

Talousmetsässä on tenhoa



Metsä tarjoaa työtä ja antaa tuloja.
Siellä marjat, sienet, kasvit, riista
ja kaikenkarvaiset ötökät viihtyvät.
Siellä on ihmisen hyvä olla.



METSÄHALLITUS

Metsätalous

PUUENERGIAYRITTÄJÄ!

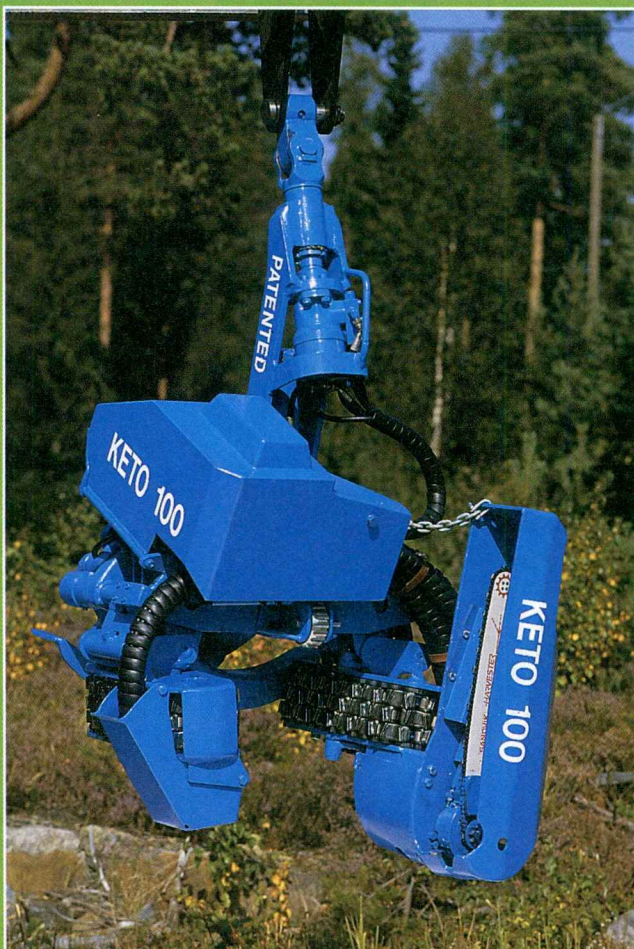


Harvennusurakoiden pottia jaetaan nyt.

Älä jää pois jaolta.

Hanki luotettava ja edullinen Sampo Rosenlew harvesteri ja tule mukaan.

Sampo-Rosenlew Oy, PL 50, 28101 PORI, 02-5503 555



TUOTTAVASSA TYÖSSÄ ON JO YLI 1500 KETOA

SUURMENESTYS MAAILMAN METSISSÄ

TYTYVÄISET KÄYTTÄJÄT JA KASVAVA KYSYNTÄ OSOITTAVAT, ETTÄ KETO-HARVESTERI ON LISÄNNYT TEKNISETÄ ETUMATKAANSA.

- SUOJATTU, KESTÄVÄ RAKENNE • NEROKAS HYDRAULIIKKA
- YLIVOIMAINEN TELAVETO • TOIMIVA HUOLTO- JA VARAOSA-PALVELU • PUUYHTIÖILLE MIELEISET MITTALAITTEET

MALLISTO ON KATTAVA:

MALLI	KETO 51	KETO 100	KETO 150	KETO 500	KETO 1000
PAINO (kg)	390	570	690	900	2500
KARSINTÄPÄIMITTA (cm)	32	40	45	60	85
KAATOLÄPIMITTA (cm)	37	45	55	65	90
MAX. SYÖTTÖNOPEUS (m/s)	3,8	3,8	3,8	3,8	3,3
MAX. VETOVOIMA (kN)	18	18	22	29	40
SAHAN LAIPPA	18"	18"	22"	25"	33"
SOPIVA OLIYNTUOTTO (l/min)	160	190	240	300	500



KONE-KETONEN OY • KRISTIINANKAUPUNKI • PUH (06) 2212 900

Puuenergia kansainvälistyy nopeasti 5

Puuenergian lisäämistä jalat maassa 6

Puuenergian käyttöä lisäävä pohjanmaalainen Puuenergia 2000-projekti on käynnistynyt hyvin. Artikkelissa käsitellään hankkeen taustoja ja nykytilaa.

Nuoren metsän hoito – kannattavan ensiharvennuksen edellytykset 8

Taimikonhoidolla ja harvennushakkuilla pystytään lisäämään korjuukelpoisen puun määrää ratkaisevasti. Nyt käynnistyneellä kampanjalla halutaan hoitaa metsänhoidon rästityöt kuntoon ja tehostaa hyvää metsänhoitoa kaikilla osa-alueilla.

Puun energiakäyttö energiatrategiassa 10

Valtioneuvoston energiatrategian lähtökohtana on taloudellisen kasvun turvaaminen siten, että energian saatavuus tai kilpailukysymykset eivät muodostu kasvun esteeksi. Puun käytön lisäämiseksi on valtion tämän vuoden budjettiin sisällytetty useita kohtia.

Etappeja puuenergian tiellä 12

Artikkelissa käsitellään puuenergian tärkeitä historiallisia etappeja, kuten puuenergia nostattamista energiapolitiikan neuvoston tasolle 1970-luvun jälkeen, puuenergian kytkeästä tiiviimmin ilmastokysymykseen Geneven julistuksessa 1990 sekä vuoden 1992 äänestystä ydinvoimasta.

VTT Energian käsittelyn tutkimusympäristö 15

VTT Energian kokopuun tutkimuslaitte- ympäristö palvelee metsäteollisuuden energia- ja ainespuun käsittelytekni- koiden kehittämistä ja alan laitevalmis- tusta.

MHY-lakiesityksessä energia- puulle erikoisasema 17

Hallituksen esitys uudeksi mhy-laiksi on edelleen eduskunnassa käsittelyssä. Näillä näkymin laki ei uhkaa metsän- hoitoyhdistysten energiapuun hankin- ta.

Puuhiilen valmistus perinteisessä maamiilussa 18

Artikkelissa annetaan vinkkejä perinteisen miilun rakentamiseen. Puuhiilen valmistus maamiilussa on kuitenkin niin työlästä, että sitä harjoitetaan vain joi- denkin perinnejuhlien yhteydessä.

Jätkänkynttilä, kahvitulesta juhlien juhlistajaksi 21

Artikkelissa annetaan tunnelmanluoja- na käytetyn jätkänkynttilän valmistus- vinkkejä.

Terminaalista laatua ja toimitusvarmuutta metsä- hakkeen tuotantoon 22

Vapossa kehitetään toimintamallia, jos- sa metsähake tuotetaan. Tarkoitus on tar- jota asiakkaille tasalaatuista hakkuutäh- dehaketta ympäri vuoden. Hakkuutäh- deperävaunu näyttää tärkeää osaa metsähakkeen tuotantoketjussa.

Lämpöä tuottavasti myös biopolttolaitteilla 26

Nakkilan Konepaja on ollut mukana ke- hittämässä EcoFlame kattilalaitostek- niikkaa. Sen avulla pystytään hyödyntä- män sekä erittäin märkiä että aivan kui- via biopolttolaitteita. Ensimmäinen EcoFlame kattilalaitos otettiin käyttöön Porin Metsäopistolla tämän vuoden tammikuussa.

Lämpöyrittäjyyden mahdollisuuksia selvitetty 29

Työtehoseura on tutkinut lämpöyrittä- jyyttä. Artikkelissa kerrotaan tutkimus- tuloksista.

PUUENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1239-7717

Päätoimittaja: Tage Fredriksson, Puuenergia ry

Soidinkuja 4, 00700 Helsinki,
puh. 09-156 2247, fax 09-156 2232

sähköp. tage.fredriksson@tapio.mailnet.fi

Toimitussihteeri: Marjo Kaipainen, FinnMetko Oy,
Sitratie 7, 00420 Helsinki, puh. 09-566 00123

Julkaisija: Puuenergia ry, puh. 09-156 2247

Ilmoitusmyynti: FinnMetko Oy, puh. 09-566 0010

Osoitteenmuutokset ja tilaukset: Marianne Grundström,
puh. 09-156 2422

Toimituskunta: Eija Alakangas, VTT Energia,

Risto Kilkki, FinnMetko Oy, Ilpo Mattila, MTK,
Reijo Sarkki, Suur-Savon Sähkö Oy

Ulkoasu: Unto Rauhala / T:mi Painoapu, puh. 03-422 5778

Taitto: Hannele Jaakkola, FinnMetko Oy,
Sitratie 7, 00420 Helsinki, puh. 09-5660 0120

Paino: Forssan Kirjapaino Oy, Esko Aaltosen katu 2,
30100 Forssa, puh. 03-41 551, fax 03-415 5736

Ilmestymiskerrat: 4 kertaa vuodessa

MONIPUOLISTA UUSIEN ENERGIAMUOTOJEN TUTKIMUSTOIMINTAA KOPPARNÄSISSÄ



Uusien aurinkopanelien tutkimus



Aurinkovoimalaitos



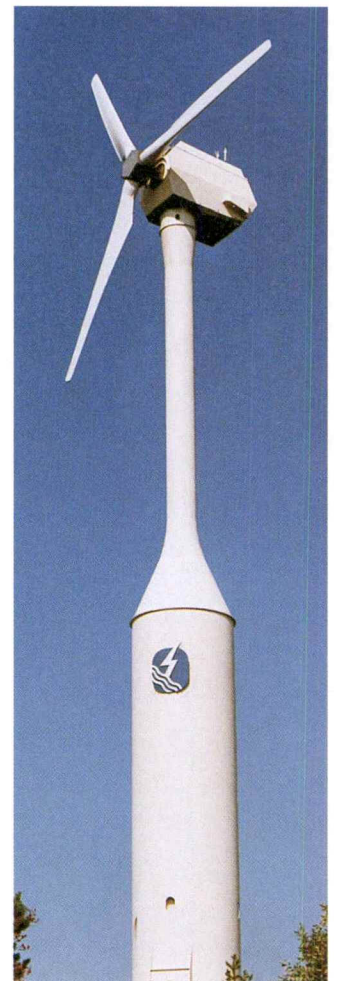
*Tuulidiesel
voimalaitos*

Kopparnäsin niemellä Inkoossa sijaitsee Energiapuistoksi nimitetty IVOn tutkimusalue, jossa hankitaan tietoa ja kokemusta tuulivoimasta, aurinkosähköstä ja energiapajusta.

Vierailijoita varten alueelle on pystytetty infokatoksia, joissa kävijä voi syventää tietojaan tutkittavista energialähteistä. Energiapuistoon on vapaa pääsy, ja sinne johtaa viitoitus valtatieltä 51.



Pajuviljelmät



*Hydrotroninen
tuulivoimalaitos*



IVO TEKNOLOGIAKESKUS
Rajatorpantie 8, Vantaa
01019 IVO
Puh. (09) 856 11
Fax (09) 563 2225
<http://www.ivogroup.com>

Puuenergia kansainvälistyy nopeasti

Kioton sopimus on saanut aikaan sen, että muuallakin kuin Pohjoismaissa on alettu keskustella hyvin konkreettisesti puuenergiasta. Ilmastomuutoksen torjuminen on tuonut uusiutuvat polttoaineet ja myös metsien hiilinielut ja hiilivarastot aikaisempaa lähemmäksi päätöksentekijöitä.



Johtaja Pertti Laine
Metsäteollisuus ry

Suomalaisilla, samoin kuin ruotsalaisillakin on nyt etua siitä työstä, jota täällä on tehty jo pari vuosikymmentä. Meillä on saatua käytännön kokemusta teollisen mittakaavan puuenergia-asioista erityisesti metsäteollisuuden yhteydessä mutta myös kunnallisissa energialaitoksissa. Meillä tiedetään myös ne vaikeudet, joita kannattavuuden saavuttaminen metsäpään operaatiossa pitää sisällään.

Euroopan unionin maissa metsä kasvaa noin 400 miljoonaa kuutiometriä vuodessa ja metsistä poistuu noin 300 miljoonaa kuutiometriä. Hakkuusäästöä syntyy siis jo nykyisellään noin 100 miljoonaa kuutiometriä.

On saatu alustavia tietoja siitä, että EU on vähentämässä maatalouden tukia ja samalla mahdollisesti lisäämässä metsätalouden julkista tukemista. Suomalaisille tällainen kehitys merkitsee uutta tilannetta. Muutoksia täytyy tarkastella ennakkoluulottomasti ja etsiä uusi hyvä toimintastrategia. On todennäköis-

tä, että Euroopassa on kolmenkymmenen vuoden päästä selvästi enemmän puuta kuin nyt.

Poliitikoilla pitäisi olla viisautta siinä, ettei julkisella metsätalouden tuella tehdä väkivaltaa terveille kilpailurakenteille.

Lisääntyvästä puumäärästä aiempaa suurempi osa voi suuntautua puuenergi-
aan, jonka kustannusrakenteet tulevat yhteisen eurovaluutan oloissa entistä läpinäkyvämmiksi. Ei ole kuitenkaan näköpiirissä eikä järkevääkään, että

paperi- ja puutuoteteollisuuden raaka-ainehuolto samalla vaarantuisi. Nyt kun myös kansainvälinen hiilidioksidin päästökauppa tulee yhdeksi keinoksi, aletaan myös metsittämistä katsoa aiempaa kansainvälisemmin. Toivottavasti päättäjät ottavat huomioon kaikki ne monimutkaiset lainalaisuudet, joita hiilen nieluihin ja varastoihin liittyy.

Suomalaiseen metsäklusteriin puuenergia kuuluu oleellisesti. Osaamisen viennillä on lisääntyviä markkinoita sekä lähellä että kaukana. On myös ennakoitavissa, että tulevassa Euroopan unionin viidennessä tieteen ja tutkimuksen puiteohjelmassa puuenergia saa aiempaa enemmän rahaa ja resursseja. Suomalaisilla on nyt hyvä tilaisuus muodostaa kansainvälisiä alliansseja, joissa eri osapuolten osaamista voidaan parantaa.



Kuvassa Puuenergia 2000-projektin vetäjä Ricky Berglund. Pellettien laajempi käyttöön otto alueella on yksi projektin tavoitteista. Jakeluun tullaan kiinnittämään erityistä huomiota. Koulun varastoon pellettejä tuodaan toistaiseksi rehuautolla, joka sopii tarkoitukseen melko hyvin. Ilmapaineella pelletit siirretään varastoon.

EU:n jäsenyys merkitsi maaseudun kehittämisessä uuden vaiheen alkamista. Rahaa oli periaatteessa erilaisille projekteille haettavana entistä enemmän. Vaikeutena oli hyvien maaseudulle uusia työpaikkoja luovien projektien keksiminen ja omarahotusosuuden kokoon saaminen.

Muutaman vuoden kokemuksen perusteella voidaan jo sanoa, että hankkeita on monenlaisia. Huonoimmassa on puuttunut selvä taloudellinen ulottuvuus, parhaissa on saatu aikaan pyysiviä työpaikkoja.

Eri osissa maata on vaihtelevat mahdollisuudet saada aikaan puuenergian lisäämiseen tärkeitä hankkeita. Alueet, jotka ovat luokiteltu 5b tai 6-alueik-

Puuenergian lisäämistä jalat maassa

Pohjanmaalainen Puuenergia 2000-projekti on loistava esimerkki hyvin käyntiin lähteneistä puuenergiaa lisäävistä projekteista. Hankkeen etenemistä on auttanut Vöyrin kunnan positiivinen suhtautuminen puuenergiaan.

si ovat käytännössä olleet parhaat kehittäjät, mutta muiltakin alueilta löytyy onnistuneita hankkeita.

Kuntien aloitekyky on auttanut

Pohjanmaalla puuenergiaa lisäävät projektit ovat edenneet erityisen hyvin. Träenergi 2000 eli Puuenergia 2000 -projekti on tästä hyvä esimerkki. Se lähti liikkeelle Vöyrin ja Mustasaaren kuntien yhteistyöaloitteesta. Neuvottelujen jälkeen myös Maksamaan, Oravaisten ja Pedersören kunnat ja viimeksi Uusikaarlepyy tulivat mukaan perustamaan projektia.

Perustavaa laatua hankkeen alussa oli kartoitustyö, jossa selvitettiin etenkin kuntien ja kuntayhteisöjen kiinteistöjen mahdollisuudet siirtyä puuenergiaan. Siinä vaiheessa nykyinen Rannikon metsäkeskus oli keskeisessä asemassa. Tärkeä yhteistyökumppani on myös ollut Pohjanmaan energiatoimisto, jonka toiminta-alue on tämän projektin aluetta selvästi isompi.

Projektin vetäjäksi palkattiin viime vuoden alkupuolella Ricky Berglund, joka vauhdilla ryhtyi viemään hanketta eteenpäin. Hänen työtään on suuresti helpottanut se, että konttori sijaitsee Vöyrin kunnantalossa, missä puuenergiaan erittäin positiivisesti suhtautuva tekninen osastokin sijaitsee. Kunta on ollut keskeinen vaikuttaja myös maan ensimmäisen pellettitehtaan rakentamisessa.

