suurempi merkitys ja se liittyy usein yksityistämismisprosessiin. Kansainvälisillä rahoituslaitoksilla voi olla myös katalyyttinen rooli.

Liisauksella on käytetty hankkeiden rahoitukseen erityisesti Baltian maissa. Siellä on yksityisillä ulkomaisilla investoinneilla ja EU-rahoituksella tärkeä rooli uusiutuvan energian hankerahoituksessa. Unkarissa on käytössä ESCO-rahoitus, Energy Service Company. Konsepti on asiakkaan näkökulmasta hyvin yksinkertainen. ESCO:lle annetaan lupa tulla ja toteuttaa energiansäästöinvestointi ja sitoudutaan maksamaan ESCO:lle toteutuksesta syntyneet kustannukset sen tuottamalla säästöillä.

Kioton joustomekanismeilla on monissa hakijamaissa keskeinen rooli uusiutuvan energian hankkeiden toteuttamisessa. Periaattee-

na on antaa sopimusosapuolille mahdollisuus vähentää kasvihuonekaasupäästöjä maan rajojen ulkopuolella ja laskea päästövähennykset maan kiintiöön.

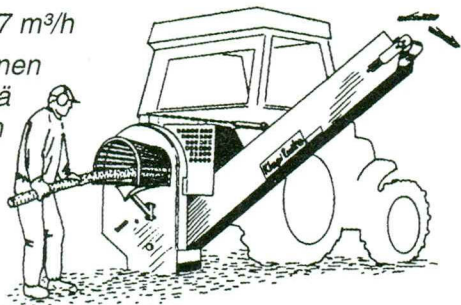
Biopolttoaineiden tuotannon tukia vähän

Useimmissa Euroopan maissa ei ole erillistä tukijärjestelmää biopolttoaineiden tuotannolle. Alankomaissa, Iso-Britanniassa ja Tanskassa tuetaan metsänistutusta. Suomen kaltaista metsähakkeen tuotannon tukea ei ole käytössä muissa maissa. EU:n maatalouspolitiikan mukaisesti voidaan kuitenkin tukea kesantopeltojen non-food-tuotantoa -lähinnä öljykasvien, kuten rypsin, viljelyä.

Alankomaissa on mahdollista saada rahoitusta metsänistutuksen lisäksi muiden energiakasvien viljelylle, Iso-Britanniassa puolestaan biomassan viljely-, korjuu-, varastointi- ja toimitusinfrastruk-

KLAPI-TUIKO

- tehokas, jopa 5 - 7 m³/h
- patentoitu V-mallinen vastaterä keskittää halkaistavan puun tehokkaasti
- puun max ø 20 cm



Valmistaja ja varaosat:
FENIKON Oy
Tampere, 03-367 0033

www.k-maatalous.fi

K-MAATALOUS

Puhtaasti kotimaista energiaa



PEKKALAHTI
KOTIMAISET ENERGIAT KY

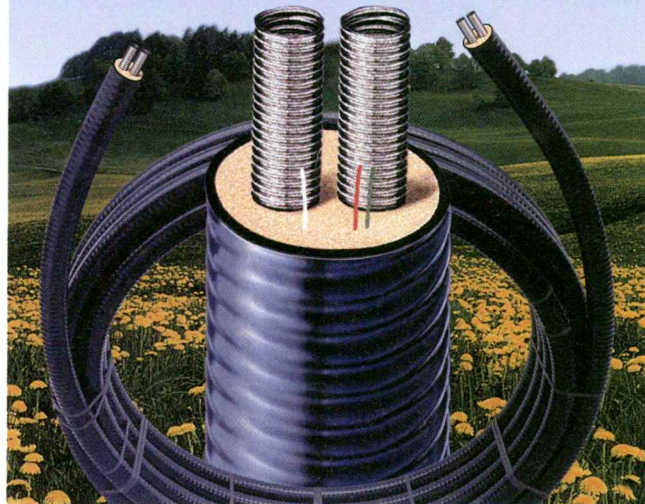
41290 KANGASHÄKKI
Puh. 0400 653 506
Fax (014) 216 128
info@kotimaisetenergiat.com

- Seulottua haketta
- Haketukset
- Kuljetukset

www.kotimaisetenergiat.com

PUTKET

Maa- ja metsätalouksille



CASAFLEX

Virtausputki RST-terästä. Suunniteltu erityisesti kiinteän polttoaineen käyttäjille. Turvallinen, kattilalaitoksen kiehuminen ei vaurioita putkia. Max. 130°C, 25 bar.

CALPEX QUADRIGA

Monikäyttöputki, lämmitys ja käyttövesi samassa. Edullinen, pienet lämpöhäviöt. Max. 95°C, 10 bar.

POLARFLEX

Jäätymätön vesijohto itsesäätävällä lämmityskaapelilla. Max. 10 bar.

BRUGG

PEMA

Brugg-Pema Oy

Kääpätie 6 A
00760 Helsinki
Puh. 09-3465 5310
Fax 09-3465 5311
www.bruggpema.fi

Varastotie 13
60101 Seinäjoki
Puh. 06-4176 104
Fax 06-4177 000
info@bruggpema.fi

tuurin käynnistämiseksi. Tanskassa oljen poltto avotulella on kielletty, mikä välillisesti edistää oljen saatavuutta energiantuotantoon.

EU:n hakijamaista erityisesti Virossa kehitetään sopivia tukemeکانimeja uusiutuvan energian tehokkaaksi hyödyntämiseksi.