Projekti katalysaattorina

Jo ensimmäisen toimintavuoden aikana

ehdittiin rakentaa laaja yhteistyöverkosto ja saada käyntiin huomattava määrä investointeja. Projektilla ei sinänsä ole omaa rahaa energiainvestointeihin, vaan sen rooli on toimia katalysaattorina.

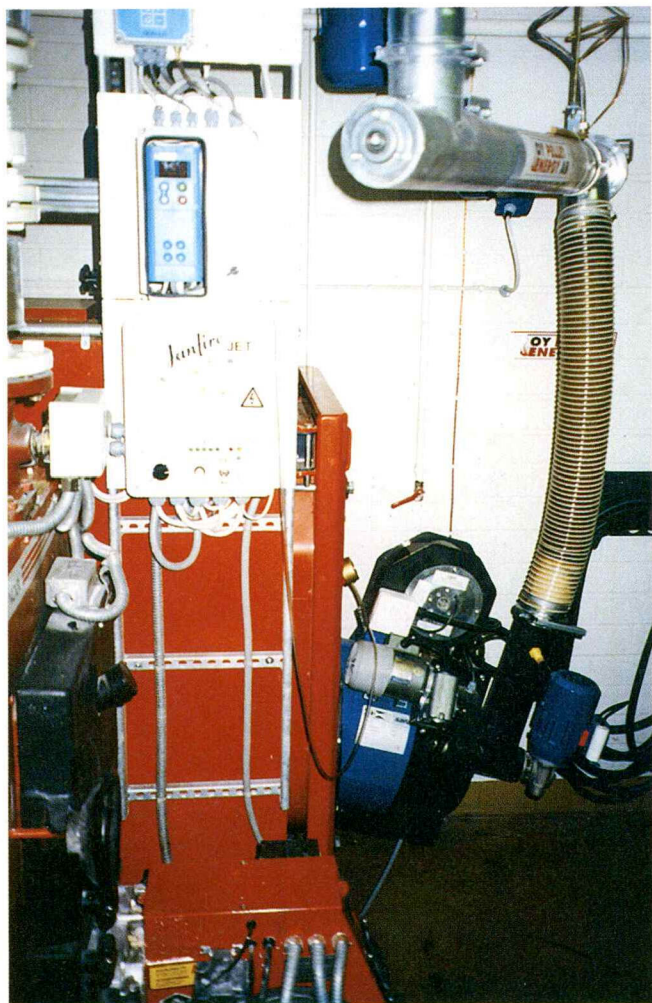
Periaatteessa voidaan missä tahansa Suomessa saada samanlaisia tukia investointeihin, mutta edessä on sellainen organisaatio ja pykäläviidakko, että epäroivä ei kovin helposti omin päin halua lähteä selvittämään olemassa olevia mahdollisuuksia.

Jo ensimmäisen toimintavuoden aikana on projektin avulla saatu aikaan 6,2 miljoonan markan puuenergiainvestoinnit, josta 1,9 miljoonaa markkaa on avustusta. Näiden lisäksi jonossa oli vuoden vaihteessa vajaan miljoonan markan päätöstä odottavia investointeja.

Tyypillinen kohde on, kuten odottaa sopiikin, lämpökeskukseen investointi. Rahaa on kuitenkin myös käytetty hakurin hankintaan, varastotilojen rakentamiseen ja pilkekoneen hankintaan. Investointeja on tehty pellettipolttimiin, koska on pellettien käytöstä halutaan kokemuksia. Tulevaisuutta ajatellen pellettejä tulee kuitenkin pääasiallisesti käyttää kotimaassa. Pellettejä käytetään Vöyrissä muun muassa parissa koulussa.

Kanavat auki yhteistyökumppaneihin ja asiakkaisiin

Puuenergian ja investointiavustusten mahdollisuuksien tunnetuksi tekemiseksi hankkeessa mukana olevien kuntien maataloille ja yrityksille on lähetetty 3 900 kirjettä. Tämä yhdessä tekeillä



Uusi kattila, poltin, syöttöjärjestelmä ja uusi varasto maksoi investointina 58 mk/MWh. Toisessa koulussa vastaava kustannus oli 37 mk/MWh.

olevan 500 suunnittelijan, LVI-yrittäjän, sahan ja muuta puunjalostusyritystä harjoittavan yrittäjän rekisterin kanssa antaa mahdollisuudet onnistua projektin tavoitteessa. Puuenergian käyttöä on tarkoitus lisätä 500 000 megawattituntiin.

Projektin alkamisen aikoihin käyttö määrä oli viidesosa tästä. Tavoitteeseen pääseminen lisäisi työpaikkoja 75 hengellä ja vähentäisi hiilidioksidipäästöjä 135 000 tonnia. Lisäksi paikallistalouden tulot kasvaisivat 4,5 miljoonalla markalla ja puun arvokasvu nousisi metsissä 1,4 miljoonalla markalla.

Investointipäätösten helpottamiseksi projektipäällikkö Ricky Berglund laati hakijan kanssa hakemuksen, joka lähetetään TE-keskukseen. Siellä hankkeen luonteesta riippuen maatalousosasto, yritysosasto tai osastot yhdessä päättävät hankkeiden hyväksymisestä tai hylkäämisestä. TE-keskuksessa toimii yhteistyöelin, jossa on osastojen lisäksi Kera ja Pohjanmaan liiton edustajat.

Investointien tukiprosentti vaihtelee hakijan taustan perusteella siten, että maa- ja metsätalousyrittäjille myönnetään jonkin verran korkeampia tukiprosentteja. Tämä on vuoden aikana lakeihin ja asetuksiin perustuen vakiintunut

käytäntö.

Puupolttoaineiden tuotantoon maanviljelijä voi saada 35 prosenttia avustusta, muut KTM:n ohjeiden mukaan voivat saada 20 prosenttia. Maatilan lämpökeskusinvestointia tuetaan 30 prosentilla joko suunniteltujen tai toteutuneiden kustannusten mukaan, kuitenkin aina alhaisimman mukaan.

Jos investointi koskee ainoastaan yhden rakennuksen lämpökeskusta tukiprosentit ovat 25 ja 15. Tukea myönnetään myös muille hankkeille, esimerkiksi erilaisiin yritystoimintaa tukeviin suunnittelu-, selvitys- ja koulutushankkeisiin. Tuki voi olla jopa 70 prosenttia, mutta sitä ei myönnetä toiminta- tai investointitukena. Erilaisiin kehittämisprojekteihin on saatavissa maksimissaan 75 prosentin tuki. Näihin kehittämisprojekteihin sisältyviin investointeihin, jotka eivät suoranaisesti liity varsinaiseen yritystoimintaan, voidaan saada 35 prosentin tuki.

Kursseja, tiedotusta ja investointisuunnitelmien teko

Koulutuksella on myös tärkeä osa projektissa. Yhdessä Pohjanmaan eteläosan rannikkoalueen vastaavan projek-

tin ja alueella toimivan ammattikorkeakoulun kanssa on jo järjestetty metsänomistajille ensiharvennuskurssi. Jatkossa tullaan pitämään useampia vastaavia kursseja.

Tämän lisäksi on ohjelmassa kurssi LVI-yrittäjille jotka ovat yksi puuenergian lisäämisen avainryhmistä. Onneksi alueen LVI-yrittäjät ovat hyvin järjestäytyneet, mikä helpottaa yhteydenpitoa ja markkinointia.

Etenkin kuntien palveluksessa oleville kiinteistöhoitajille on tarkoitus järjestää kahden päivän hakelämmityskurssi. Tiedotusta hoidetaan myös moderneimpia välineitä, kuten omaa internetsivua, alueellisia messuja ja puuenergian markkinointia palvelevaa videota käyttäen. Kenttätöyöhön luettavaa jatkuvaa toimintaa ovat myös selvitystyöt siirtymisestä öljystä hakkeelle tai pelleille eri kohteissa sekä kotitalouksien energiakäytön seuranta.

Hyvin hyödynnetty eurooppalainen raha

Koko hankkeen tuloista 75 prosenttia tulee julkisista varoista, mikä tietenkin on paljon. Kun rahoitus jakaantuu tarpeeksi monelle taholle, kenellekään siitä ei muodostu liian isoa taakkaa.

Etu-rahaa, eli kehitys- ja takuurahaston rahaa on 29,5 prosenttia, kansallisia varoja 46,6 prosenttia ja loput täytyy saada kokoon yrityksiltä. Kansallisia varoja on TE-keskuksen maatalousosastolta saatu 35,5 prosenttia ja kunnilta 15 prosenttia. Kun projektin kokonaisbudjetti kolmelle vuodelle on 1,2 miljoonaa markkaa, kuntien tarvitsee maksaa vuodessa yhteensä vain 60 000 markkaa.

On itsestään selvää, että kovin paljon yhteen kuntaan ei tarvitse investoida ennen kun rahat korkoineen on saatua takaisin varsinkin, jos investointi tarjoaa pysyviä työpaikkoja.



Tiedotuksessa on satsattu myös videon tekemiseen ja sen saa ostaa kaikki tarvitsevat.

Nuorten metsien hoidossa ei ole näköpiirissä samanlaista koneellistamista kuin päätehakkuukypsien metsien ja varttuneiden harvennusmetsien korjuussa. Miestyö on edelleen valttia nuoris-
sa metsissä.



Nuoren metsän hoito – ensiharvennuksen edellyt

Hyvää metsänhoitoa voidaan havainnollistaa useiden erillisten lenkkien muodostamalla ketjulla. Koko ketjun lujuus riippuu heikoimman lenkin lujuudesta. Tilanne on sama myös metsänhoidossa.

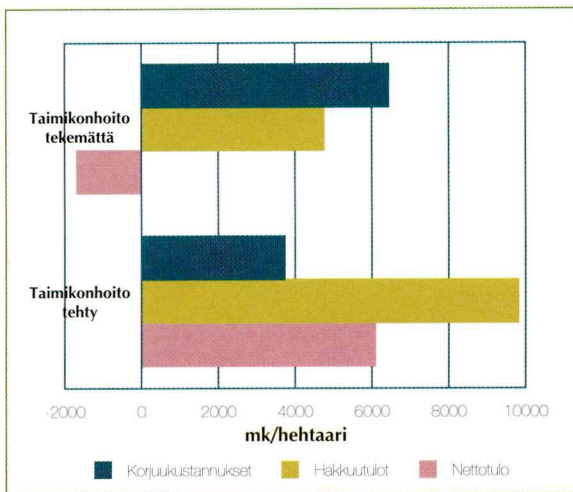
Metsänuudistaminen, taimikonhoito ja harvennukset muodostavat ketjun, jossa kaikkien toimenpiteet on hoidettava ajallaan. Yhdenkin lenkin pettäminen voi johtaa lopputulokseen, jota ei enää jälkikäteen voi korjata. Tästä hyvänä esimerkkinä ovat taimikonhoidon ns. rästikohteet eli kohteet, joissa taimikonhoito on jätetty tekemättä. Tupsulatvainen riukumetsä ei välttämättä enää elvy terveeksi elinvoimaiseksi kasvatusmetsäksi, vaikka se hoidettaisiinkin.

Taimikonhoidolla lisää ainespuuta ja vähemmän korjuukustannuksia

Jotta arvokehitys metsissä jatkuisi, harvennus pitäisi tehdä silloin, kun puiden kasvu on 3-7 metriä. Vasemmalla harvennatonta männikköä ja oikealla nuorta männikköä.

Nuorten metsien hoidon edistäminen kuuluu yhtenä tärkeänä osana hyvän metsänhoidon kampanjaan. Kampanjan tarkoituksena on hoitaa kuntoon metsänhoidon rästityöt ja tehostaa hyvää metsänhoitoa kaikilla osa-alueilla. Hyvään metsänhoitoon kuuluu puuntuotannollisten tavoitteiden lisäksi olennaisena osana myös monimuotoisuuden hoito.





Ensiharvennuksen nettotulot puolukkatyyppin männikössä, kun taimikonhoito on tehty tai kun se on jäänyt tekemättä. Taimikonhoidon ansiosta ensiharvennusta voitiin siirtää 11 metristä 14 metrin pituusvaiheeseen. Lähde: METLA.

ton nopeamman järeytymisen takia harvennushakkuusta tulee taloudellisessa mielessä lähes kaksin verroin

luonnontilaista tuottavammaksi.

Taimikonhoidossa ja harvennuksissa olennaisinta on puuston kasvun keskitäminen alkuperäistä harvalukuisemman puujoukkoon, josta seuraa puuston nopeampi järeytyminen. Mikäli taimikkoa ei ole hoidettu, joudutaan ensi-

Kun tarkastellaan metsikön koko kiertoa, suurimmat hehtaarikohtaiset kasvut ja tuotokset saavutetaan antamalla metsikön kehittyä ihmisen siihen puutumatta. Taimikonhoidolla ja harvennushakkuilla ei pystytä lisäämään metsikön koko eliniän puuntuotosta, vaan

annattavan ytys

aiheutetaan kasvutappioita luonnontilaiseen metsään verrattuna.

Luonnontilaisessa metsässä luonnonpoistuma eli kuolevat puut jäävät lahoamaan metsään, eikä niitä voida hyödyntää. Taimikonhoidolla ja harvennushakkuilla pystytään lisäämään korjuukelpoisen puun määrää ratkaisevasti. Kasvutappiot kääntyvätkin lopulta noin 20 prosentin lisätuotokseksi. Puus-

harvennuksessa poistamaan suuri määrä ainespuuksi kelpaamattomia puita. Oikein ajoitetun taimikonhoidon jälkeen valtaosa poistettavista puista täyttää ainespuun mitat.

Ainespuumäärän lisäksi taimikonhoidolla alennetaan ensiharvennusten puunkorjuukustannuksia. Mitä järeämpiä runkoja harvennuksessa käsitellään, sitä alhaisemmaksi korjuukustannukset

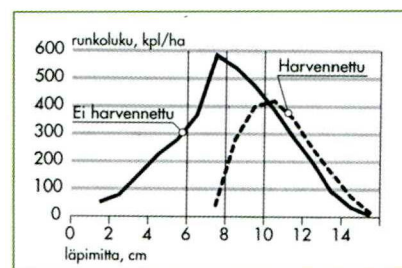
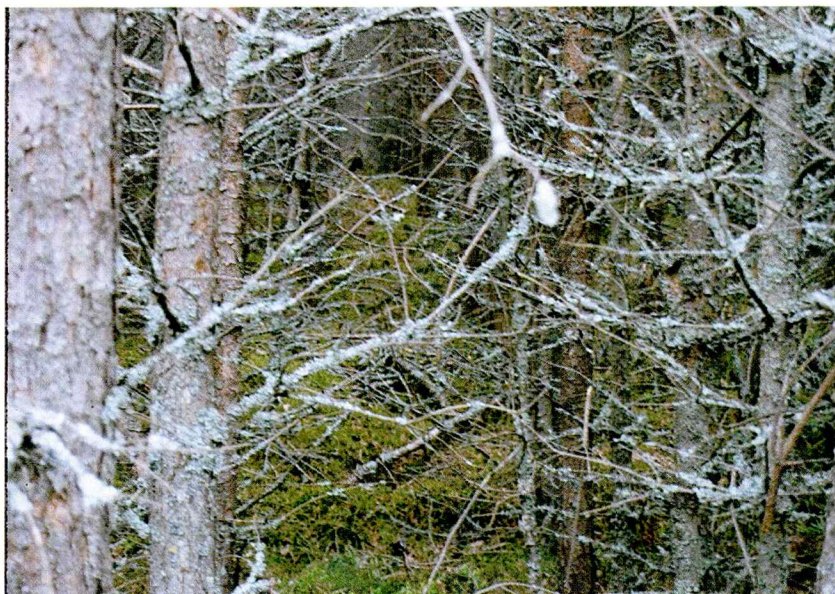
kiintokuutiometriä kohden jäävät (KU-VA 1). Oheisessa kuvassa on esitetty nettotulot kahdessa esimerkkitapauksessa. Kuva osoittaa selvästi taimikonhoidon kannattavuuden. Kun taimikonhoitoa ei ole tehty, ensiharvennuksesta koituu enemmän kustannuksia kuin tuloja.

Kaiken kaikkiaan hyvä metsänhoito on asia, jonka unohtaminen voi tulla kalliiksi koko yhteiskunnalle. Taimikonhoidosta ja harvennushakkuista kokonaan luopuminen aiheuttaisi melkoisen muutoksen puunjalostusmahdollisuuksiin Suomessa. Se aiheuttaisi 40 vuodessa tukkipuuston puoliintumisen nykyhetkeen nähden. Rahallisesti tämä merkitsee noin suuruusluokaltaan noin 100 miljardin markan romahdusta puuston arvossa.

Valtion tuki on kannustin metsänomistajalle

Nuorten metsien hoito on ilman tukea-kin taloudellisesti kannattava toimenpide. Metsänkasvatuksessa aikajänne on kuitenkin erittäin pitkä, ja hyvän metsänhoidon hedelmät poimitaan usein vasta kymmenien vuosien kuluttua. Yhteiskunnan kannalta hyvä metsänhoito ja puuhuollon turvaaminen ovat kuitenkin erittäin tärkeitä asioita. Nuorten metsien hoitoon suunnatulla tuella metsänomistajia pyritään kannustamaan hyvään metsänhoitoon.

Nuoren metsän hoidon tukea saa taimikonhoitoon ja myös nuoren metsän harvennukseseen, kunhan ainespuuta ei kerry myyntikelpoista määrää. Ainespuun enimmäismäärä vaihtelee metsäkeskuksittain 30 ja 40 kuutiometrin välillä. Nuoren metsän hoitokohteilta kertyy usein runsaasti energiakäytössä hyödynnettävissä olevaa riukupuuta. Sen korjuuseen voi saada energiapuun korjuutukea (30 mk/m³). Tukea saa vain energiakäyttöön myydylle energiapuulle. Lisätietoja tuista antavat paikalliset metsänhoitoyhdistykset ja metsäkeskukset.



Viljelykuusikon läpimittajakauma 12 metrin valtapituudesta. Käsitelyvaihtoehdot harventamaton ja 6-metrisenä 2000 rungon hehtaariitiheyteen harvennettu.

Sirkka Vilkamo, KTM



Teollisuusneuvos Sirkka Vilkamo työskentelee kauppa- ja teollisuusministeriön energiaosastolla.



Puun energiakäyttö energiasstrategiassa

Energiastrategian tarkasteluväli ulottuu melko pitkälle ensi vuosisadan puolelle energiatalouden rakenteiden ja ratkaisujen pitkäkestoisuuden vuoksi. Valtioneuvoston toimenpiteet sen sijaan painottuvat lähivuosille. Monet strategian mukaiset toimenpiteet ovat jo käynnistyneet.

Energiastrategian lähtökohtana on taloudellisen kasvun turvaaminen siten, että energian saatavuus tai kilpailukysymykset eivät muodostu kasvun esteeksi. Keskeinen reunaehto on myös hiilidioksidipäästöjen kasvun pysäyttäminen ja kääntäminen laskuun siten, että Kioton pöytäkirjan seurauksena kyetään vastaamaan EU:n piirissä tehtävän taakanjaon edellyttämiin velvoitteisiin.

Teknologian puolelta strategia määrittelee energiapoliittisten toimien päämääräksi jouduttaa energiaa säästävän sekä uusiutuvaa energiaa käyttävän tekniikan kehitystä ja kaupallistumista.

Energiatehokasta teknologiaa kehitetään

Tavoitteisiin pääsemiseksi käytetään taloudellisia keinoja kuten verotusta ja

Valtioneuvosto antoi pitkän aikavälin energiasstrategiansa energiapoliittisena selontekona eduskunnalle kesäkuun alussa 1997. Lokakuussa annetussa mietinnössä eduskunta piti esitettyä energiasstrategiaa harkittuna ja perusteltuna ja tuki selonteon linjauksia.

julkista tukea, normeja ja vapaaehtoisia sopimuksia sekä teknologiapoliittisia toimenpiteitä. Toimenpiteet kohdistuvat sekä energian käytön että tuotannon alalle.

Energian käyttöä pyritään tehostamaan siten, että energian kokonaiskulutuksen kasvu pysäytetään 10-15 vuoden kuluessa. Tavoitteen saavuttamiseksi kehitetään ja saatetaan markkinoille energiatehokasta teknologiaa, lisätään laitteiden energiatehokkuutta normein ja kehitetään vapaaehtoiset energiansäästösopimukset toimiviksi ja laaja-alaisiksi tehostamisinstrumenteiksi.

Vapaaehtoisten säästösopimusten alalla onkin jo tapahtunut merkittävää

etenemistä. Marraskuussa 1997 kauppa- ja teollisuusministeriö solmi kuuden osapuolen kanssa (teollisuus, sähkön-tuotanto ja -jakelu, kaukolämpösektori, öljylämmitysala sekä kuntasektori ja valtion kiinteistöt) puitesopimukset, joilla eri osapuolet sitoutuivat tehostamistoimiin. Näihin sopimuksiin on esimerkiksi teollisuudesta energian kulutuksen mukaan laskettuna sitoutunut jo noin 70 prosenttia.

Asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi pitää energiantuotannossa siirtyä fossiilisista energialähteistä, erityisesti hiilestä, kohti uusiutuvien energialähteiden ja vähäpäästöisten energialähteiden käyttöön. Tässä suhteessa maakaasun ja puupolttoaineen käytön lisäämi-

nen ovat keskeisiä toimenpiteitä. Tarvit-
taessa myös muut talous-, työllisyys- ja
ympäristökriteerit täyttävät tuotanto-
muodot kuten ydinvoiman lisärakenta-
minen ovat harkittavina.

Puuenergia energiastrategiassa

Bioenergian edistämässä strategia kes-
kittyy puun energiakäytön kehittämi-
seen. Tässä korostetaan pitkäjänteistä
kehitystoimintaa ja uuden teknologian
markkinoille saattamista. Tavoitteena
on edistää puun käyttöä energian tuo-
tannossa siten, että siitä muodostuu
merkittävä polttoaine aluelämpökes-
kuksissa ja lämmitysvoimalaitoksissa
niillä alueilla, missä maakaasua ei ole
saatavissa.

Puun käytön lisäämiseksi on jo val-
tion tämän vuoden budjettiin sisällytety
useita kohtia. Uuden energiateknolo-
gian kaupallistamiseen ja energian tuo-
tannon monipuolistamiseen tarkoitettu
energiatuki on tänä vuonna 130 mil-
joonaa markkaa, kun se viime vuonna
oli 60 miljoonaa markkaa. Lisäksi nuo-
ren metsän hoitoon ja energiapuun kor-
juuseen myönnettävät määrärahat ovat
lähes kaksinkertaistuneet viime vuoden
määrärahoihin verrattuna. Nousua oli
63 miljoonasta markasta 110 miljoon-
aan markkaan.

Teknologian kehittämiskeskus, TE-
KES ottaa strategian linjaukset huomi-
oon suunnitellessaan uutta bioenergia-
alan tutkimuskokonaisuutta. Uusi mo-
nivuotinen bioenergiaohjelma tulee
olemaan voimakkaasti puupainottei-
nen.

Energiasäästön palvelukeskus MO-
TIVAn toiminta-ala on laajennettu alka-
neen vuoden alusta lähtien kattamaan
myös uusiutuvat energialähteet. MOTI-
VAN tärkeimmät kohteet uudella alu-
eella ovat puuenergia sekä aurinko- ja
tuulienergia.

Merkittävä vaikutuskeino on myös
puuperäisten polttoaineiden käytön
edistäminen energiaveromuutosten
avulla. Vuoden 1998 alusta lähtien kaik-
ki puuperäisillä polttoaineilla tuotettu
sähkö saa verotukea 2,02 p/kWh. Viime
vuonna tuki oli 1,6 p/kWh ja sitä sai vain
alle 40 MVA:n sähkön tuotantolaitokset.

Osa energiastrategiaa on sen tiivis
seuranta. Kauppa- ja teollisuusministe-
riö laatii seurannan pohjalta vaalikau-
den lopulla eli vuoden 1999 alussa seik-
kaperäisen raportin energia-alan kehiti-
mismisestä ja strategian toteutumisesta.

Puu polttoaineena-esite ilmestynyt

Esite on tarkoitettu eri yhteisöjen ja yksityisten suorittamaan puuenergian edistämis-
työhön. Myös ruotsinkielisenä. Tilaukset puh. 09-1562 241.

Metsä on energialähteesi

Metsäsi tuottaa runsaasti uudistu-
vaa puhdasta puuenergiaa.

Liity Puuenergia ry:n jäseneksi
niin saat uutta ja ajankohtaista
tietoa puupolttoaineesta ja
olet edistämässä sen käyttöä.

Jäsenmaksut

Henkilöjäsen

• jäsenmaksu 100 mk, liittymismaksu 100 mk

Pienyritys- ja yhteisöjäsen

• jäsenmaksu 500 mk, liittymismaksu 500 mk

Muu yritys- ja yhteisöjäsen

• jäsenmaksu 1500 mk, liittymismaksu 1500 mk

Jäsenetuna saat Puuenergia-
lehden vuosikerran (4 numeroa).

Tilaa ja hanki lisätietoja:

Puuenergia-
oppaat (8-12 s.)

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

Lisätietoja:
Toiminnanjohtaja
Tage Fredriksson puh. (09) 156 2247

Liityn Puuenergia ry:n

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

Tilaan seuraavat julkaisut

☐ Puuenergia-lehti, vuosikerta 120 mk

☐ Metsämme bioenergian lähteenä-kirja _____ kpl
120 mk/kpl, yli 5 kpl á 100 mk

Puuenergiaoppaita á 10 mk + postimaksu

☐ Metsäenergiavarat _____ kpl

☐ Energiapuun korjuumenetelmät _____ kpl

☐ Puu polttoaineena _____ kpl

☐ Puun polttotekniikat _____ kpl

Postita
tilauksesi
osoitteeseen
Puuenergia ry
c/o Tapio
Soidinkuja 4
00700 Helsinki

Liittyjän/tilaajan nimi (tekstaten)

Puhelin

Osoite

Allekirjoitus

Tilaukset myös puhelimitse (09) 156 2241 ja fax (09) 156 2232

Metsätöiden koneellistaminen on myös tuonut mukanaan uudet mahdollisuudet energiapuun korjuussa, erityisesti hakkuutähdeiden korjuussa.



Etappeja puuenergi

Öljykriisit 1970-luvun lopulla käynnistivät puuenergian nykykauden. Elämme parhailaan niissä linjauksissa, jotka Energiapolitiikan neuvosto siunasi 1970-luvun lopulla. Kun Geneven julistus 1990 ja Kioton kokous 1997 alkavat toden teolla vaikuttaa, hiili-dioksidin päästöjen torjunta ja fossiilipolttoaineiden syrjäyttäminen näyttää tulevan puuenergian merkittävimmäksi haasteeksi 2000-luvun alkupuolella.

Puuenergian tilasto kertoo, että määrätietoinen tutkimus- ja kehitystyö johtavat tulokseen niin, että sen vaikutus alkaa näkyä myös kansallisella tasolla. Tilasto kertoo myös sen, että energiataloudessa iso pyörä pyörähtää hitaasti. Lyhin tarkasteltava vaikutusjakso on viisi vuotta, mutta iso muutos, megatrendin suunnan vaihto, vie parikymmentä vuotta.

Huikari vaati puuenergian lisäämistä jo 70-luvulla

Puuenergian tutkimista ja käyttöä uudelta pohjalta lienee esittänyt ensimmäisenä Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston professori Ransa Olavi Huikari. Hänet oli nimitetty vuonna 1976 Energiapolitiikan neuvoston jäseneksi ja vuorovuosittain sen tutkimusjaoston puheenjohtajaksi.

Vuonna 1978 Huikari esitti Energiapolitiikan neuvostolle, että kansantalouden näkökulmasta olisi eduksi lisätä puuenergiaa maassamme. Myös puuenergian liiketaloudellinen kannattavuus näytti toteutuvan, kun vaihtoehdon, polttoöljyn hinta oli roimasti nousut. Kun tuontiöljy maksoi vuoden 1997

rahassa mitattuna 35 penniä litralta vuonna 1970, hinta oli noussut jo 90 penniin vuonna 1978.

Puuenergian kehittäminen oli laiminlyöty halvan öljyn aikana vuosikausia niin, että Huikari arveli puuenergian uskäytön tarvitsevan uuden tutkimuspanoksen. Pienpuun korjuuta, kuljetusta, laitekehittelyä, liiketaloutta, energiallostusta ja käytännön koehankkeita oli ensin tutkittava, ja tutkittava riittävin varoin. Rahoitus tarvitsi Energiapolitiikan neuvoston puoltotoleiman. Neuvosto kannatti Huikarin ajatusta ja puolusti sitä.

PERA-projekti käyntiin

Puuenergian nosto Energiapolitiikan neuvoston tasolle oli puuenergialle ensimmäinen merkittävä etappi. Pian neuvoston hyväksynnän jälkeen, 1978, Metsäntutkimuslaitoksessa alkoi Huikarin johtamana monitieteinen hanke, Puu energiaraaka-aineena, PERA-projekti. Sen kantava perustelu oli kalliin tuontiöljyn syrjäyttäminen energiapuulla lämpölaitoksissa, maatiloilla ja pien-taloissa. Perustelu sai tukea ja puuenergian tutkimus hyvän alkuvauhdin raa-



ian tiellä

kaöljyn hintakehityksestä. Hinta nousi vuodesta toiseen. Huippu, 1.90 markkaa litralta (1997 rahassa) koettiin vuonna 1981 (kuva 1).

Vastoin kansainvälisiä ennusteita raakaöljyn hinta kääntyi kuitenkin laskuun vuonna 1982. Lasku oli aluksi hidas ja lähes huomaamaton, kunnes vuonna 1986 hinta putosi aikaisemmasta arvostaan puoleen, 73 penniin litralta. Lasku jatkui vielä seuraavina vuosina niin, että alimmillaan, 49 pennissä, hinta kävi vuonna 1988. Sen jälkeen, ja koko 1990-luvun tuontiöljyn hinta on pysytellyt jokseenkin vakaana, noin 60 pennissä litralta (1997 rahassa).

Raakaöljyn hintakehitys vaikutti suoraan puuenergian asemaan Suomessa. Esimerkiksi kiinteän polttoaineen (KPA) lämpökeskuksia rakennettiin vauhdilla eri puolille maata 1980-luvun alussa. Metsähakkeen käyttö yleistyi. Vuonna 1986 lupaavasti alkanut kehitys lopahti.

Lämpökeskuksista valtaosa palasi polttoöljyyn. Samoin kävi myös puuenergian tutkimuksen. PERA-projektista Metsäntutkimuslaitos ehti julkaista väliraportin vuonna 1985, minkä jälkeen projekti hiipui vuodessa, parissa. Jälkikäteen, 1990-luvun lopulta tarkastellen

on selvää, että puuenergian tutkimuksen jatkuminen olisi pitänyt turvata öljyn hinnan suhdanneheilahtelusta riippumatta.

Ilmastonmuutos ja hiilidioksidi perusteeksi

Jo vuonna 1981 kehitysavun ja diplomatian alalla ansioitunut suurlähettiläs Pekka Malinen oli esittänyt OECD:n neuvostossa Pariisissa, että järjestö ottaisi ohjelmaansa tutkimuksen hiilidioksidin päästöjen vaikutuksesta maan ilmakehään, jotta "tarvittaviin muutostoimenpiteisiin voitaisiin ajoissa ryhtyä".

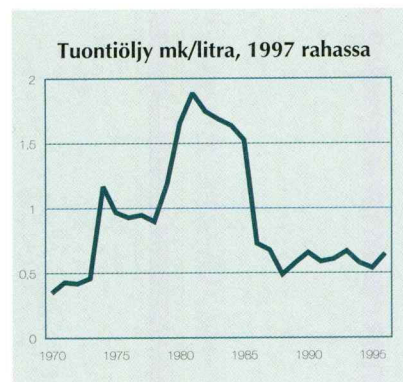
Malinen oli vuosikymmenen aikaansa edellä. Hänen esitystään ei hyväksytty, mutta ajatus jäi itämään. Vuonna 1990 samaiset OECD-maat antoivat Geneven julistuksen, jonka mukaan kasvihuoneilmiötä aiheuttavan hiilidioksidin päästöt on saatava putoamaan. Rion ympäristökokous 1992 kokosi koko maailman johtajat sopimaan samasta asiasta. Suomessa hallitus naulasi hiilidioksidin vähentämiselle tavoitteen 1993.

Kesällä 1997 pidetty Rion seuranta-kokous katsasti hiilidioksidin päästöjä ja tavoitteita. Kehumisen aihetta ei ollut. Päästöt vain nousevat. Esimerkiksi Suomen hiilidioksidipäästö vuonna 1990 oli 53 miljoonaa tonnia. Vuonna 1996 se oli noussut 61 miljoonaan tonniin. Nousu jatkuu muissakin länsimaissa.

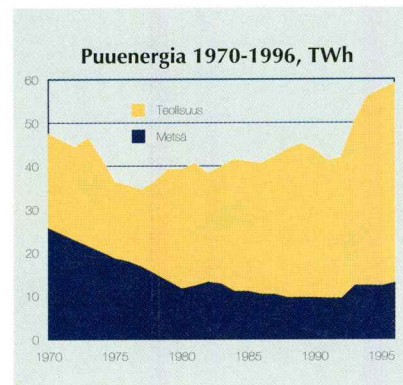
Viimeksi hiilidioksidin päästöistä hieroi yhteistä linjaa Kioton joulukuun 1997 kokous Japanissa. Ankaran kädenväynnön päätteeksi teollisuusmaat pääsivät päästöjensä rajoittamisesta sopuun. Kokousten sarja jatkuu. Vuonna 1998 Euroopan unionin maat sopivat, miten Kioton taakka, 8 prosentin vähennys, vuoteen 2010 mennessä jaetaan.