Ostovelvoitteita monissa maissa

Lähes kaikissa EU-maissa on käytössä erilaisia kannustimia ja velvoitteita, joilla lisätään uusiutuvan energian tuotantoa. Yleisimmin käytössä on verkonhaltijan vihreän sähkön ostovelvoite ja vihreän sähkön tuottajan takuuhintajärjestelmä maksettavan korvauksen määrittämiseksi. Vihreän sähkön takuuhintaan vaikuttaa useimmissa maissa tuotantomuoto, toisinaan myös tuotantolaitoksen kapasiteetti. Lisäksi veloitetaan toimittaja hankkimaan tietty minimiosuus myymästään sähköstä uusiutuvista energialähteistä.

Vihreän sähkön takuuhintajärjestelmä on käytössä esimerkiksi Espanjassa, Portugalissa, Ranskassa, Saksassa ja Tanskassa. Tuotanto- tai hankintavelvoitteet ovat voimassa muun muassa Iso-Britanniassa, Italiassa ja Ruotsissa. Myös Alankomaissa laki mahdollistaa määrätä sähköntuottajille vihreän sähkön minimiosuuden, mutta tätä ei ole vielä otettu käyttöön.

Bioenergian tuotannon tukeminen ei vielä ole Keski- ja Itä-Euroopan hakijamaissa yhtä pitkällä, mutta pyrkimys on kohti vastaavia käytäntöjä. Virossa ja Latviassa on jo käytössä ostovelvoitteita ja takuuhintajärjestelmiä.

Verotuksella ohjataan

Lähes kaikissa EU-maissa ja monissa hakijamaissakin on käytössä ympäristöperusteinen verotusjärjestelmä, joka suosii uusiutuvia energialähteitä asettamalla fossiilisille polttoaineille korkeamman verorasituksen. Veron määräytymisperuste

vaihtelee, samoin kuin vaihtelevat verohelpotukset eri polttoaineille, kuluttajaryhmille jne.

Hiilidioksidivero on käytössä esimerkiksi Italiassa, Liettuassa, Ranskassa ja Ruotsissa. Toisaalta Alankomaissa ei veroteta erityisesti hiilidioksidia- tai muita päästöjä, mutta fossiilisille polttoaineille on määrätty ympäristövero. Ruotsissa eri energiamuotojen verotusjärjestelmä on monimutkainen, mutta sitä yksinkertaistetaan vihreiden sertifikaattien käyttöönoton myötä.

Tulkinta vaihtelee jätepolttolaitosten osalta maittain. Ne katsotaan uusiutuvaksi energiaksi useimmissa maissa. Iso-Britanniassa oletetaan, että jätteenpolto on vain 50 prosenttia uusiutuvaa energiaa.

Vihreät sertifikaatit tulossa käyttöön

Vapaaehtoisten toimien lisäksi on joissakin maissa valmisteilla velvoitteisiin perustuvia järjestelmiä.

Jotkut sähkömarkkinoiden osapuolet, tyypillisesti joko loppukäyttäjät tai sähköntoimittajat, veloitetaan näissä järjestelmissä osoittamaan, että tietty osuus sähkön hankinnasta tai käytöstä on tuotettu uusiutuvilla energialähteillä. Velvoite voidaan toteuttaa vihreiden sertifikaattien avulla. Mahdollisesti sähkön alkuperän osoittamisessa käytetään apuna EU:n biopolttoaineiden standardointityön, CEN 335, tuloksia.

Velvoitepohjaisia sertifikaattijärjestelmiä on käytössä tai tulossa käyttöön muuallakin. Ruotsissa järjestelmä otettiin käyttöön 1.5.2003, Tanskassa se käynnistyy 2005. Iso-Britannia aloitti toiminnan keväällä 2002. Siellä sertifioitujen sähkön hinta on kaksinkertainen tavalliseen verrattuna, kun taas Alankomaissa hintaero on tasoitunut.

AgriCont Power

30-200 kW

+ Lämpökeskusratkaisun kuumu uutinen



Nyt saat AgriContin aina tehokkaalla jousipurkaimella - ja halutessasi myös 3m leveänä!

AgriCont on oikea valinta maatilalle kun tehontarve on 30 - 200 kW.

Polttoainesäiliön tilavuus on 11-14 m³, joten täyttöväli on riittävän pitkä - kovilakin pakkasilla yli viikonlopun.

AgriCont on valmis lämpökeskus, sinulle jää vain kanaalien ja sähkön kytkentä. Helppoa, eikö totta?

Polttoaineeksi soveltuu hake, palaturve, briketit tai pelletit.

Myynti: AGRI MARKET

Veljekset Ala-Talkkari Oy:n
&
Insinööritoimisto Jari Luoma ky:n
yhteistuotantoa



AgriCont Power - edullista lämpöä turvallisesti

Uudistettu ProSilva metsäkonemallisto





Nyt myös energiakouralla. NÄHTÄVÄNÄ TYÖMAALLA!