Geneven julistus 1990 oli puuenergialle toinen merkittävä etappi. Se kytki puuenergian entistä tiiviimmin ilmastokysymykseen. Jo vuoden 1990 syyskuussa Metsäntutkimuslaitokseen koontui joukko 1980-luvun puuenergian tutkijoita ideapalaveriin. Palaverin painavimman puheenvuoron käytti professori **Kai Sipilä** Valtion Teknillisestä Tutkimuskeskuksesta.

Sipilä totesi, että raakaöljyn hinnan nousun varaan puuenergian uutta tutkimusta ja tulevaisuutta on turha perustaa. Perusteeksi on otettava Geneven julistuksen mukaisesti ilmastomuutoksen torjunta, kasvihuoneilmiön lykkäämi-



Tuontiöljyn hinta 1970-1996 vuoden 1997 rahassa.



Puuenergian tuotannon kehitys 1970-1996. Metsäpolttoaine sisältää halot, pilkkeen, hakkeen ja (vähäisen) rakennustähteen. Teollisuuspolttoaine sisältää kuorta, purua, haketta ja muuta puutähdettä sekä selluteollisuuden jäteliemet. Lähde: KTM Energiatilastot 1996.

nen ja fossiilipolttoaineiden syrjäyttäminen haitattomalla puuenergialla. Metsäntutkimuslaitoksen ideapalaverin jälkityöstä sai myöhemmin alkunsa Bioenergian tutkimusohjelma.

Kasvihuoneilmiötä voi torjua tai sitä voi ainakin lykätä metsien avulla kolmella tavalla. Ensiksi, metsien hiilivarasto on säästettävä ja suojeltava. Maapallon metsäalan väheneminen on saatava pysähtymään, eikä kasvavia metsiä saa päästää vajaapuustoisiksi. Toiseksi, metsien hiilivarastoa on lisättävä. Se tapahtuu esimerkiksi viljelemällä lisää metsää aukeille maille, vaikkapa viljalta ja nurmelta vapautuville pelloille tai turvetuotannolta vapautuville suopohjille. Eniten vielä viljelemätöntä kasvumaata löytyy tropiikista.

Kolmanneksi, fossiilipolttoaineita on syrjäytettävä entistä enemmän puuenergialla. Puuenergia auttaa säilyttämään fossiilisten polttoaineiden varaston pitempään siellä, minne se kasvihuoneilmiön uhkan vuoksi kuuluu: maan alla.

Kolme tavoitetta liittyvät toisiinsa siten, että kestävä metsänhoito ja uusien

Kuhmon malli: sähköä ja kaukolämpöä puuenergiasta

	1993	1994	1995	1996	1997
POLTTOAINEET					
Puru ja kuori, i-m ³	29 200	162 350	153 700	161 320	178 340
Metsähake, i-m ³	19 000	7 900	7 100	7 150	5 490
Kutteri- ja sorvilastu, i-m ³				8 600	10 830
Raskasöljy, tn	573	171	164	157	85
Kevytöljy, m ³	81	17	67	110	21
TUOTANTO, GWh					
Sähköä, myyntiin	12.2	14.2	14.0	15.7	16.6
Sähköä, oma käyttö	3.3	3.4	3.1	3.1	3.2
SÄHKÖÄ YHTEENSÄ	15.5	17.6	17.1	18.8	19.8
Kaukolämpöä kaupungille	57.2	55.9	52.6	48.9	49.8
Kaukolämpöä sahalle	25.5	30.3	29.4	31.6	33.7
Lämpöä apujäähdyttimeen				3.6	4.4
LÄMPÖÄ YHTEENSÄ	82.7	86.2	82.0	84.1	87.9
SÄHKÖN OSUUS, %	19	20	21	22	23

Taulukko 1. Sähkön ja kaukolämmön tuotanto Kuhmon voimalassa 1993-1997

metsien viljely ylläpitävät ja luovat metsäenergian pääoman. Ne varmistavat sen, että pääoman korkoa, puuenergi-aa on jatkuvasti ihmisen saatavilla.

Kuhmon malli vuodelta 1992

Kolmas merkittävä puuenergian etappi ajoittuu historiallisen ydinvoiman ää- nestyksen vuodelle 1992. Ennen ää- nestystä maassamme punnittiin perus- teellisesti niin kotimaiset voimat kuin ulkomaiset voimatkin. Metsäteollisuuden yhteydessä tapahtuva puuvoiman tuotanto tuli erityisesti esille.

PK-teollisuuden puuenergian sym- boliksi tuli Kuhmon malli. Kuhmon sa- han yhteyteen valmistui vuonna 1992 uuden tekniikan sähköä ja lämpöä tuot- tava voimala, joka sai energiansa puus- ta, pääosaksi sahalle tulevan tukkipuun kuoresta ja purusta. Uutta Kuhmon mallissa oli sähköntuotannon pieni ko- koluokka, kilpiarvoltaan 5 megawattia, jota pidettiin vielä 1980-luvulla tekni- sestä ja taloudellisesti mahdottomana.

Suomen luonnonsuojeluliitto otti Kuhmon mallin vaihtoehtoisen ener- giastategiansa tunnuksiksi. Kuhmon malli osoitti jo varhain, että puuener- gian tuotantoa on mahdollista kehittää uudella huipputekniikalla, niin että puuenergian tuotannon voi hajauttaa

maakuntiin, metsävarojen äärelle, ja et- tä myös puuenergian jalostamisessa kannattaa pyrkiä sähkön tuotantoon.

Kuhmon malli on toiminut viisi en- simmäistä toimintavuottaan 1993-1997. Se on täyttänyt ne odotukset, joi- ta siihen asetettiin. Sahapuun puru ja kuori ovat riittäneet pääpolttoaineina. Kuhmon kaupunki on saanut kauko- lämpönsä, Kuhmon Saha Oy kuivaus- lämpönsä ja Kainuun Sähkö Oy myyn- tisähkösä, jota se on ruvennut ekosäh- könä markkinoimaan. Sähkön osuus ko- ko energian tuotannosta on noussut ta- saisesti 19:sta 23 prosenttiin (Taulukko 1).

Miten puuenergian tuotanto kehittyi 1970-1996?

Kauppa- ja teollisuusministeriön uusit-

tu, Euroopan unionin vaatimusten mu- kaan laskettu energiatilasto 1996 ker- too, että puuenergian tuotanto kääntyi maassamme nousuun juuri niihin aikoi- hin, kun **Ranssa Olavi Huikari** teki Ener- giapolitiikan neuvostolle ehdotuksensa. Puuenergian kokonaistuotanto on nous- sut maassamme vuodesta 1977 lähtien (kuva 2).

Kehitys lienee tosin tapahtunut hie- man eri tavalla kuin Huikari oletti. En- sin puuenergi-aa alkoi lisätä metsäteolli- suus. Se alkoi tehostaa voimallisesti oman puuenergian käyttöä 1970-luvun puolivälin jälkeen, mikä onkin luonnol- lista, kun tuontiöljyn hinta nousi silloin nopeasti. Sen sijaan metsäpolttoaineen (halot, pilkkeet ja hake) tuotantoon 1970-luvun lopun ja 1980-luvun alun ponnisteluilla oli vain vähäinen vaiku- tus. Metsäpolttoaineen tuotanto lisään- tyi hieman kahtena vuonna, 1981 ja 1982, mutta jatkoi sen jälkeen taas loi- vasti alenevalla suunnallaan.

Puuenergian toinen, vuoden 1900 etappi ei näy tilastossa, koska 1980-lu- vun lopussa lamaantuneet tutkimus ja käytännön työ eivät alkaneet ajallaan ja ilman uutta rahoitusta. Esimerkiksi Bio- energiaohjelma pääsi alkuun vasta 1993. Sen sijaan vuoden 1992 etapin merkitys näkyy puuenergian tilastossa.

Eduskunnan hylättyä ydinvoiman li- särakentamisen erityisesti teollisuuden puuenergian tuotanto kääntyi vielä en- tistäkin vahvempaan nousuun. Myös metsäpolttoaineen tuotannossa tapah- tui historiallinen käänös. Koko sodan- jälkeisen ajan jatkunut lasku pysähtyi vuonna 1992. Siitä lähtien metsäpoltto- aineen tuotanto on ollut loivassa, mut- ta ilmeisen selvässä nousussa (kuva 2).

Kirjoittaja työskentelee energiapuu- ja turve- tuotannon professorina Joensuun yliopiston metsätieteellisessä tiedekunnassa.

KOKOUSHUTSU

Puuenergia ry, Träenergi rf:n vuosikokous pidetään keskiviikkona 15.4.1998 klo 13.00 PTT:n tiloissa, Eerikinkatu 28, Helsinki.

Vuosikokouksessa käsitellään sääntömääräiset asiat.

Kokouksen jälkeen esitelmä.

Pilkeopas omakotitaloille

Pilkekaupan mitta- ja laatuongelmien helpottamiseksi Työtehoseura on laatinut oppaan, joka tarjoaa tietoa sekä pilkettä ostavien omakotitalojen asukkaille että pilkettä myyville yrittäjille. Tietoja voi soveltaa myös itse hankittuun polttopuuhun.

Pientalon omistajista puolet pitää ostopottopuun käyttöä mahdollisena. Sopivimpana polttopuun ostomuotona pidetään yleisesti pilkettä ja sitä aiotaan ostaa yhä useammin. Pilkekaupalle on tärkeää, että ostajan ja myyjän välillä vallitsee yhteisymmärrys pilkkeen laadusta ja sen vaikutuksesta hintaan. Keskeinen osa oppaan sisällöstä käsittelee tätä teemaa. Oppaassa on esitelty mm. ehdotus pilkkeen mittaja laatuoluokituksiksi, mitä ei aiemmin Suomessa ole ollut. Pilkeopas (klapiopas) antaa hyödyllistä tietoa pilkkeen määrän mittauksesta, laadun ja hinnan määrittämisestä, lämpöarvosta, hankinnasta ja valmistuksesta, varastoinnista ja kuivumisesta.

Puun käyttö energialähteenä kasvaa muita nopeammin

Kauppa- ja teollisuusministeriön ylijohtaja **Taisto Turunen** uskoo Pohjalaisessa (3.2.98) julkaistun artikkelin mukaan puun energiakäytön kasvavan tulevaisuudessa muita muotoja nopeammin. Puun hyötykäyttöä puolustaa sen ympäristöystävällisyys. Ongelmana on puolestaan polttoaineen hinta.

Tekniikka puun hyödyntämiseksi on vielä kehittämättä. Valtio rahoittaa parhaillaan puun energiateknologista tutkimusohjelmaa. Tuoloksia Turunen uskoo näkyvän 10-15 vuoden kuluessa.

Pohjalainen 3.2.1998

Veli-Juhani Aho & Eija Alakangas
VTT Energia

VTT-Energian kokopuun käsittelyn tutkimusympäristö

VTT Energiassa on otettu käyttöön kokopuun käsittelyn tutkimusympäristö. Ympäristö on lajissaan ainutlaatuinen ja se palvelee erityisesti metsäteollisuuden ja siihen liittyvän laitevalmistuksen tarpeita. Hankkeen laajuus on yhteensä 10 miljoonaa markkaa. Sitä rahoittaa Jyväskylän Teknologiakeskus, Tekes ja VTT Energia. Jyväskylän kaupunki ja Keski-Suomen Liitto ovat olleet aktiivisesti mukana rahoitusta järjestämässä. Tutkimusta tehdään alan yritysten kanssa.



VTT Energian kokokuvaan käsittelylaitteistoon voidaan liittää suurnopeusvideokamera, jolla voidaan tutkia esimerkiksi nopeita kuorintailmiöitä. Kuva Tähtikuva.

VTT Energian kokopuun tutkimuslaitteistoympäristö palvelee metsäteollisuuden energia- ja ainespuun käsittelytekniikoiden kehittämistä ja alan laitevalmistusta. Pääosin tämän tutkimuslaitteiston ympärille on käynnistetty VTT Energian PUULAATU- teknologiaohjelma, jonka tavoitteena on

nostaa puuraaka-aineen tehdaskäsittelyn teknologiatasoa sekä kehittää puuraaka-aineen tarkempaan laadunhallintaan liittyviä laite- ja menetelmäteknisiä ratkaisuja. Ohjelmassa ovat mukana kaikki Suomen metsäteollisuusyritykset, laitevalmistajat ja merkittävät alan tutkimuslaitokset.

Kokopuun käsittelyn tutki-

muslaitteistolla voidaan tutkia puun käsittelyn yksikköprosesseja kuten karsintaa, kuorintaa, haketusta ja seurlontaa. Puu voidaan syöttää kokonaisena oksineen yksittellen, nippuina tai runkopuunosina. Lisäksi voidaan käsitellä hakkuutähteitä.

Monipuolisesti muunneltava laitteisto

Karsinta-kuorintalaitteisto koostuu neljästä toimintamodulista; syöttöpöydästä, karsintayksiköstä, kuorintayksiköstä ja vastaanottotaskusta. Kuorintayksikkö on jaakaantunut sekä varsinaiseen kuorintaan että priimauskuorintaan. Lisäksi laitteistoon kuuluu valvomo, josta laitetta ohjataan ja jossa ovat mittaustietoja keräävät tietokoneet.

Karsinta- ja kuorintayksiköt koostuvat säädettävistä piiskausrummuista, jotka ovat säädettävissä hydraulisylinterillä portaattomasti ylös ja alas, pyörintänopeuden säätö tapahtuu invertterillä 0 -> 1400 rpm, piiskauskulma on säädettävissä syötettävään puuhun nähden +/- 45 astetta ja puun syöttönopeus on maksimissaan 40 m/min.

Tiedonkeruujärjestelmä mahdollistaa myös monia muita mittauksia, kuten puun syöttönopeuden (syöttörumpujen ja syöttöpöydän syöttöketjun pyörimisnopeus), ketjurumpujen pyörimisnopeuden ja korkeusaseman sekä rumpujen vaatimien sähkötehojen mittaukset. Laitteistossa voidaan toteuttaa myös muuhun puunkäsittelyyn liittyviä tutkimuksia, mittauksia ja testauksia sijoittamalla laitteiston "kuorien" sisään erilaisia puun käsittelyyn liittyviä laitteistoja. Tästä yhtenä esimerkkinä on laitteeseen rakennettava laitteisto, joka mahdollistaa hakkuupään tutkimuksen ja tuotekehityksen.

Laitteiston kanssa hyödynnetään myös suurnopeusvideokameraa, jolla saadaan maksimissaan 40500 osakuvaa sekunnissa.

Yksikköprosessien lisäksi laitteistolla voidaan kehittää uusia puunkäsittelyn menetelmiä, joissa erotetaan puupolttoaine ja teollisuuden raaka-aine kemialliseen ja mekaaniseen metsäteollisuuteen (esim. harvennuspuun käyttö saha-, kuitu- ja energiapuuksi, lahovikaisen puun käsittely). Tutkimustulokset palvelevat puun tarkoituksenmukaista teollista käyttöä.

Lisätietoja:
Tuotekehitysins.
Veli-Juhani Aho
VTT Energia
puh. (014) 672 669 tai
e-mail: veli-juhani.aho@vtt.fi

PUULAATU- teknologiaohjelma

Puunkäsittelyn tuotelähtöinen optimointi metsäteollisuudessa

VTT Energian teknologiaohjelma kehittää puuraaka-aineen tehdaskäsittelyä

sekä puuraaka-aineen tarkempaan laadunhallintaan soveltuvia laitteita ja menetelmiä.

Tutkimuskohteet:

- puuraaka-aineen laatuominaisuudet
- puuraaka-aineen hankinta- ja käsittelyteknikat

– puuraaka-aineen laadunhallinnan talous

Ohjelmaan osallistuvat alan laitevalmistajat, metsäteollisuusyritykset ja tutkimusorganisaatiot.

Lisätietoja:
Tutkija Ismo Nousiainen
VTT Energia, puh. (014) 672 670
e-mail: ismo.nousiainen@vtt.fi

Polttohakkeen hankinta
puun yhdistelmä-
korjuussa on
NYKYAIKAA



HOO LI OY
Niemi-Niemeläntie 193 93999 Kemi
Puh. 016-275 300, Fax 016-275 307
0400-695 518

HAKETTA TAI MURSKAA

25 VUODEN KOKEMUKSELLA
KONEET KAIKENLAISEN
PUUJÄTTEEN KÄSITTELYYN mm.

JENZ

HAKKURIT JA MURSKAIMET

- **HEM** hakkurit esim. hakkuutähteen käsittelyyn diesel- tai traktorikäyttöisenä.
- **AZ** vasaramurskaimet suurille määriille, käyttö esim. purkujätteelle ja kannoille.
- **HE** kiinteät hakkurit teollisuuteen.



Ideachip Oy

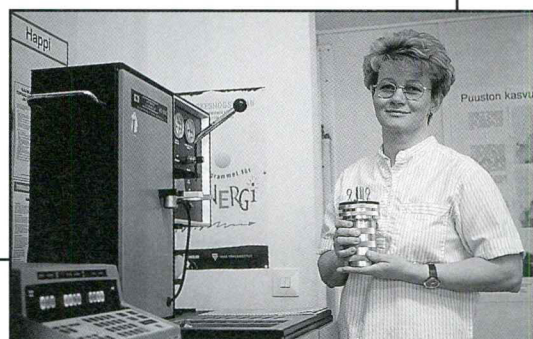
PL 62 15871 HOLLOLA
Puh. 03-882 140, fax 03-882 1440

LÄMPÖARVO- ANALYYSIT

- * Puusta
- * Turpeesta
- * Muista biomassoista

Yhteydenotot:

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



Uusi metsänhoitolaki ei näillä näkymin uhkaa metsänhoitoyhdistysten energiapuun hankintaa.