ProSilva Oyj
Joensuuntie 6
34600 Ruovesi

Puh. (03) 472 4300
Fax (03) 472 4350
www.prosilva.fi

Maa	Bioenergian asema ja tulevaisuus
Alankomaat	Polttoaineiden ja vihreän sähkön tuonti, vihreillä sertifikaateilla ja päästöoikeuksilla käytävä kauppa. Laki mahdollistaa velvoitteiden käyttöönoton, toistaiseksi luotettu kannustimiin ja markkinavoiimiin.
Espanja	Lainsäädäntö ja tukimuodot vaihtelevat itsehallintoalueittain. Etanolin tuotanto merkittävää Euroopan mittakaavassa, testattu myös käytetyistä kasviöljyistä valmistettavan biodieselin tuotantoa.
Iso-Britannia	Erittäin korkea vihreän sähkösertifikaatin (Renewable Obligation Certificate) hinta. Erytispaino offshore-tuulienergialla ja energiakasveilla.
Italia	Uusiutuvista energioista erityispaino kiinteillä ja neste-mäisillä biopolttoaineilla. Biopolttonesteillä tärkeä asema, erityisesti lämmityssektorilla. Erittäin korkea vihreän sähkösertifikaatin hinta.
Latvia	Laitosten liisuus rahoitusmuotona. Hyvät mahdollisuudet yhteistoteutushankkeille (Joint Implementation). Puupolttoaineiden (varsinkin teollisuuden sivutuotteiden) vienti merkittävää. Suuri osa teollisuuden sivutuotteista viedään kaatopaikoille - käyttö kaukolämmön tuotannossa lisääntyy jatkuvasti.
Liettua	Valmisteilla keinoja biopolttoaineilla tuotettavan lämmön lisäämiseksi. Bioenergian tulevaisuus riippuu paljon Ignalinan ydinvoimalan toiminnan jatkumisesta. Infrastruktuurin puute laajoilla metsäalueilla sekä modernin korjuuteknologian puuttuminen vaikeuttavat metsähakkeen hyödyntämistä.
Portugali	Metsätähteiden talteenotto nähdään keinona ehkäistä metsäpaloja. Investointituki tärkein uusiutuvien energiamuotojen edistämiskeino. Yleinen bioenergiatietämys vähäistä, lobbausryhmät voimattomia
Puola	Kunnianhimoiset tavoitteet uusiutuville energioille - tavoitteilla vahva poliittinen tuki. Uusia velvoitteita ja tukimuotoja valmisteilla. Hiilikattiloiden konvertointi puun (seos)poltolle; kaukolämmön tuotanto ja CHP. Erittäin suuret biomassavarat - puu ja maatalouden tähteet, tulevaisuudessa myös energiakasvit. Lyhyellä aikavälillä lupaavimmat uusiutuvan energian muodot ovat puu, olki ja kaatopaikkakaasut. Hyvät mahdollisuudet yhteistoteutushankkeille (Joint Implementation).
Ranska	Sähkömarkkinoiden vapauttaminen "jälkijunassa". Liikenteen biopolttonesteillä, sekä etanolilla että biodieselillä, merkittävä rooli.
Ruotsi	Biopolttoaineiden tuonti merkittävää - jonkun verran myös polttoainevientä. Uusiutuville energiamuodoille vahva taloudellinen tuki - erityisesti alle 1,5 MW tuuli-voimalla. Monimutkainen polttoaineiden ja energian verotusjärjestelmä. Etanolin käyttö liikennepolttoaineena Euroopan mittakaavassa merkittävää, tavoitteena lisätä entisestäänkin.
Saksa	Biodieselin käyttö liikennepolttoaineena vakiintunutta, yli 600 biodiesel-asemaa. Monimutkainen takuuhintajärjestelmä uusiutuville energiamuodoille.
Tanska	Maatalouden sivutuotteilla suurempi merkitys kuin puulla. Biokaasulla merkittävä asema maataloussektorilla - trendi kohti suurempia yhteistoimintaratkaisuja. Tulevaisuudessa lisääntyy puun ja olkipellettien seospoltto suurissa hiilikattiloissa, pellettien käyttö hajautetuissa ratkaisuissa. Vihreiden sertifikaattien käyttöönottoa lykätty.
Viro	Kansalliset tukimekanismit suurelta osin vielä valmisteilla. Runsaat turvevarat, turpeen ja puupolttoaineiden vientiä.

Lähteet:

EU Energy and transport in figures 2003. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport

District Heat in Europe 2003. Country by country - 2003 Survey. Euroheat & Power, Belgium.

ENER-IURE-tietokanta, <http://www.jrc.es/cfapp/eneriure/welcome.html>

EUR-Lex portaali - Portaali Euroopan unionin oikeuteen, <http://europa.eu.int/eur-lex/fin/index.html>

Green Stream Network Oy:n (GSN) internet-sivut, <http://www.gsn-trade.com>

Järvinen, E. 2002. Myytävänä: Vihreitä sertifikaatteja. Ympäristö 6/2002, s. 10 - 11.

Vesterinen, P. 2003. Bioenergian kilpailuaseman muutokset Euroopassa. Puuenergian teknologiaohjelma, VTT Prosessit.



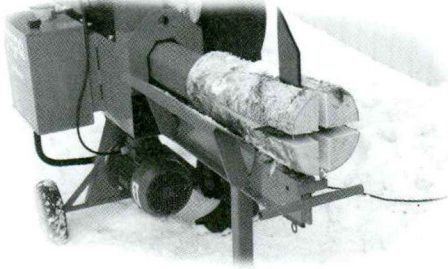
Japa-klapikoneet

japa

3.806,-
+ 2,2 m poistokuljetin, sis. alv 22%

Japa 50 -klapikone

Katkaisussa nopea ja kevytkäyttöinen ketjusaha jonka terä pyörii ainoastaan sahattaessa • Hydraulinen puun halkaisu kahteen tai neljään osaan valintasi mukaan • Max puun halkaisija 30 cm • Max puun pituus 60 cm • Lyhyitä kuljetusmatkoja varten siirtopyörät sekä henkilöauton vetokytin • Varustettu 4 kw sähkölaittein tai 13 hv bensamootorilla.



japa

1.427,-
sis. alv 22%

Japa 60 -hydrauli-halkaisija

Japa 60 -pilkkojalla halkaiset polttopuut nopeasti ja varmasti kahteen tai neljään osaan, maksimi puun pituus 60 cm • Varustettu 4 kw sähkölaittein tai bensamootorilla • Vakiovarustukseen kuuluu myös siirtopyörät, joilla kone on kevyt siirtää työmaalta varastoon.