Lakiesityksen mukaan metsänhoitoyhdistysjärjestelmä säilyy, mutta yhdistysten toimintaa koskeva sääntely lisääntyy. Metsänhoitoyhdistysjärjestelmän säilyminen merkitsee myös metsänomistajille pakollisen metsänhoitomaksun säilymistä.

Metsänhoitoyhdistykset ovat metsänomistajien rahoittamia ja hallinnoimia yhteenliittyviä, joiden toiminta-



MHY-lakiesityksessä energiapuulle erikoisasema

alue kattaa koko maan. Metsänhoitoyhdistykset toteuttavat valtaosan yksityismetsien metsänhoitotöistä ja puukaupan alkuvaiheen suunnittelusta sekä avustavat metsänomistajia huomattavassa osassa puukauppoja.

Metsänhoitoyhdistysten tehtävät säilyisivät miltei entisellään eli yhdistyksen yleistehtävänä olisi tarjota toimialueensa metsänomistajille niitä palveluita, joita he tarvitsevat metsätalouden harjoittamisessa ja järjestää metsänomistajille käytettäväksi niitä varten tarvittavaa ammattiapua.

Metsänhoitoyhdistysten puukaupallisessa toiminnassa säilyy nykyinen periaate siitä, että metsänhoitoyhdistys ei saa omaan lukuunsa ostaa tai myydä puutavaraa. Sen lisäksi laissa säädettäisiin yhdistyksen roolin selkeyttämiseksi, että yhdistys voi käydä puukauppaa ja harjoittaa puunkorjuuta ainoastaan metsänomistajan kirjalliseen valtuutukseen perustuen. Täten nykyisin paikoin käytetty menettelytapa, jossa yhdistys hoitaa puunkorjuun esim. paikallisen sahan toimesta ei lakiesityksen mukaan olisi enää mahdollinen.

Metsänhoitoyhdistys voi tehdä puutoimituksista sopimuksia puunostajien

Hallituksen esitys uudeksi metsänhoitoyhdistyslaiksi on edelleen eduskunnan maa- ja metsätalousvaliokunnan käsittelyssä. Eduskunta saanee lakiesityksen käsiteltäväkseen aikaisintaan huhtikuussa. Lakiesitykseen ja erityisesti metsänhoitomaksun säätämiseen liittyy myös valtiosääntöoikeudellisia ongelmia, joihin perustuslakivaliokunnankin on annettava lausuntonsa.

tai puunjalostajien kanssa, mikäli sillä on sopimuksen määrää vastaava määrä metsänomistajien antamia valtuutuksia. Metsänhoitoyhdistyksellä ei olisi myöskään suoraan eikä välillisesti mahdollisuutta olla osakkaana pääasiallisesti puukauppaa harjoittavassa yhteisössä.

Poikkeuksena energiapuukauppa

Poikkeuksena perussääntöön on lakiesityksessä mainittu energiapuun kauppa ja yhdistyksen toimialueella toimiville pienyrityksille toimitettava puu. Pienyrityksellä tarkoitettaisiin vuosittain keskimäärin alle 3000 m³ raakapuuta käyttäviä yrityksiä.

Energiapuuhakkuun yhteydessä voisi kertyä myös muuta myyntikelpoista puuta, kunhan sitä kertyisi vähemmän

kuin energiapuuta.

Metsänhoitoyhdistys voisi siten tehdä esim. paikallisen energiapuuta käyttävän laitoksen kanssa sopimuksen vuotuisesta energiapuutoimituksista ilman, että yhdistyksellä on etukäteen puumäärää vastaava määrä metsänomistajien antamia kirjallisia valtuutuksia.

Lakiesitys rajoittaa metsänhoitoyhdistyksen toimintaa puukaupassa ja puun korjuussa, mutta samalla selkeyttää yhdistyksen roolia. Energiapuutoimituksissa lakiesitys antaa metsänhoitoyhdistyksille joustavan mahdollisuuden huolehtia energiapuutoimituksista puuta käyttäville laitoksille ja mahdollisuuden kehittää energiapuun hankintaja toimitusmalleja paikallisten tarpeiden mukaan.

Kirjoittaja toimii kehityspäällikkönä MTK:n metsäryhmässä



“Koivuhalo on ladottu alustan eli rostin päälle. Markku Tenho (kuorman päällä) ja Tapio Salmivalli (miilun vieressä) peittävät kukkuraa (lakia) havunoksin. Kullaa.”

Puuhiilen valmistus perinteisessä maamiilussa

Puuhiiltä on käytetty polttoaineen lisäksi erottamaan metalleja malmista. Nykyisin puuhiilen käyttö on rajoittunut ulkogrilleihin. Koska perinteinen hiilenpoltto maamiiluissa vaatii aikaa ja on suuritöistä, hiiltä poltetaan maamiilussa ainoastaan erilaisten kylätapahtumien yhteydessä.

Puuhiili (sysi) on eräs vanhimmista ihmiskunnan valmistamista materiaaleista, varmuudella sitä on tuotettu jo antiikin aikana. Ensimmäiset tiedot hiilen käytöstä ovat peräti vuodelta 3000 eKr; hiiltä käytettiin tuolloin erottamaan metalleja malmeista.

Suomeen perustettiin 1600-luvulla rautaruukkeja (Mustio, Pohja, Billnäs, Fiskars), jotka tarvitsivat valtavat määrät hiiltä erottamaan järeimäistä rau-

taa. Hiiltä käytettiin lisäksi polttoaineena mm. puukaasutinautoissa ja sitä tarvitsivat sepät pajoissaan.

Eräin paikoin 1700-luvun Suomessa oli vaikeuksia saada kunnollista laivan- ja talonrakennuspuuta; mäntypuu kun käytettiin puuhiilen tuotantoon. Nykyisin sysien käyttö on rajoittunut lähinnä mökkiläisten ulkogrilleihin. Väitetään tosin, että viikatteen saa taottua kunnolla vain aidon puuhiilen avulla.

Grillihieksi kelpaa vain lehtipuu

Monet grillaajat arvostavat perinteisellä tavalla maamiilussa valmistettua hiiltä. Heidän mukaansa teollisesti valmistetussa hiilessä voi olla seassa heikosti hiiltynyttä puuta joka palaa käyten.

Miilussa poltettavan puun on oltava hyvälaatuista ja kuivaa, tuoreesta puusta saadaan huono hiiltotulos. Talvella kaadetusta puusta saadaan enemmän hiiltä, koska puun tärkkelyspitoisuus on talvella suurempi kuin kesällä. Mikäli miilunpolttoon tarkoitettuja puuta kaadetaan kesäkuukausien aikana, on niitä kuivatettava parin vuoden ajan ennen polttoa.

Kaikki puulajit soveltuvat hiilen valmistukseen. Grillihieksi kelpaa tosin vain lehtipuu, havupuut ovat karsinogeenisiä. Tavallisimmin käytetään koi-vua. Roskapuuna pidetty leppä soveltuu



“Kolimiilun (hiilimiilun) purku ja hiilien murskaaminen nuijilla pieniksi paloiksi. Kullaa”

myös erinomaisesti grillihiilen valmistamiseen.

Miiluun tarkoitetut puut on oksittava, kuorittava ja katkottava samanmittaisiksi, pystymiilussa n. 2,5 - 3 metrin mittaisiksi. Oksat kannattaa poistaa mahdollisimman huolella, näin miilusta saadaan tiivis.

Kormumiilu yleisin

Yleisin miilutyyppejä on ns. pyöreäpohjainen pystymiilu eli kormumiilu. Muita miilutyyppejä ovat suorakaiteen muotoinen lamamiilu, torvimiilu sekä rimamiilu, jolloin miilussa poltetaan sahojen jätetuuta.

Miilu kannattaa pystyttää suojaiselle

paikalle. Mikäli tuulet pääsevät esteettä vaikuttamaan miiluun, on hiillon etene- mistä vaikea kontrolloida. Maapohjan tulee olla tasainen, kuiva, tiivis ja kive- tön. Miilun sammuttamiseen tarvittavaa vettä on myös hyvä olla saatavilla hiil- topaikan läheisyydessä.

Miilupuuta ei ladota suoraan maa- pohjalle, vaan säteittäin kormusta läh- tevien puiden päälle tehdään ensin alus- ta (rosti). Kormumiilussa miilupuut la- dotaan tiiviisti toistensa päälle, eri puu- lajit sekaisin. Ladontavaiheessa on pi- dettävä huolta, että miiluun tulee sopi- va kulma (noin 60 astetta); näin miilun peittäminen onnistuu helpommin. Kes- kelle miilua pystytetään ”torvi” eli kor- mu, josta miilun sytytys tapahtuu.

Miilu peitetään palamattomilla ai- neksillä, kuten esim. havuilla tai tuo- reilla lehdeillä (ns. kanervakerros). Tämä kerros estää päälimmäiseksi tulevaa peittomaata valumasta miiluun. Kaner-



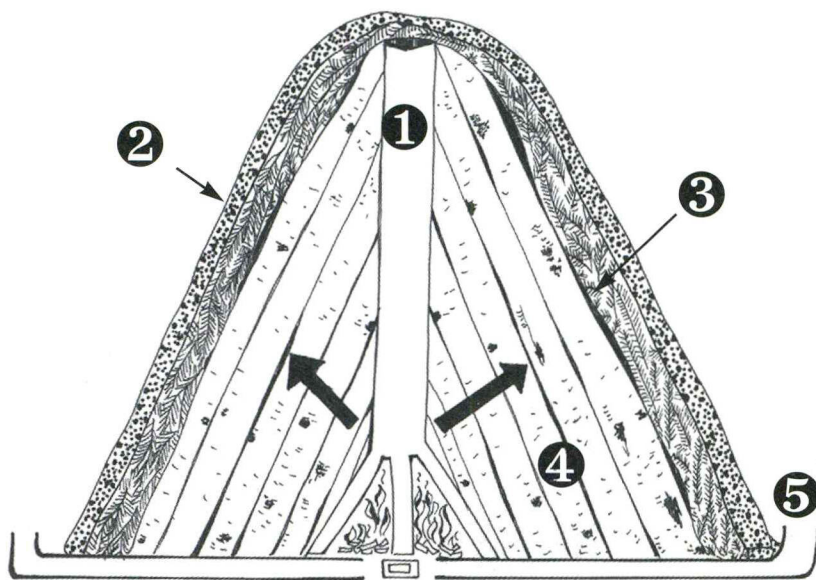
“Kolimooni Timo Korkeaoja lausuu tarvittavat loitsut kormumiilun sytyttämisen yhteydessä Kullaan Miiluviikolla”.

vakerroksen päälle levitetään n. 20 cm:n paksuudelta multaa tai turvetta. Multakerros poljetaan ja nuijitaan tiuk- kaan. Tämä maakerros eristää tehok- kaasti lämpöä. Miilun alaosaan voidaan tehdä ns. jalkaluukkuja, joita sulkemal- la ja avaamalla ohjataan hiillon etene- mistä miilussa sekä säädellään ilman- saantia.

Miilu sytytetään kormua pitkin las- kettavilla päreillä. Päreet sytyttävät kor- mun juurelle kasatut sytykkeet. Tämän jälkeen kormuun lisätään hiiliä tai puuklajeja ja kun ne ovat kunnolla syt- tyneet, suljetaan kormu halotulla ja yh- teen sidotulla tukilla sekä peitetään ka- nerva- ja multakerroksella.

Miilu vaatii ympäri- vuorokautista valvontaa

Hiillon lopputulokseen vaikuttaa ratkai- sevasti miilunpoltajan ammattitaito. Kokenut miilunpolttaja pystyy luke- maan miilusta tulevan savun määrästä



- 1 sytytysputki
- 2 turve- tai multakerros
- 3 kuusenhavu/lehtikerros
- 4 hiillettävät puut
- 5 ilmatorvi

Perinteinen pysty- eli kormumiilu. Poikkileikkauskuva. Miilun rakenne voi hieman vaihdella, suuremmissa miiluissa käytetään esimerkiksi jalkaluukkuja ilmanvaihtoon. Noin 150 m³:n miilun hiiltoaika on 10 päivää.

ja väristä, kuinka tuli miilussa etenee. Miilunpolttajän on huolehdittava siitä, ettei tuli pääse röstäytymään kormun kohdalta ja että hiilto etenee miilussa riittävän hitaasti ja tasaisesti.

Mikäli hiiltyminen tapahtuu jollakin puolella liian nopeasti, on jalkaluukut suljettava siltä puolelta miilua. Miilun päällä olevaa maata on aina tarvittaessa moukaroitava tiiviiksi polton aikana, sillä puu kutistuu hiiltyessään. Nuijimisella varmistetaan myös, ettei sysiin pääse ylimääräistä ilmaa.

Miilu ampuu ja potkii

Noin neljän vuorokauden kuluttua sytytyksestä on kukkura (miilun laki) hiiltynyt ja tulta aletaan "vetää alaspäin" avaamalla ja sulkemalla luukkuja. Kukura nuijitaan tiiviiksi. Tässä vaiheessa saattaa miilussa tapahtua räjähdyksiä, jotka lennättävät miilun päällä olevia maakerroksia ilmaan. Tällöin sanotaan, että miilu "ampuu" ja "potkii".

Miilun purku

Hiiltyneen miilun annetaan jäähtyä tai se sammutetaan vedellä. Miiluun pistellään reikiä, joihin kaadetaan vettä. Tämän jälkeen reiät suljetaan ja vesihöyry huolehtii hiilien sammuttamisesta.

Hiiltyneen puun seasta seulotaan roskat pois ja hiilet murskataan pienemmiksi paloiksi, säkitetään ja varastoidaan. Hyvin hiiltyneet ja korkealaatuiset sydet ovat suuria ja kovia, niitä lyöessä lähtee hieman metallilta kalskahtava ääni.

Hiillon lopputulos voi olla epätydyttävä monestakin syystä. Miiluun ei ole päässyt riittävästi ilmaa, maapohja on huono, miilupuut on ladottu huonosti (jäänyt onkaloita). Peitemultaa voi myös hiillon aikana pudota miiluun. Liian nopeasti hiilletty miilu tuottaa huonolaatuista ja pehmeitä sysiä.

Kullaan miiluviikko

Koska puuhiilen valmistus maamiiluisa on varsin aikaavievää ja suuritöistä, on niiden poltto rajoittunut tapahtuvaksi lähinnä erilaisten kylätapahtumien yhteyteen eri puolella Suomea. Esimerkiksi Kullaan Lions-clubi on kunniakkaasti jo 20 vuoden ajan vaalinut miilunpolttoperinteitä ja polttanut kesäkuun alussa vietettävällä Miiluviikolla puuhiiltä pystymiilussa. Pienen, noin 15 m³:n miilun pystytykseen, sytytykseen, hiiltoon ja sammutukseen menee aikaa yksi viikko. Tulokseksi saadaan noin 6-7 m³ hiiltä, joka myydään paikan päällä.

Miilunpolton päällysmieheksi vali-

taan "kolimooni", joka valvoo koko miilunpolttoprosessia ja lukee tarvittavat loitsut miilunpolton onnistumiseksi. Tänä vuonna miilunpolttoa Kullaalla voi seurata kesäkuun 4.-11. päivien välisenä aikana. Ohjelmassa on lisäksi savusaunan hirsikehikon veistäminen ja ko-koaminen, lihan palvaamista, antiikkimessut, musiikkia ja sketsejä.

Puuhiilen valmistus kotimaassa vähäistä

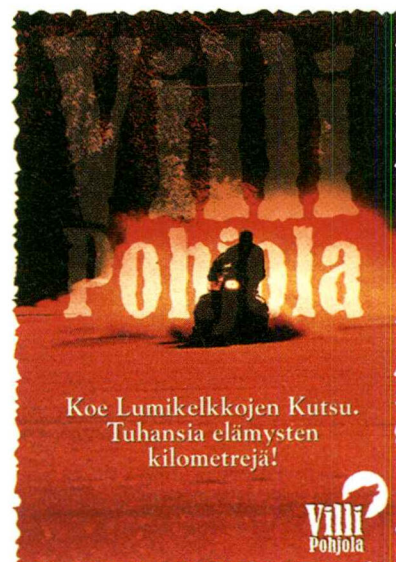
Vuonna 1994 Suomessa valmistettiin noin 250 tonnia puuhiiltä. Samana vuonna puuhiiltä tuotiin vastaavasti ulkomailta yhteensä 5 000 tonnia mm. Viirasta, Norjasta, Ruotsista ja Argentiinasta.