Valmistaja:
**LAITILAN
RAUTARAKENNE**
puh. 02-8571 200,
fax 02-8571 201
www.japa.fi



Myynti:
AGRI MARKET
www.agrimarket.fi

Kysy myös muita Japa polttopuukoneita suuresta mallivalikoimastamme. Myös puusäkit ja säkitystelineet.



GreenFire

-lämpökeskukset biopolttoaineille
kokonaistoimituksina teholuokassa
200 - 2000 kW



Rakennustempo Oy

Tempontie 8
80330 REIJOLA
puh. (013) 272 8200
fax (013) 272 8232
www.rakennustempo.fi

Yhteyshenkilö:

Tuotepäällikkö Timo Kärnä
GSM 050 538 0752
timo.karna@rakennustempo.fi

PIDÄMME PAIKAT LÄMPIMINÄ ...



- * täysliikkuva-arinainen TP-palopää, 125–3000 kW
- * tankopurkainlaitteistot polttoaineen siirtoon, 10–500 m³
- * asiakaskohtaista suunnittelua
- * yli 20 v. kokemus
- * hake, turve, pelletti, vilja

**SUUNNITTELEMME KÄYTTÖVARMAN
LÄMPÖLAITOSRATKAISUN TARPEISIISI !
OTA YHTEYTTÄ !**



TP-STOKERI OY

27130 EURAJOKI Puh.(02) 868 1484

www.allu.net

IDEACHIP tuo maahan parhaat hakkurit ja murskaimet!

JENZ



JENZ HAKKURIT JA MURSKAIMET

- Levy- ja sahateollisuuden jäte, puu, kuori ja risut, hakkuutähde, viherjäte yms.
- Samalla koneella teet haketta isoihin voimalaitoksiin sekä pienkattiloihin.
- Saatavana traktorikäyttöisenä tai omalla moottorilla varustettuna.
- Saatavana sekä omilla pyörillä että kuorma-auton päälle asennettuna.



Järeiden Morbark murskaimien hinnat laskivat dollarin myötä, nyt on oikea aika ostaa!

MORBARK MURSKAIMET

- Kysy tarjousta tehokkaista Tub Grinder kaukalomurskaimista tai vaakasyöttöisistä Wood Hog malleista.
 - Meidän kauttamme myös käytettyjä hakkureita ja murskaimia, useita vaihtoehtoja tarjolla!
- mm. Rumpuhakkureita Jenz HEM- 25Z, 25D ja 30D, Vasara-murskaimia Jenz AZ- 65D, 60D, 55D, 50E, ja 35D + muutama Morbark ja PPC murskain.

Kysy tarjousta!

Jukka Humalainen 0400 715 949

Ideachip Oy

PL 62, 15871 Hollola
email: info@allu.net

puh. (03) 882 140
fax (03) 882 1440

Ideachip



Järeätkin kannot ylös ja energiaksi



KANTOPILKKOJA KL-110

- Kantovarastolle pilkkojaksi
- Kivet ja maa-ainekset irti
- Soveltuu hyvin purkutyöhön
- Pikakiinnitteinen (mm. ntp10)

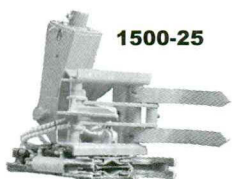


KANTOHARVESTERI KH-160

- Nostaa ja paloittelee tehokkaasti. Kivet irti!
- Mätää tai muotoilee nostopaikan halutuksi
- Tyvilahoiset ja muut kannot energiaksi

TERVOLAN KONEPAJA KY

Markku Pallari 0400-327512, plaire@netti.fi
www.tervolankonepaja.fi



1500-25



1500-40E



www.pentinpaja.fi

Naarva-Koura ENERGIAKOURAT

Kaatavat ja kuormaavat energiapuukourat tehokkaalla ja kestäväällä giljotiinikatkaisulla. Useita malleja eri alustakoneille!

malli	paino	max.katkaisu Ø
1000-23	150 kg	23-25 cm
1500-25	260 kg	25-28 cm
1500-40	400 kg	32-50 cm

ovstvtä keräävät

1500-40E	500 kg	32-50 cm	UUTUUS!!
1600-40	540 kg	32-50 cm	

Naarva-Syke 2000-25

Tehokas ja toimintavarma sykeharvesteri traktoriin tai pieneen metsäkoneeseen. Katkaisu giljotiinilla. Max. Ø 25-28 cm Ei tarvitse lisähydrauliikkaa. Helppo asennus! Vain kaksi letkua ja sähkökaapeli

Pentin Paja Oy

Yrittäjätie 13
FI-80230 JOENSUU
Tel. +358 13 825051
Fax. +358 13 825053

Janne Häikiö 040-7330405
janne.haikio@pentinpaja.fi
Mikko Häikiö 0400-193455

Metsä on energialähteesi

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

Tilaa ja hanki lisätietoja:

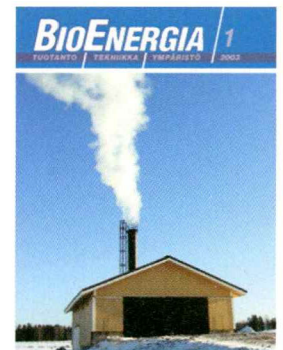
- Puu polttoaineena-esite (16 s.)
- Trä som bränsle-broschyr (16 s.)
- 3 eri Puuenergia-opasta (8-16 s.)
- Bioenergia-lehti 4 nroa/v
- Hakkila-Fredriksson: Metsämme bioenergian lähteenä (92 s.)

Puuenergia ry:n jäsenmaksut

Henkilöjäsen

- jäsenmaksu 20 €, liittymismaksu 20 €
- Pienyritys- ja yhteisöjäsen
- jäsenmaksu 100 €, liittymismaksu 100 €
- Muu yritys- ja yhteisöjäsen
- jäsenmaksu 300 € liittymismaksu 300 €
- Jäsenetuna saat Bioenergia-lehden (4 nroa) ja liittymisetuna Metsämme bioenergian lähteenä -kirjan sekä muut tuotteet yhteisöjäsenille jäsenhintaan.

Lisätietoja: Toiminnanjohtaja Tage Fredriksson puh (09) 156 2247, 040-5112246
tage.fredriksson@tapio.fi



TRÄ SOM BR

PUU POLTTO

Liityn Puuenergia ry:n

www.puuenergia.fi

- ☐ henkilö- jäseneksi ☐ pienyritys- ja yhteisöjäseneksi ☐ yritys- ja yhteisöjäseneksi

Tilaan seuraavat julkaisut

- ☐ BioENERGIA -lehti, vuosikerta 25 € _____ kpl
☐ Polttihakkeen tuotanto _____ kpl
uudistamisaloilla, 6 € / kpl
☐ Metsämme bioenergian lähteenä -kirja _____ kpl
20 €/kpl, yli 5 kpl à 15 €
☐ Puu polttoaineena 25 €/50 kpl _____ kpl
☐ Trä som bränsle 25 €/50 kpl _____ kpl

Puuenergiaoppaita à 1,70 € + postimaksu

- ☐ Metsäenergiavarat _____ kpl
☐ Puu polttoaineena _____ 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 s-posti: tilaukset.puuenergia@tapio.fi ja fax (09) 156 2232

PUUENERGIA

Puuenergia ry
PUHTAASTI PUULLA
Toiminnanjohtaja Tage Fredriksson
tage.fredriksson@tapio.fi
www.puuenergia.fi



Tuki ja sen tehokkuuden mittaus

■ Suomessa on varsin kirjava valikoima tukimuotoja energiapolitiikan toteuttamiseksi. Tukitasot eivät ole päättä huimaavia, kun vertaa niihin maihin, joissa sähkön osto- ja tuotantopakko aiheuttaa lisäkuluja. Ne siirtyvät eri mekanismeilla kuluttajien maksettaviksi. Tukimuotojen vaikuttavuus saattaa näyttää varsin heikolta ellei samalla arvioida muitakin tavoitteita. Kuva muuttuu vielä sekavammaksi, kun eri tavoitteita, tukimuotoja ja hallinnon aloja sekoitetaan.

Yksi tuki, monta hyötyjää

Tuoreessa selvityksessä todettiin, että varsinkin tuulivoiman investointituki on mitattavaan hyötyyn - hiilidioksidin vähenemiseen - nähden varsin tehoton. Tuet tulisi lopettaa tätä taustaa vasten välittömästi. Näin ei tietenkään tule tehdä, vaan suurin hyödynsaaja, teknologiapolitiikka, tulee nostaa esiin ja puhua asioista niiden omilla nimillä. Esimerkki on jäävuoren huippu. Huomattava osa energia-tukiarsenaalista toimii osittain samalla tavalla. Hyödynsaajia ja tavoitteita on paljon muitakin, oli kyse sitten investointi- ja tuotantotuesta tai vero-ohjauksesta.

Sitä saa mitä tilaa

Kun arvioidaan energiapolitiikkaa ja siihen käytettyjä rahasummia täytyy tarkastella, miten rahaa on käytetty ja mitä on saatu aikaan. Jos tavoite ja mittari eivät kohtaa, mitataan vääriä asioita ja saadaan huono tulos, kuten tuulivoimaesimerkki osoittaa. Jos investointituki osoitetaan perinteiselle KPA-kattilalle, joka käyttää todellisuudessa puuta, mittari ja tavoite ovat sopusoinnussa. Hiilidioksidipääs-

töt vähenevät ja kotimainen polttoaine syrjäyttää ulkomaisen fossiilisen polttoaineen. Kotimaisella työllä pystytetty lämpökeskus tarvitsee koko ajan kotimaista kone- ja miestyötä. Referenssejä ventiinkin syntyy koko ajan.

Virkamiehen dilemma

Hakkuri-investointi on jo hankalampi tapaus. Hakkurin tukeminen ei suoraan vähennä päästöjä, mutta voi olla edellytyksenä sille, että yrittäjä ottaa riskin investoida koneeseen, jota ei käytä kuin yhteen tarkoitukseen. Tukea ei kuulemma voi lainsäädännön mukaan antaa ellei hanketta pystytä toteuttamaan ilman valtionavustusta. Ei ole helppoa tukipäätösten valmistelijalla eikä päättäjällä.

Metsähake ja muu puu

Investointirahojen ja eri tukimuotojen sekaan pesiytyy moni asia, joka ei tarkkaan ottaen vähennä päästöjä. Uusiutuvien energiamuotojen investointi- ja tuotantotuet ovat uuteen tuotantokapasiteettiin suhteutettuina varsin suuret. Tämä johtuu siitä, että suurin osa rahoista ei mene esimerkiksi metsähakkeen lisäämiseen, vaan takana on toinen tavoite tai poliittinen sopimus. Tämä saattaa vinouttaa tukipolitiikan vaikuttavuuden mittaamista.

EU:n myötä lisää ohjausta

Vieli kymmenen vuotta sitten puhuttiin kotimaisesta energiasta, teknologian kehittämisestä, säästöstä ja huoltovarmuudesta. Kaikki ovat edelleen tärkeitä, mutta nyt on noussut pinnalle ilmastopolitiikka ja hiilidioksidi. Tukipolitiikan vanhat mittarit eivät välttämättä vastaa tämän päivän tarpeita ja investointien onnistumisen seuranta ontuu. EU:n viime vuosien direktiivit ja uudet ohjauskeinot sekoittavat lyhyellä tähtämellä kuvioita ainakin jok-

sikin aikaa. Nykyisiä tukimuotoja halutaan jopa poistaa tai ainakin vähentää. Näin ei voi tehdä aiheuttamatta suurta vahinkoa.