Suomessa myytävällä grillihiilellä ei ole toistaiseksi vielä minimilaatuvaatimuksia, joten varsinkin tuontihiilen laatu voi vaihdella melkoisesti. Harvoista kotimaisista teollisesti puuhiiltä valmistavista yrityksistä mainittakoon perniöläinen Hiilipeikko Oy, joka valmistaa puuhiiltä koivusta retortimenetelmällä. Koivupuuta poltetaan sähköllä toimivassa huuvaunissa. Hiilipeikko Oy esittelee lehden seuraavassa numerossa.

Lähteet:
Metsäälä Harri
Puun hiilto (Puutietopankin oheisvihkoset, Museovirasto, rak.historian osasto)
Seppänen Vilho
Miilunpoltto, Helsinki, 1939
Kuvat Kullaan Lions Club

Puuhiiliä onnistuneesta hiillosta saadaan yhdestä p-m³:sta seuraavasti:

kuusi	50-60 %
mänty	50 %
koivu	30-40 %



Jätkäntynttilä, kahvitulesta juhlien juhlistajaksi

Jo vuosi-
kymmeniä
ovat tukki-
jätkät teh-
neet ylijää-
mäkelosta kätevän
ja puuta säästävän
kahvinkeitotulen.
Se tehtiin aiemmin
kätevästi sahaa-
malla keloon pys-
tysyntyä kaksi-
ristikkäistä lovea.
Loviin lorautettiin
hieman polttoai-
netta.

Pystyyn asetettu
puu sytytettiin sekä
pantiin kahvipan-
nu suoraan puun
päälle. Kahvivesi
kiehui tuossa tuo-
kiossa ja tarjosi
lämmikettä työn
rankan raatajille.

Nykyään jätkäntynttilä on
lähes ainoastaan koristetuli,
erilaisten juhlatilaisuuksien
somistaja. Saariselkäläinen
Tapsan takkapuutyristystä pi-
tävä **Tapani Erola** myy vuosit-
tain toista sataa jätkäntyntti-
lää. Tapsa kertoo tekevänsä
jätkäntynttilät kuivasta ke-
lostä. Parasta puuainesta on
yli 20 senttiä läpimitaltaan
oleva mäntypuinen kelo.
Kuulemma jossakin tehdään
myös kuusikelosta, mutta
Saariselän maisemissa ei tä-
hän ole juurikaan mahdolli-
suutta. Kuusikelot ovat
useimmiten siellä sydämel-
tään lahoja, jos niitä sattuu
löytämään. Kelot Tapsa
sahaa 80-100 sentin mit-



Kuva: perinteinen jätkäntynttilä luo tunnelmallista valoaan vaikkapa kämpppöpolulle hankien keskelle.

**Jätkäntynttilä toimii mainiona
tunnelmanluojana vaikkapa sukujuhlissa.
Saariselkäläinen Tapani Erola tietää,
miten aito jätkäntynttilä tehdään.**

taisiksi. Tämän jälkeen niihin
sahataan kaksi toisiinsa näh-
den suorakulmaista noin va-
koa. Normaalisti alapäästä jä-
tetään sahaamatta 2-30 sent-
tiä. Sahauksen tulee olla suo-
ra ja terä hyvässä kunnossa,
jotta palaminen olisi tasaista.
Sytyttämisen helpottamiseksi
kärkeen sahataan vielä kol-
mas sytytysviilto. Jätkäntynt-

tilän sytyttämiseen paras aine
on polttoöljyn ja bensiinin se-
koitus.

Mikäli jätkäntynttilä on
tehty oikein ja keloaines on
riittävän kuivaa, ei kynttilää
tarvitse valella etukäteen,
vaan sytytysnesteen voi kaa-
taa juuri ennen sytyttämistä.
Tällaisella sytytysaineseok-
sella on se etu, ettei se syty lii-

an helposti, eikä
sytyttäjä on vaa-
rassa saada itse
palaturmia. Mut-
ta varsinkin tuu-
lalla jätkäntyntti-
lää sytyttäessä tu-
lee aina olla va-
rovainen.

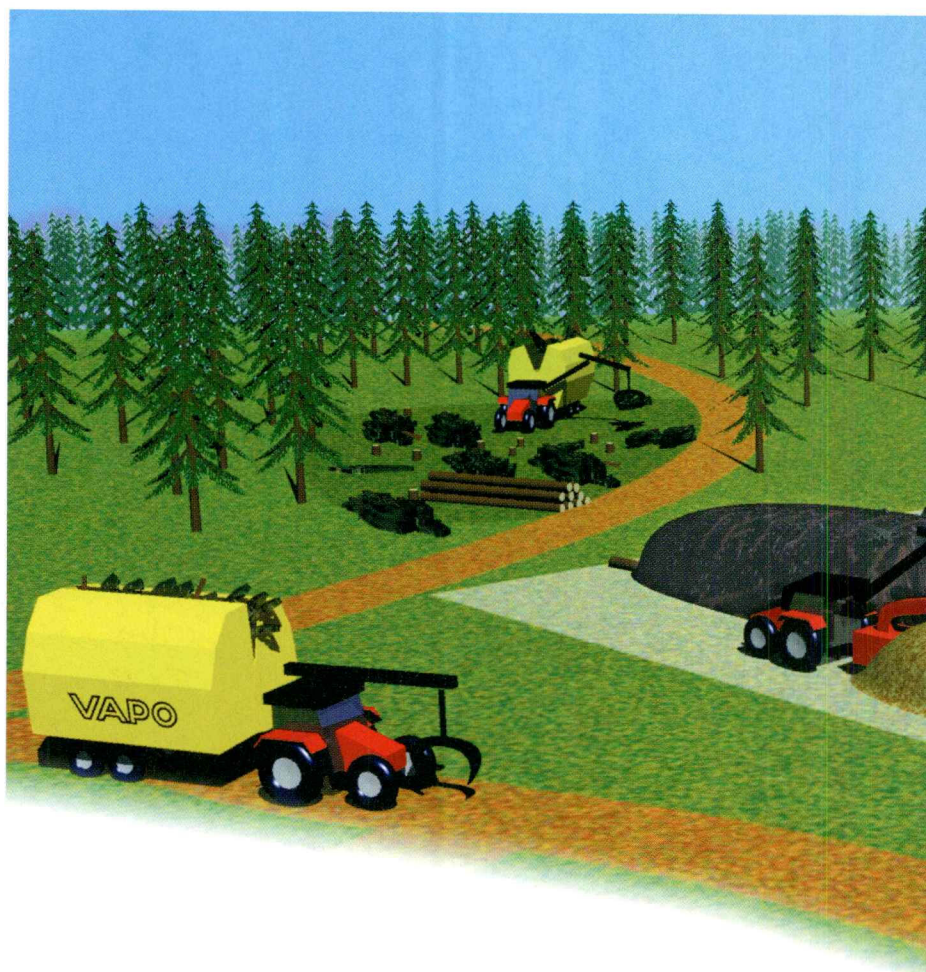
Kuiva noin
kaksikymmentä
senttiä läpimital-
taan oleva jät-
käntynttilä tarjo-
aa tyvenessä pa-
laessaan tunnel-
mallista avotulen
loistoa parin tun-
nin ajan. Tuuli on
jätkäntynttilän
pahin vihollinen
ja se voi lyhentää
sen paloaikaa yl-
lättävän paljon.

Saariselän matkailukau-
pungissa jätkäntynttilöiden
paras sesonki rajoittuu jou-
lun ja uuden vuoden aikoi-
hin. Jätkäntynttilät luovat
useimmiten tunnelmaa yri-
tysten iltojen hämyyn ja eri-
laisiin perhejuhliin, kuten
häihin. Mikään ei tietenkään
estä käyttämästä jätkäntynt-
tilää, perinteistä tunnelman
luojaa muulloinkin, ehkei
kuitenkaan kesäaurinkon
porottaessa.

Tapsan takkapuiden aito-
jen pohjoislappalaisten jät-
käntynttilöiden keskihinta
on satasen paikkeilla ja niitä
voi tiedustella Tapani Erolal-
ta puhelimesta 0400-
767988.

Vapo on luomassa toimintamallia, jossa metsähake tuotetaan terminaaleissa.

Tarkoitus on tarjota asiakkaille tasalaatuista hakkuutähdehaketta ympäri vuoden. Tärkeä lenkki tuotannossa on Vapon kehittämä hakkuutähdeperävaunu.



Vapo Oy Energia myi viime vuonna puupolttoainetta 750 000 irtokuutiometriä yli 50 asiakkaalle. Sahojen sivutuotteiden osuus määrästä oli 500 000 kuutiota ja metsähakkeen 150 000 kuutiota. Vuoteen 1996 verrattuna määrä kaksinkertaistui.

Vapon puuenergiaprojektia vetävä **Jaakko Silpola** sanoo, että polttoainemarkkinoilla on edelleen tarvetta lisätä puun käyttöä. Kysyntään vastaaminen edellyttää hänen mielestään kuitenkin metsähakkeen tuotannon lisäämistä.

– Helposti hyödynnettävät puupolttoaineet eli sahojen sivutuotteet päätyvät polttoaineeksi jo niin hyvin, ettei sillä puolella ole enää juuri kasvun mahdollisuutta. Nyt on löydettävä tapa tuottaa laadultaan ja hinnaltaan kilpailukyistä haketta hakkuutähdeistä, sillä nykyisillä tuotantomenetelmillä tähän ei pystytä laajassa mitassa.

– Palstahaketuksessa ei kyetä hallitsemaan viherhakkeen kosteutta, vaan se nousee talvella jopa yli 50 prosenttiin. Tienvarsihaketuksessa ongelmana on taas tehottomuus, sillä koneiden käyttöastetta ei saada nostetuksi merkittävästi yli 50 prosentin, Silpola arvioi.

Terminaalista la varmuutta mets



Hakkuutähdeperävaunu on tärkeä osa Vapon metsähakkeen tuottamiseen tarkoitettua terminaalituotantomallia. Oksat ja latvat kerätään siihen metsästä ja kuljetetaan terminaaliin.



– Jalostaminen on siksi välttämätöntä. Kuivattamalla haketta ylivuotiseksi vähenee kosteus alle 40-45 prosentin ja energiasisältö kasvaa. Samalla toimitukset saadaan varmoiksi, koska hake-
raaka-ainetta on varastoauomoissa ympäri vuoden luotettavien kulkuyhteyksien päässä käyttäjästä.

Tärkeä osa mallia on olemassaolevan konekannan hyödyntäminen. Voimakkaita turve- ja maataloustraktoreita voidaan käyttää hakkuutähteiden kuljetuksessa metsästä terminaaliin sekä haketuksen voimalähteenä. Samalla ketju tarjoaa lisätyötä turveurakoitsijoille ja heidän työntekijöilleen.

– Metsänomistajakin hyötyy siitä, että hakkuutähteet korjataan pois hakkuun jälkeen. Se merkitsee mahdollisuutta metsän nopeampaan uudistamiseen, sillä uudistustyöt voidaan aloittaa jo hakkuutta seuraavana kesänä, metsän äestys on helpompaa ja maanmuokkauksen jälki parempaa. Myös metsän

ntua ja toimitus- ähakkeen tuotantoon

Vapon tavoitteena terminaalituotanto

Vapon suunnitelmana on tuottaa metsähake terminaaleissa, jotka sijaitsevat esimerkiksi turvetuotantoalueilla tai voimalaitoksen läheisyydessä sijaitsevilla kentillä. Asiaa koskevat tutkimukset aloitettiin vuonna 1997 ja niissä ovat olleet mukana Vapon lisäksi VTT Energia, Metsätalouden Kehittämiskeskus Tapio, Metsäkeskukset ja Työtehoseura.

Terminaalituotannossa turve- tai maataloustraktori kuormaa hakkuutähteet ainespuun korjuun jälkeen Vapon kehittämään hakkuutähdeperävaunuun ja kuljettaa ne terminaaliin. Kannattava kuljetusetaisyys metsäpalstalta terminaaliin on enintään 10-15 kilometriä. Korjuu on mahdollista mihin vuodenaikaan tahansa - myös talvisin.

Terminaalissa tähteet puretaan varastoamaan, jossa ne kuivuvat seuraavana kesänä. Kuivuneet, ylivuotiset hakkuutähteet haketetaan esimerkiksi traktorihakurilla auman vieressä, minkä jälkeen ne ovat valmiita voimalaitokseen tai lämpökeskukseen kuljetettavaksi. Terminaalissa haketta voidaan myös sekoittaa esimerkiksi turpeen kanssa asiakkaiden tarpeiden mukaan.

Terminaalista kuivaa haketta ympäri vuoden

Silpola kertoo, että terminaalituotannon avulla Vapo haluaa ennen kaikkea varmistaa, että asiakkaille pystytään toimittamaan tasalaatuista haketta silloin, kun he sitä tarvitsevat. Tavoitteena on tuottaa uuden puupolttoaineiden laatu-
luokituksen mukaista polttoainetta.

istutus on edullisempaa, Silpola sanoo.

Hakkuutähdehakkeen tuotanto Vapon mallilla soveltuu pienillekin metsä-
alueille. Palstalle ei tarvitse asettaa minimikokoa, koska täysi perävaunukuorma saadaan jopa neljänneshehtaarin alalta.

Hakkuutähdeperävaunu mahdollistaa keruun

Olenneisen tärkeä osa metsähakkeen tuotantoketjua on Vapon Kaikonsuon konepajalla kehitetty hakkuutähdeperävaunu. Sen hakkuutähteen kuljetuskyky on jopa kaksinkertainen ainespuun kuljetuksessa käytettyyn kuormatraktoriin verrattuna.

Hakkuutähteet nostetaan hakkuutähdekouralla varustetulla traktorin kuormaimella vaunuun, jonka laidat

puristavat kuormaa tiiviimmäksi. Kun kuorma on täysi, laidat sulkeutuvat maantiekuljetuslevyteen ja pitävät tähteet perävaunun sisällä.

Vankin kokemus hakkuutähdeperävaunusta käytännön oloissa on turveurakoitsija **Juhani Lappalaisella** Kiuruvedeltä. Hänen traktorinsa on toimi-

nut protoperävaunujen vetokoneena kuluvan talven aikana.

– Traktori-peräkärry -yhdistelmä alkaa olla nyt varsin toimiva, vaikka kuormain ja perävaunun hydraulinen veto vaativatkin paljon traktorin hydraulikapumpulta, Lappalainen toteaa ja lisää olevansa varsin innostunut hank-

keesta.

– Sehän tarjoaa tervetulleita lisätöitä esimerkiksi turvetuottajille, sillä turvetuotantokausi kestää 3-4 kuukautta ja sen ulkopuolella kalusto on suurimaksi osaksi käyttämättömänä. Samoin kuljettajilla ovat työt vähissä. Hakkuutähteitä kertyy taas juuri niin aikoina,



VTT Energia selvittää hakkuutähteiden kuivumista aumoissa. Alustavien tulosten mukaan parhaat tulokset saadaan kuivattamalla tähteet ratapölkkyistä rakennetun ilmavan alustan päälle.

Laadukasta haketta terminaalissa kuivaamalla

Polttoaineterminaali on keskeinen osa Vapon metsähakkeen tuotantojärjestelmää. Sen toimintojen tutkimisessa ja kehittämisessä VTT Energialla on ollut tärkeä rooli.

VTT tutkii muun muassa, miten hakkuutähteet kannattaa varastoida ja miten tähteet pitää hakettaa. Tutkimuksen kohteena on myös hakkuutähteen kosteus: tavoitteena on vähentää kosteutta alle 30 prosenttiin ja lisätä näin polttoaineksi menevän hakkeen lämpöarvoa.

– Tutkimukset jatkuvat vuoteen 1999 asti, mutta jotain on selvinnyt jo nyt. Kesän 1997 tutkimustulosten mukaan hakkuutähteet kuivuvat parhaiten, kun ne lastataan ratapölkkyistä rakennetun ilmavan alustan päälle. Kuivuminen tapahtuu tehokkaasti kesällä, mutta ennen syyssateiden alkamista hakkuutähdeaurat on todennäköisesti peitettävä kastumisen ehkäisemiseksi, kertoo tutkimusryhmän päällikkö **Arvo Leinonen** VTT:ltä.

Jatkossa VTT Energia selvittää muun

muassa, miten auman koko, alkukosteus, hakkuutähteiden asettelu ja peittäminen vaikuttavat kuivumiseen aumassa.

Kuiva-ainetappiot saatava kuriin

Kuivumisen ohella hakkuutähdehakkeen ongelmana ovat kuiva-ainetappiot, jotka saattavat nousta jopa kymmenen prosenttiin puolen vuoden varastoinnin aikana.

– Etsimme keinoja, joilla kuiva-ainetappiot voitaisiin painaa alle viiteen prosenttiin kuuden kuukauden varastoinnin aikana. Tutkimuksessa selvitetään, miten tiivistäminen, ilmastointi, auman koko ja alkukosteus vaikuttavat kuiva-ainetappioihin, Leinonen selvittää.

Tero Vesisenaho

Hakkuutähteen korjuu kannattaa

Hakkuutähteiden korjuu hakkuualueelta tarjoaa metsänomistajille monia hyötyjä, sillä hakkuutähteet vaikeuttavat ja hidastavat maanmuokkausta ja siten metsänuudistusta.