Tuttuja ohjauskeinoja tulee kehittää.

Hyötyjen moninaisuus koskee myös energiapuun korjuun tukemista nuoren metsän hoidossa. Tuki tuli käyttöön 1990-luvun alkupuolella, kun koneellistamisaste oli alle 50 prosenttia ja harvennushakkuut tehtiin valtaosin miestyövoimalla. Korjuutuella pyrittiin lisäämään metsänomistajien kiinnostusta hoitaa nuoria hoitamatta jääneitä yliihteitä nuoria metsiä. Tämä pätee edelleen, mutta omaisuus on vähentynyt. Energiapuun koneellisella korjuulla pystyy entistä paremmin tekemään työtä, johon metsänomistajien aika ja muu miestyövoima ei riitä eikä talous salli. Kun tuetaan energiapuuta, metsistä kerätään talteen puu, joka haittaa pystyyn jäädessään tuotantopuuston kasvua ja maahan kaadettaessa aiheuttaa vain kustannuksia. Toimiva energiapuun korjuutuki vaikuttaa suoraan siihen puuston osaan, joka pitää metsänhoidon kannalta poistaa ja jättää korjuuta vähäisesti haittaavan puuston riistan ja metsän monimuotoisuuden vakuutukseksi. Tuki on hyvä esimerkki siitä, että hallinnonalat - kauppa- ja teollisuusministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö, sekä tukitoimet - metsänhoito ja energiapuun lisäkäyttö - tukevat toisiaan. Monitavoitteiset tuet toimivat, mutta mittarien tulee olla käytössä ja niiden on mitattava oikeita asioita.



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



Kun ane taivasiin vilahtaa... päästökaupan pullonkaulat

■ Bioenergia on ohittanut öljyn Suomen suurimpana energialähteenä. Mutta fossiilisten polttoaineiden osuus on yhä 50 % ja tuontipolttoaineiden 70 % energian kokonaiskulutuksesta. Jatkuuko toimialan ja poliittisten päättäjien tahotilla bioenergian lisääntymismahdollisuuksien hyödyntämiseksi jatkossakin? Suuri mahdollisuus, samalla myös suurin uhka on valmisteilla oleva EU:n sisäinen päästökauppa.

Kaikilla yli 20 MW:a suuremmilla polttolaitoksilla on oltava vuoden 2005 alusta päästöluva, jolloin päästökauppa vääjäämättä alkaa. Vaikutukset yltävät tosi asiassa ulkopuolelle jääviin pienempiinkin laitoksiin. Kansallinen jakosuunnitelma on annettava komissiolle 31.3.2004 mennessä. Laitokset saavat alkujaan mukaiset päästöluvut ilmaiseksi. Lopullinen hyväksyntä, laitoskohtaiset päästöoikeudet, saadaan EU:lta 30.9.2004 mennessä. Päästökauppaa käydään 2005-2007 vain hiilidioksidipäästöillä ja se on EU:n sisäistä. Jatkossa tulevat muutkin kasvihuonekaasut mukaan. Direktiivi koskee Suomessa noin 460 laitosta tai laitosaluetta ja 160 yritystä, Euroopassa vähintään 20 000.

Hyvänä tavoitteena on kannustaa markkina-lähtöisesti vähäpäästöisemmän energiateknologian käyttöön suosien uusiutuvia energialähteitä ja vähentää siten hiilidioksidipäästöjä.

Päästökauppa perustuu ajatukseen, että päästöjä vähennetään siellä, missä se on halvinta. Tässä piileekin päästökauppapelin mahdolliset kuopat Suomen uusiutuville. Jos päästöt eivät pysy säädetyn rajan alla, kohdelaitoksen pitää muuttaa tuotantoaan vähäpäästöisemmäksi, maksaa vuosisakkoa ylimääräisistä hiilidioksiditonnetuksista tai ostaa ylimääräisiä päästöoikeuksia markkinoilta. Periaate on EU:n tasolla hyvä. Mutta ennakkoon on uhkana, että uusiutuviin tarvittavat ja kohdennettavat kansalliset investointivarat liu'utetaan ulkomaille, jos poliittisista linjauksipäätöksistä lipsutaan.

Lehden lukijoiden on syytä seurata, kysyä li-

sätietoa ja vaikuttaa päästökaupan konkreettisiin malleihin alueillaan ja tasavallassa.

Biopolttoaineet tulevat toisiaan

Myös Suomen ilmastostrategia päivitetään. Se liittyy oleellisesti energiapoliittisiin linjauksiin. Uusiutuvat energialähteet ja ydinvoima ovat optimaaliset energiantuotantotavat ilmastomuutoksen ja kasvihuonekaasupäästöjen hallinnan näkökulmasta maamme pohjoisilla koordinaateilla. Bioenergia on kansallinen voimavaramme ja soveltuu mainiosti ja tunnustetusti sähkön ja lämmöntuotantoon. Hajautetut alueelliset bioenergiajärjestelmät perustuvat paikallisten polttoaineiden ja yrittäjyyshmahdollisuuksien hyödyntämiseen.

Tähän liittyy myös kansallisesti tärkeät uusiutuvat turvevaramme. Turve on Ruotsin tavoin saatava Suomessakin vihreiden sertifikaattien piiriin. Puun tavoiteltu lisäkäyttö vaatii tuekseen turpeen tasalaatuisena seospolttoaineena ja energialaitosten polttoainehuollon varmentajana kaikissa oloissa. Jatkossa voisi alueellisesti hyödyntää kosteita puupolttoaineita ja biotähteitä, jotta saadaan maksimoitua laitosten rakenteelliset tehot, vahvistettua maakunnittaiset puu- ja turveyrittäjyysvoimat ja logistiikat sekä edistetään maaseutujen työllisyyttä. Näin saadaan osin hyödynnettyä Pohjanmeren öljyvaroja vastaavat turvevaramme ja energiakäytössä olevat turvealueemme, nykyään alle 1 % suopinta-alasta. Jos turpeesta ei kansallisesti huolehdi, vaihtoehdot ovat kivihiilenharmaat.

Energiaverot ja tuet työryhmässä

Ykköstarkea työ on parhaillaan teon alla virkamiestasolla. Se valmistuu tänä keväänä. Tervon työryhmä "EU:n päästökaupan, energiaverotuksen ja energiatuotannon tukien yhteensovittaminen" valmistelee päätöksiä varten energiapoliittisiin linjauksiin ja bioenergian tulevaan käyttöön vaikuttavia ratkaisuja. Työssä tulee huomioida eri ohjauskeinojen yhteisvaikutus energianhankinnan monipuolisuuteen ja varmuuteen, energian hintaan, teollisuuden kansainväliseen kilpailukykyyn, uusiutuvien energiamuotojen kilpailutilanteeseen sekä sähkön ja lämmön yhteistuotannon kilpailuasemaan. Lisäksi on otettava huomioon

valtiontaloudelliset vaikutukset ja tavoitteet. Työn määräaika on 31.5.2004. Energiaverotuksen asemaa koskeva väliraportti tuli antaa 15.12.2003 mennessä. Työryhmän väliraportti on kauppa- ja teollisuusministeriön verkkosivuilla, www.ktm.fi. Energiaverojen ja tukien painottuminen tulee edistää uusiutuvia myös jatkossa!

Biojättestrategia tänä keväänä

Kansallisen biojättestrategian valmistelu sai lisäaikaa kevääseen. Valtioneuvosto saa tehtäväkseen poliittisen ratkaisun. Strategian tavoitteena on vähentää kaatopaikoille sijoitettavan jätteen määrää ja muodostuvia metaanipäästöjä. Se koskee yhdyskuntien biojätteitä sekä metsä- ja elintarviketeollisuuden, talonrakennuksen, maaseutuelinkeinojen ja terveydenhuollon jätteitä. Tiukat raamit asettaa vuosittain kiristynyt EU:n kaatopaikkadirektiivi.

Jätteen syntyä pyritään vähentämään. Vaihtoehtoja yhdyskuntien biojätteiden käsittelyyn tarkennetaan vielä. Materiaalisen hyödyntämisen osuus vaihtelisi 42 ja 62 ja energiana hyödyntämisen 18 ja 38 prosentin välillä. Kaatopaikoille sijoitettaisiin 20 %. Kierrätyksen osuus arvioidaan 28 prosentiksi ja kiinteistökohtaisen kompostoinnin osuus 3-4 prosentiksi.

Energiana hyödyntäminen edellyttää lähivuosiin jätteenpolttoasetuksen mukaisten polttolaitosten rakentamista tai kierrätyspolttoaineita suoraan tai niitä esikäsittelylaitosten kautta hyödyntävien energialaitoskapasiteetin lisäämistä. Rinnakkaiskäyttö on myös mahdollista.

Bioenergian lisätuotannon kannalta parasta on, että valittavassa ratkaisussa otetaan parhaalla tavalla huomioon alueellaiset ja seudulliset erityispiirteet ja mahdollisuudet. Lisäksi on tarpeen hyödyntää erinomaiseksi koettua alkupistelajitteluun perustuvaa turvallista energiantuotantoa, jonka kautta on mahdollista lisätä biosähkön määrää ja vihreän kaukolämmön osuutta.

Tule kevätpäiville

FINBIO järjestää Kevätpäivä 2004 -seminaarin Helsingissä 21.4.2004. Se on alan ja sidosryhmien yhteinen foorumi. Ilmoittaudu ja vaikuta.

Eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Joulukuu 2003

	Kuluttajahinta	euro/GJ	euro/MWh	3 kk euro/MWh	12 kk euro/MWh
Vähärikkinen raskas polttoöljy ¹⁾	217,9 euro/t	5,4	19,3	21,1	21,5
Kevyt polttoöljy ²⁾	30,3 sentti/l	8,2	29,6	30,2	31,2
Maakaasu ³⁾	15,6 euro/MWh	4,3	15,6	15,8	16,0
Kivihiili ⁴⁾					
- keskihinta cif	36,8 euro/t	1,5	5,3	5,0	5,0
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	83,9 euro/t	3,3	12,0	11,7	11,6
- kuljetus noin 100 km	91,0 euro/t	3,6	13,0	12,7	12,6
Jyrsinpolttoturve ⁶⁾					
- kuljetus noin 50 km	9,3 euro/MWh	2,6	9,3	9,1	9,1
- kuljetus noin 100 km	9,7 euro/MWh	2,7	9,7	9,5	9,5
Palaturve ⁶⁾					
- kuljetus noin 50 km	10,0 euro/MWh	2,8	10,0	9,7	9,6
- kuljetus noin 100 km	10,5 euro/MWh	2,9	10,5	10,0	9,9
Turvebriketit					
- satamassa Helsingissä	120,0 euro/t	6,5	23,5	23,1	22,5
Polttohake ⁷⁾	10,5 euro/MWh	2,9	10,5	10,2	10,1

1) Pienekköjen lämpölaitosten ja vastaavien kuluttajien maksama keskimääräinen hinta.

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

3) Maakaasutariffin M2002 mukainen tyyppikuluttajahinta: 1000 000 MWh/a ja 6000 h/a.