Suuri etu on ajan säästyminen, kun hakkuutähteiden kuivumista ja osittaista lahoamista ei tarvitse odottaa ennen maanmuokkausta. Uudistusala voidaan käsitellä heti hakkuun jälkeisenä keväänä tai kesähakkuun jälkeen jopa samana syksynä. Aikaa säästyy 1-3 vuotta, jolloin taimikko pääsee kasvamaan pidemmäksi ennen pintakasvillisuuden kehittymistä ja uudistusalan metsittyminen nopeutuu.

Maanmuokkauskin nopeutuu, koska hakkuutähteet ovat merkittävän muokkausta vaikeuttava tekijä. Myös työn jälki paranee, kun muokkausalalla normaalisti törröttäviä maa- ja risuläjiä ei muodostu. Samalla kivennäismaata paljastuu enemmän, mikä lisää luontaisesti syntyvien taimien määrää.

Seuraavaksi hyöty tuntuu taimia istutettaessa. Istutuksen ajanmenekin on tutkimuksissa todettu vähenevän jopa 15-20 prosenttia, kun hakkuutähteet ovat poissa. Laatuakin paranee, koska

jolloin turvetuotantoa ei ole eli syksystä kevääseen, Lappalainen toteaa.

Tutkimukset jatkuvat

Tähän saakka terminaalituotantoa ja hakkuutähdeperävaunua on lähinnä

kokeiltu. Kuluva vuoden aikana tuotantoa on tarkoitus laajentaa. Silpola kuitenkin muistuttaa, ettei terminaalituotantomalli ole vielä lopullisesti valmis. Sitä parannetaan jatkuvasti.

– Etsimme yhdessä VTT Energian kanssa edelleen parasta mahdollista tapaa säilyttää ja kuivata hakkuutähteet.

Toinen tärkeä kehittämisen kohde on hakkuutähdeperävaunu, sillä siinä on kyse vaativasta kompromissista kuljetuskyvyn, maasto-ominaisuuksien ja tieliikenteen vaatimusten kesken. Kolmas edelleen tutkimusta vaativa asia on haketuksen tekeminen mahdollisimman tehokkaasti.



Hakkuutähteiden korjuu helpottaa uusien taimien istuttamista.

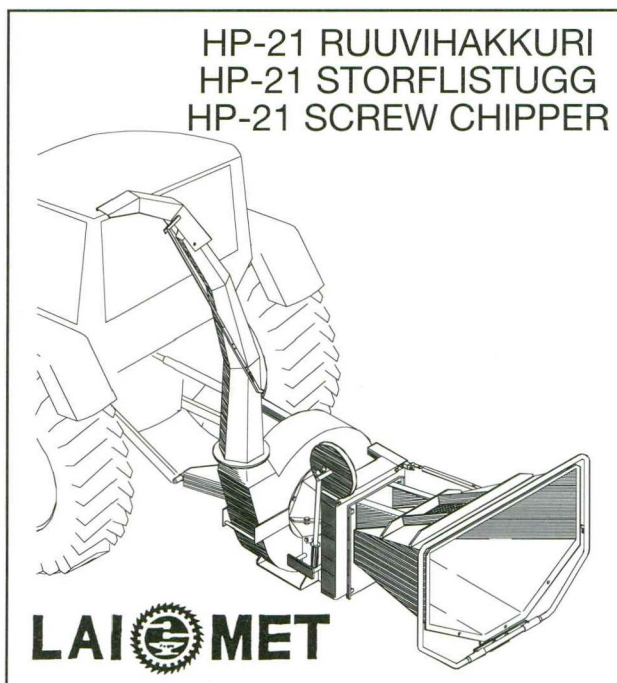
oksakasojen aiheuttamat aukot ja taimiryppäät puuttuvat.

Huhtoumat pienenevät

Hakkuutähteen korjuun myönteiset vaikutukset heijastuvat myös ympäristöön, sillä korjuun jälkeen vaikutukset valuma-alueen veden laatuun jäävät normaalia hakkuuta pienemmiksi kevyempien muokausmenetelmien ja pienemmän hakkuutähdemäärän takia. Lisäksi ravinteiden huhtoutumisaika lyhenee, kun taimikko kasvaa nopeammin ja ravinteiden pidätyksen alkaminen nopeutuu.

Hakkuutähteiden korjuu ei edes uhkaa ravinnetasapainoa, kunhan keruukohteet valitaan huolella ja osa hakkuutähteistä jätetään uudistusallalle. Eniten hakkuutähteitä saadaan rehevistä kuusikoista. Kuivilla ja karuilla mailla sekä turvemilla hakkuutähteen korjuu puolestaan saattaa köyhdyttää maaperää liikaa.

Kirjoittaja, metsänhoitaja Tero Vesisenaho, on työssä Vapo Oy:n tutkimusosastolla.



AIKA VAIHTAA KOTIMAISEEN !



Yhä useampi on valinnut lämmönlähteekseen kotimaisen energian. Energiapuu omasta metsästä ja vaivaton stokerilämmitys, siinä eväät edulliseen lämpövoimaan. K-maataloudesta saat kotimaiset koneet ja laitteet hakkeen tekoon, kuivatukseen ja polttoon.



HAKKI CH 250

- Suuri tuotto, pieni tehontarve
- Tasalaatuinen hake
- Mekaaninen tai hydraulinen syöttö
- Hydraulisyöttö saatavana myös sähköohjauksella
- Hyvä puhallusteho
- Vankka kotelorakenne
- Vakiona risunmurskain

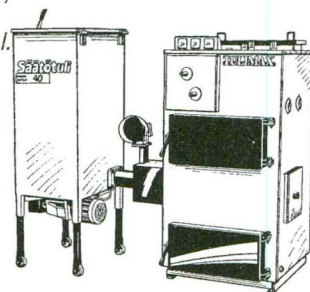
Meiltä myös laitteet hakkeen kuivatukseen!

HAKKI-stokerit

Asennusvalmis paketti lähes kaikkiin markkinoilla oleviin kattiloihin.

- Tarkka ja tehokas palaminen
- Vakiona liekinvalvonta
- 20 - 80 kW,
- säiliökoot 240 - 920 l.

Myös etukauhatäyttöiset mallit



TULIMAX-stokerikattilat

- Helppo asentaa • Tehokas lämmönvaihdin, pystykonvektio
- Helppo huoltaa, tuhkanpoisto edestä
- Vakiona veden lämpö- ja painemittari ja savukaasunlämpömittari

K-MAATALOUS

www.k-maatalous.fi

PUUENERGIA
1/98



Raimo Kivioja
Nakkilan Konepaja Oy

Lämpöä tuotta kosteilla biopo

Suomen metsiin jää hyödyntämiskelpoisia hakkuutähteitä, oksia ja latvuksia sekä teollisuudelle kelpaamatonta pienpuuta vuosittain noin 4 miljoonaa öljytonnia vastaava määrä. Lisäksi mekaanisesta metsäteollisuudesta sivutuotteina syntyvät kuori, hake ja sahanpuru tarjoavat suuret hyödyntämiskelpoiset polttoainevarat. Vastaavanlaiset bioenergian käytön laajentamismahdollisuudet löytyvät monesta muusta maasta.

Edullisten puupohjaisten polttoaineneiden hyödyntämisen on rajoittunut etenkin pienemmissä alle 2 megawatin kattilalaitoksissa. Kosteuden vaihtelu vaikeimmin hallittavissa

Talviolosuhteissa korjatun hakkuutähteen, oksat ja latvukset sisältävän kokopuuhakkeen vesipitoisuus on usein 65 prosenttia, kuorella jopa 70 pro-

Nakkilan Konepaja Oy on yhteistyössä Satakunnan

ammattikorkeakoulun kanssa kehittänyt ja patentoinut uuden

EcoFlame kattilalaitostekniikan, joka pystyy hyödyntämään

sekä erittäin märkiä että aivan kuivia biopolttoaineita.

senttia. Kuivempana aikana polttoaineneiden vesipitoisuus on hyvinkin pieni, jopa alle 30 prosenttia.

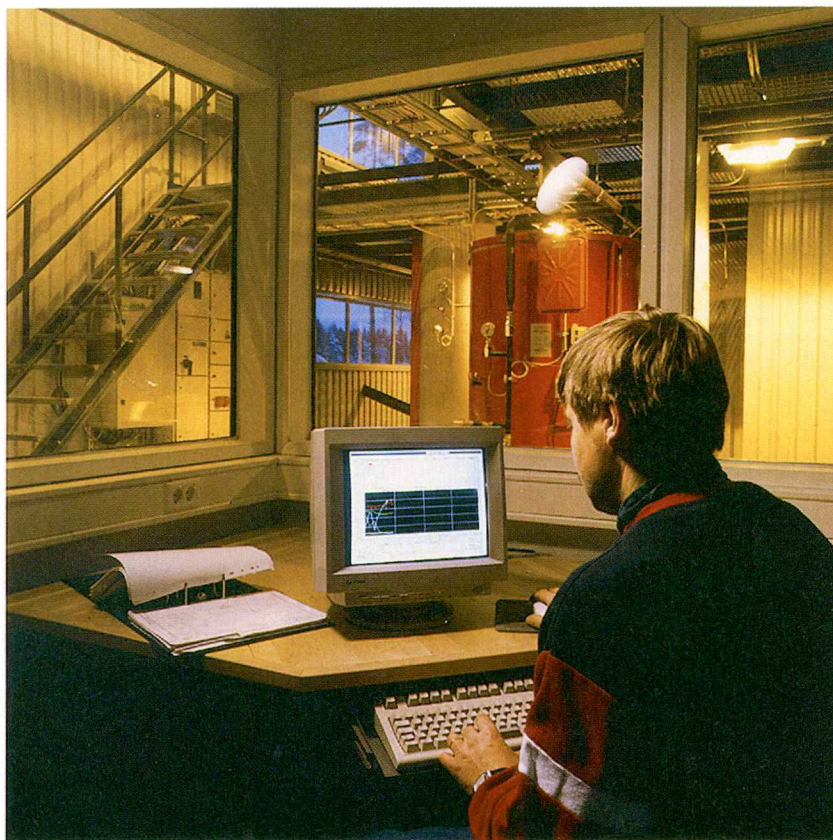
Nämä polttoaineneiden kosteusvaihtelut ovat liikaa perinteisille mekaanisilla arinoilla varustetuille kattiloille, jotka pystyvät käyttämään enintään 55 prosenttia vettä sisältäviä polttoaineita. Polttoaineen ajoittainen kuivuus aiheuttaa perinteisille ratkaisuille myös vaikeuksia, koska silloin pesän lämpötila nousee liian korkeaksi ja altistaa muuraukset ja arinat kovalle rasituksel-

le.

Uudella EcoFlame kattilalaitoksella pystytään hyödyntämään keskihinnaltaan edullisempia puupolttoaineita sekä lyhentämään niiden hankintaketjua, jolloin myös puun kiintoainehäviöt ja käsittelykustannukset pienenevät.

EcoFlamen toimintaperiaate

EcoFlame kattilalaitoksen päälaitteet ovat polttoainevarasto, polttoaineen



(Kuva vas.) Nakkilan Konepaja Oy toimittaa koneita ja laitteita sellu-, paperi- ja prosessiteollisuuteen. Yritys on toiminut vuodesta 1948.

vasti myös ttoaineilla

syöttökuljetin, kuivausyksikkö, kattila, lämmönvaihdin ja niiden toimintaa ohjaava automatiikka.

Polttoainevarastosta syöttökuljetin kuljettaa automatiikan ohjaamana polttoainetta tarpeen mukaan kuivausyksikköön, jossa tuleva märkä polttoaine kuivataan savukaasujen lämpöenergialla lämmitetyllä ilmalla. Ulkoa otettu kylmä ilma kulkee läpi lämmönvaihtimen, jossa savukaasut lämmittävät ilman noin 70 °C:ksi. Virratessaan kuivausyksikössä märän polttoainekerroksen läpi ilma jäähtyy sitoen itseensä polttoaineessa olevan kosteuden. Kuivausyksiköstä kattilaan polttoaine menee aina vesipitoisuudeltaan ainoastaan 35 prosenttia tai kuivempuna.

Jos polttoaine on kuivausyksikköön tullessaan kuivaa, ohjaa automatiikka savukaasujen lämpöä käytettäväksi pa-

lamisilman lämmittämiseen. Säteilylämmön osuus energian siirtymisessä kasvaa ja savukaasujen lämpötila kattilasta poistuessa alenee. Esilämmitetty palamisilma nostaa kuivilla polttoaineilla kattilalaitoksen hyötysuhteen jopa yli 90 prosentin.

Ensimmäinen EcoFlame Porissa käyttöön

Ensimmäinen EcoFlame-kattilalaitos otettiin käyttöön Porin Metsäopistolla tammikuussa 1998. Teholtaan 0,5 megawatin laitoksella tuotetaan lämpöä sahalle ja sahan kuivaamoon sekä koulu- ja asuntolarakennukseen. Polttoaineina käytetään erilaisia metsätähdehakeita sekä sahalta syntyvää kuorta ja purua.

Laitoksella alettiin tuottamaan lämpöä neljän kuukauden kuluttua sopimuksen allekirjoituksesta. Satakunnan

EcoFlame tekniikalla saavutetaan korkea hyötysuhde koko kapasiteettialueella ja kaikilla polttoaineiden kosteuksilla. Automatiikka valvoo polttoaineen kosteutta jatkuvasti ja hoitaa säädöt kosteusvaihteluiden mukaan.

ammattikorkeakoulun kanssa tehty yli kaksi vuotta kestänyt tuotekehitystyö varmisti lyhyen toimitusajan.

Tuotekehitystyön aikana rakennettiin 40 kilowatin koelaitos, jolla tehtiin yli puolen vuoden ajan koeajoja erilaisilla polttoaineilla. Näiden koeajojen perusteella laadittiin tekniset laskelmat ja suunnitelmat 0,3 - 2,0 megawatin laitoksille. Kahdella polttolinjalla varustettuna toimitetaan laitoksia 4 megawatin tehoon asti.

Toinen EcoFlame kattilalaitos toimittetaan toukokuussa 1998 Kuhmoisiin. Kaupat laitoksesta tehtiin joulukuussa 97 tiukan tarjouskilpailun jälkeen. Kilpailussa olivat mukana olivat Suomen johtavat kattilalaitostoimittajat sekä kilpailijoita myös Ruotsista.

Teholtaan 1,5 megawatin laitos tulee toimittamaan tarvittavan lämpöenergian puunjalostustehtaan kuivausprosessiin. Pääpolttoaineena on kostea sahaus- ja höyläysjäte, joka tulee suoraan kuljetinta pitkin tehtaalta kattilalaitokselle.

EcoFlame tekniikan edut

Uudella EcoFlame tekniikalla saavutetaan useita etuja kilpaileviin tekniikoihin nähden:

- Voidaan käyttää hyvin märkiä, vesipitoisuudeltaan jopa 70 %, mutta myös täysin kuivia puupohjaisia polttoaineita. Tämä tekee mahdolliseksi edullisten polttoaineiden kuten kokopuuhakkeen, metsätähdehakeen, kuoren ja sahanpurun taloudellisen hyödyntämisen.
- Korkea hyötysuhde 85 - 90 % koko tehoalueella ja kaikilla polttoaineiden kosteuksilla
- Tehoonsa nähden kevyt ja pienikokoinen. Tarvittavat arinapinnat, muuraukset ja tulipesän koot pienet
- Alhaiset käyttökustannukset
- Alhaiset savukaasupäästöt. Palamisprosessi hyvin hallittavissa, koska polttoaine kuivataan tasalaatuisesti ennen polttoa
- Maansiirto- ja perustustöiden tarve on pieni
- Lyhyt toimitus- ja asennusaika

- Korkea automaatioaste, miehittämättömän käyttö, kaukohälytykset, kaukokäyttömahdollisuus
- Toimintavarma, varasto ja kuljettimet suunniteltu kostealle polttoaineelle.

Markkinanäkymät

Suomessa sekä myös kansainvälisesti on kiinnostus bioenergian käytön lisäämiseen kasvanut koko 1990-luvun ja on kasvamassa lisääntyvällä vauhdilla. Kehitykseen vaikuttavina tekijöinä ovat mm ympäristöystävällisyys, energiahuollon varmuus ja omavaraisuus sekä työllisyyden ja kunnan aluetalouden kehittyminen investoinnin seurauksena.

Tehtyjen tutkimusten perusteella Suomessa on satoja 0,3 - 2,0 megawatin kohteita, joiden siirtyminen bioenergiaan on taloudellisesti kannattavaa.

Uusi EcoFlame tekniikka tarjoaa etuja, jotka lyhentävät bioenergiaan siirtymisestä aiheutuvien investointien takaisinmaksuaikoja. Parhaiten kannattavia kohteita öljyn käyttöön verrattuna ovat mekaanisen metsäteollisuuden yhteyteen rakennettavat laitokset, jotka

tuottavat puutavaran kuivaukseen tarvittavaa lämpöä käyttämällä hyväksi samalla laitoksella syntyvää puupohjaista sivutuotetta. Tällaisen laitoksen takaisinmaksuaika on useimmiten alle kolme vuotta.