4) Hinta toukokuussa

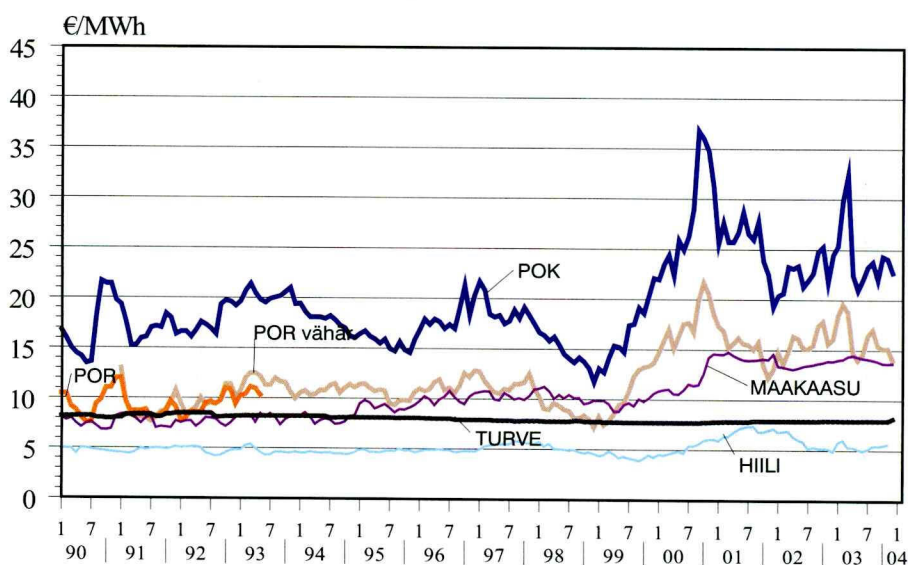
5) Liikennemaksu sekä purkaus- ja varastointikustannukset sisältyvät hintaan, mutta ei velvoitevaraston kustannuksia eikä kentäkustannuksia.

6) Suuren kuluttajan hintoja lämmön tuotannossa, sisältävät valmisteveron 1,51 euroa/MWh.

7) Keskimääräiset hinnat.

Verottomat nimellishinnat

NIMELLISHINNAT



FINBION KEVÄTPÄIVÄ

21.4.2004 Hotelli Presidentin Congress Center, Helsinki

FINBIO - Suomen Bioenergiayhdistys ry järjestää vuosittaisen Kevätpäivä seminaarin Helsingissä, Hotelli Presidentin Congress Centerissä 21.4.2004.

Tule kuulemaan ajankohtaisinta tietoa ja osallistumaan. Valtakunnan eturivin asiantuntijat esittävät tilannekatsaukset. Missä bioenergia-alalla mennään, mitä on odotettavissa ja miten voit vaikuttaa?

Ohjelmassa mm.

- Päästökaupan vaikutukset Suomessa
- Toimialakatsaukset - Käyttönäkymät ja päästökauppa
- Seoskäyttö, kilpailukyky ja toimenpiteet

FINBION KEVÄTPÄIVÄ-seminaari on tarkoitettu päättäjille, asiantuntijoille ja käytännön toimijoille.

Ohjelma kokonaisuudessaan
www.finbioenergy.fi

Osallistumismaksu

Seminaarin hinta on 190 €/hlö ja FINBION jäsenille 170 €/hlö (hintoihin lisätään alv 22 %).
Hinta sisältää seminaarimateriaalin sekä ohjelmassa mainitut tarjoilut.

Lisätietoja ja ilmoittautumiset

Mia Savolainen,
puh. (014) 4451 117,
mia.savolainen@jsp.fi
Anne Ulvila,
puh. (014) 4451 100,
anne.ulvila@jsp.fi
Pekka-Juhani Kuitto,
puh. (014) 4451 115,
pekka-juhani.kuitto@jsp.fi



www.finbioenergy.fi

PELETTI PÄÄSTÄÄ VÄHÄLLÄ*)

... ja meiltä sitä saa

Valmistamme puupellettiä tehtaillamme eri puolilla Suomea. Pelletin tilaaminen käy kätevästi internetistä www.biowatti.fi tai soittamalla palvelunumeroomme **010 7771**. Pellettiä myyvät myös K-Maatalouden, K-Raudan ja Rautian myymälät.

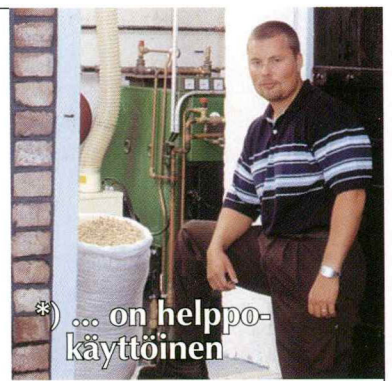
... varmoin toimituksin

suursäkeissä, piensäkeissä tai puhallusautolla suoraan varastoon.



Biowatti

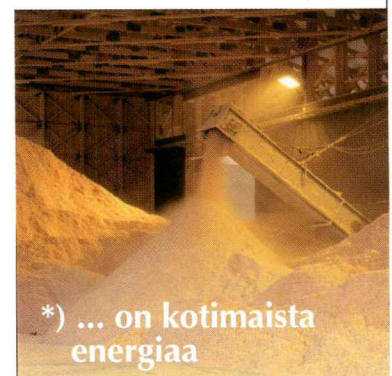
Revontulentie 6, 02100 ESPOO
Puh. 01046 08, fax 01046 58298
www.biowatti.fi



*) ... on helppo-
käyttöinen



*) ... tarvitsee pienen
varastotilan



*) ... on kotimaista
energiaa



*) ... ja sitä saa
varmasti



Pelletti luo
tunnelmaa