Kuntien kaukolämpökohteissa uusi tekniikka lyhentää takaisinmaksuaikoja, koska käytettävien polttoaineiden hinta ja määrä laskevat. Uusien ominaisuuksien ansiosta yhä useampien käyttökohteiden takaisinmaksuajaksi tulee 5 - 10 vuotta. Tämän lisäksi tulevat vielä edut, jotka investointi tarjoaa kunnan työllisyydelle ja aluetaloudelle.

Satakunnan ammattikorkeakoulun kehittämällä energiaosuuskuntamallilla pystytään takaamaan polttoaineen saatavuus sekä lämpökeskuksen käyttö- ja huoltotyö kilpailukykyiseen hintaan.

Yhdessä toimivan energiaosuuskunnan kanssa uusi EcoFlame tekniikka,

PEKKALAHTI
KOTIMAISET ENERGIAT KY
41290 KANGASHÄKKI, puh. 0400-653 506

HAKETUSTA
KULJETUSTA
ENERGIANEUVENTAA



jonka ansiosta osuuskunnan jäsenet voivat tuottaa polttoaineen heille sopivaan aikaan ilman varastointia ja kuivausta, tarjoaa lämmön tuottamiseen erittäin kilpailukykyisen ratkaisun.

EcoFlame tekniikan tärkeimmät asiakkaat ovat mm. mekaaninen metsäteollisuus (esim. sahat), kuntien aluelämpökeskukset, julkiset kiinteistöt (esim. koulut) ja kasvihuoneet. Tuotteella on hyvät vientinäkömät Pohjoismaissa, Keski-Euroopassa, Venäjällä ja Baltiassa.

EcoFlame

KATTILALAITOS

Lämpöä tuottavasti ja puhtaasti kuivilla ja kosteilla biopolttoaineilla.

- Polttoaineena hake, kuori ja puru.
- Polttoaine voi vaihdella kosteudeltaan 0-70%.
- Hyvä taloudellisuus. Hyötysuhde 80-90% kaikilla polttoaineen kosteuksilla.
- Ei polttoaineen varastointi- ja kuivaustarvetta.
- Toimintavarma.
- Tehoonsa nähden pienikokoinen. Pystytään toimittamaan valmiiksi koeajettuna konttiratkaisuna.
- Korkea automaatioaste. Miehittämättömän käyttö.
- Alhaiset käyttö- ja huoltokustannukset.
- Pienet päästöt

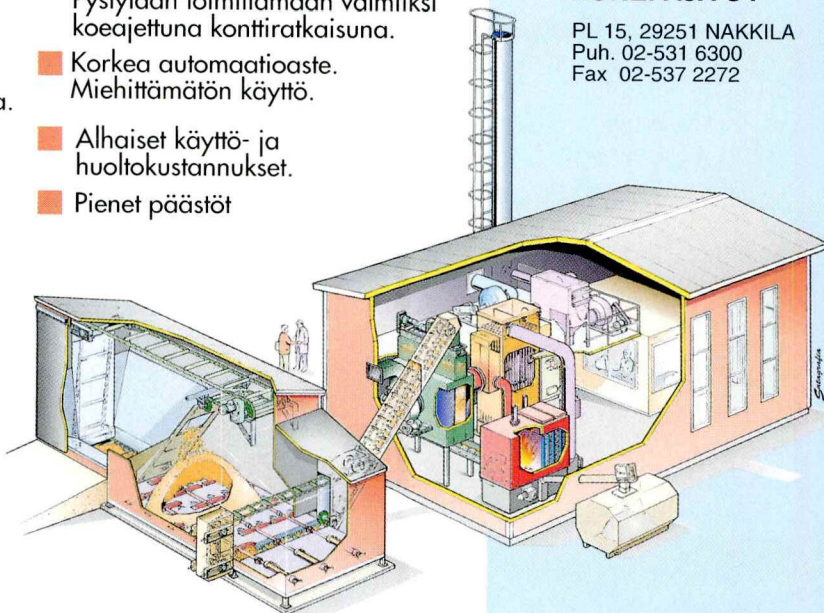


**NAKKILAN
KONEPAJA OY**

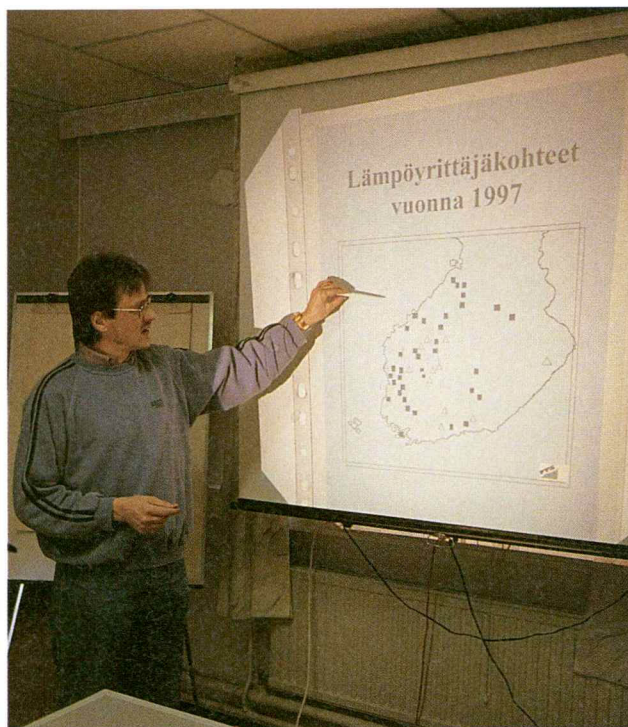
PL 15, 29251 NAKKILA
Puh. 02-531 6300
Fax 02-537 2272



Porin Metsäopisto / MW, kaukolämpölaitos



Lämpöyrittäjyyden saloja on selvitetty Työtehoseuran tekemissä tutkimuksissa. Toimintamalleja ja toimintaketjuja on edelleen kehitettävä ja tietoa vietävä kunnille ja päättäjille. Lisäksi on löydettävä sopivia käyttökohteita. Lämpöyrittäjyydellä on tulevaisuutta Suomessa.



Suomessa ja myös kansainvälisesti bioenergia on päässyt 1990-luvulla pysyvästi kasvu-uralle. Bioenergian käytön alueella ovat erityisesti kehittyneet aluelämmitys- ja pienvoimalatekniikka, johtava tutkija Seppo TTS:ta kertoo. Laitoksien määrä tulee edelleen lisääntymään.

Lämpöyrittäjyyden mahdollisuuksia selvitetty

Työtehoseura toteutti vuosina 1993-95 Bioenergian tutkimusohjelman hankkeen 108 "Polttopuun korjuun kehittäminen metsänomistajien tekemissä ensiharvennuksissa". Hankkeen eräänä osatyönä kerättiin seuranta-aineisto kuudesta lämpöyrittäjien hoitamasta 50 - 400 kW:n kiinteistölämmityskohteesta. Aineiston pohjalta laadittiin mm. lämpöyrittäjille opaskirja, joka julkistettiin vuonna 1996.

Koska lämpöyrittäjyys on uusi toimintamuoto Suomessa, kaipaavat sen toteutusmuodot edelleen kehittämistä sekä toimintaketjujen että talouden osalta. Toiminnan kannattavuus on sekä yrittäjälle että asiakkaalle pitkän ajan toiminnassa ehdoton edellytys. Käynnissä olevien kohteiden lämmöntuotokset ja laitosten toimivuutta sekä kannattavuutta analysoimalla voidaan toiminnan kehittämiseksi luoda luotettavat perusteet, johtava tutkija **Seppo Tuomi** Työtehoseurasta korostaa.

Toimintamallin markkinointi yrittä-

jille ja kunnille vaatii myös panostusta. Sopivien käyttökohteiden etsiminen, toiminnan käynnistämisen avustaminen sekä yrittäjien ja lämmöntuotannosta päättävien neuvonta ja heille tiedottaminen ovat teknologian kehittämisen ohella keskeisiä keinoja, joilla lämpöyrittäjyyteen perustuvaa lämmöntuotantoa on mahdollista lisätä.

Projektin tavoitteena oli kehittää lämpöyrittämisen tuotantoketjujen ja lämpölaitosten toimivuutta, parantaa lämpöyrittäjyyden eri toimintamuotojen kannattavuutta, käynnistää uusia, erimuotoisia lämpöyrittäjäkohteita sekä tuottaa ja jakaa tietoa yrittäjille, yrittäjyyttä harkitseville ja kunnille.

Kehittämistyön ja kannattavuustarkastelun pohjaksi sekä alueellisten hankkeiden koordinoimiseksi kerätty lämpöyrittäjäkohteiden inventointiaineisto analysoitiin.

Inventoinnin mukaan vuoden 1996 lopussa oli toiminnassa 36 lämpöyrittäjäkohdetta. Laitosten yhteenlaskettu teho oli 11,5 MW. Kohteista 29 oli kiin-

teistolämpökeskuksia ja 7 aluelämpölaitoksia. Yksittäiset yrittäjät hoitivat lämmöntuotannon 17:ssä, yrittäjärenkaat 10:ssä, osakeyhtiö 6:ssa ja osuuskunta 3:ssa kohteessa. Puupolttoainetta laitokset käyttivät yhteensä 54000 i-m3, josta sahausjätteen osuus oli 6500 i-m3. Polttoaineesta oli lämpöyrittäjien omasta metsästä hankittua puuta 46 prosenttia ja ostettua 54.

Vuoden 1997 lopussa toiminnassa oli noin 50 yrittäjäkohdetta (kuva 1). Merkille pantavaa uusissa kohteissa aiemmin käynnistyneisiin verrattuna on laitoksen kasvu. Laitosten yhteenlaskettu laitosteho oli noussut noin 50 prosenttia vuoden 1996 lopusta, Seppo Tuomi kertoo.

Noin 70 prosentilla lämpöyrittäjätoimintaa harjoittavista kunnista oli suunnitelmia rakentaa uusia laitoksia seuraavan kolmen vuoden aikana.

Missään kunnassa ei ollut näköpiirissä uhkatekijöitä, joiden vuoksi lämpöyrittäjyyteen perustuvasta lämmöntuotannosta olisi tarvetta luopua, Seppo

Tuomi vakuuttaa tutkimukseen vedoten.

Lämpöyrittäjyys yrittäjän näkökulmasta

Lämpöyrittäjien toimintaa hakkeen hankinnassa ja lämmitystyössä selvitetiin seurantatutkimuksella kymmenessä kohteessa. Laitosten teho oli 60 - 1000 kW. Kohteet edustivat lämpöyrittämisen eri toimintamuotoja: yksittäinen yrittäjä, yrittäjärengas, osakeyhtiö ja osuuskunta. Viisi seuranta-kohteesta oli mukana myös Työtehoseuran aiemmin toteuttamassa tutkimuksessa. Kohteet otettiin jatkoseurantaan toiminnassa tapahtuneiden muutosten analysoimiseksi. Lisäksi seurantaan valittiin kolme uutta kiinteistökohdetta ja kaksi aluelämpölaitosta.

Aineistoa kerättiin myös arvioimalla lämpölaitosten teknisiä ratkaisuja sekä haastatteleamalla lämpöyrittäjiä ja lämmönostajien edustajia. Laitosten polttoaineiden kulutusta ja laatua sekä tuotetun lämmön määrää selvitettiin yrittäjien pitämällä kirjanpidolla. Laitosten toimivuutta arvioitiin käyttöpäiväkirjojen vikaantumis- ja häiriömerkintöjen perusteella.

– Lämpöyrittämisen yksityistaloudellisia vaikutuksia tarkasteltiin kannattavuuslaskelmin. Tuloksia käytettiin hyväksi tuotantoketjujen ja lämpölaitosratkaisujen analysoinnissa sekä uusien lämpöyrittäjäkohteiden suunnittelussa, Seppo Tuomi kertoo.

Toiminta tehostumassa

Lämpöyrittäjiltä kului työhön aiemmillä lämmityskausilla 0,46-1,12 h/MWh. Lämmityskaudella 1997 aikaa kului 0,17-0,82 h/MWh eli keskimäärin kolmannuksen vähemmän kuin aiemmillä lämmityskausilla, mikä paransi toiminnan kannattavuutta.

– Toiminnan tehostuminen perustui sekä laitosten teknologisiin parannuksiin, mutta myös yrittäjien kokemuksen ja taidon lisääntymiseen, Seppo Tuomi arvioi.

Kohteessa 2 lämmityksen valvontatyön tarve väheni ratkaisevasti automaattiseen hälytysjärjestelmän käyttöön otolla. Kohteessa 5, jossa hakesii-lon purkausjärjestelmän häiriöt lisäsivät aiemmin työmäärää, ongelmat saatiin teknisillä parannuksilla ratkaistuksi.

Kohteessa 4 työaikaa kului lähes yh-

tä paljon kuin aiemmillä lämmityskausilla. Toimintaa on kuitenkin mahdollista tehostaa mm. valvontakäyntien määrää vähentämällä. Seurantajaksolla tämä ei ollut mahdollista, koska lämmön-toimitussopimus edellytti päivittäisiä valvontakäyntejä lämpökeskukseen. Laitoksen toiminnan kannalta valvontakäynnit eivät olleet välttämättömiä.

Kohteessa 3 polttoainetta jouduttiin käsittelemään päivittäin pienen polttoainesii-lon (3 m³) vuoksi. Polttoainesii-loa suurentamalla työn sitovuutta on mahdollista tuntuvasti vähentää.

Lämpöyrittäjyys kunnan näkökulmasta

Lämpöyrittäjyyden taloudellisia vaikutuksia kunnan näkökulmasta selvitetiin keräämällä haastatteluaineisto kahdeksasta lämpöyrittäjätoimintaa harjoittavasta kunnasta. Lämpöyrittäjyyden suoria ja välillisiä vaikutuksia kunnan talouteen tarkasteltiin mm. yritysmuodon ja laitokseen mukaan. Haastattelukohteet edustivat lämpöyrittämisen eri toimintamuotoja: yksittäinen yrittäjä, yrittäjärengas, osakeyhtiö ja osuuskunta. Tutkimuksen kohteena olleiden laitosten teho oli 60 - 1000 kW.

Haastatteluaineistoa täydennettiin postikyselyllä, joka suunnattiin kaikkiin kuntiin, joissa oli harjoitettu lämpöyrittäjätoimintaa vähintään yhden lämmityskauden ajan.

– Noin 90 prosenttia kyselyyn vastanneista piti lämpöyrittäjyyden taloudellisia vaikutuksia kunnassa kokonaisuutena myönteisinä, Seppo Tuomi kertoo ja jatkaa, että noin puolet arvioi sekä välilliset että välittömät vaikutukset kunnan työllisyyteen ja verotuloihin positiivisiksi. Runsas kolmannes piti vaikutuksia kuitenkin vähäisinä. Yksikään vastaaja ei nähnyt lämpöyrittäjyyden huonontaneen kunnan taloutta tai vähentäneen verotuloja. Yli puolet arvioi, että toiminnasta on ollut hyötyä myös paikkakunnan puunjalostuslaitoksille mm. sahausjätteen hyötykäytön muodossa.

Vaikka lämpöyrittäjäkohteiden investointikustannukset olivat yleensä kilpailevia vaihtoehtoja korkeammat, eivät lämpölaitosinvestoinnit olleet rajoittaneet kunnan rahan käyttöä muihin toimintoihin. Joka kolmannessa kohteessa laitoksen rakentamiseen saadun investointiavustuksen arvioitiin olleen kuitenkin toiminnan aloittamisen kannalta ratkaiseva. Kaksi kolmesta vastaajasta piti parhaana vaihtoehtona, että lämpö-

yrittäjä tekisi laitosinvestoinnit. Vuoden 1997 alussa toiminnassa olleista laitoksista kokonaan yrittäjien investoimia oli vain 17 prosenttia.

Vaikka yrittäjäkohteissa lämmön-tuotantoon liittyvät tehtävät olivat siirtyneet kunnan omilta työntekijöiltä ulkopuolisille, ei henkilöstöä oltu tämän vuoksi vähennetty.

Puun käyttö kuntien omissa kiinteistöissä näytti olevan voimakkaasti sidoksia paikkakunnan lämpöyrittäjäpalveluihin. Peräti 90 prosenttia vastaajista arvioi, että kunnalla ei ole mahdollista jatkaa hakkeen käyttöä omalla työvoimalla, jos lämpöyrittäjäpalveluita ei olisi jatkossa tarjolla.

Valtaosa tyytyväisiä

Kuntien edustajia pyydettiin arvioimaan, onko kunnalla mahdollisuuksia saada muilta yrittäjiltä kilpailevia tarjouksia nykyisten lämmön-toimitussopimusten päättyessä. Puolet vastaajista piti mahdollisuuksia hyvinä, joka kolmas huonoina. Kaksi kolmesta arvioi, että yhteiskunnan tarjoamalla energiapuuavustuksilla on jatkossa keskeinen merkitys yrittäjäpalvelujen tarjon-nalle.

– Kaksi kolmesta kunnan edustajasta piti parhaana lämmön-toimitussopimuksen pituutena 5 - 6 vuotta. Huomion arvoista oli, että lyhyitä, 1 - 2 vuoden sopimuksia ei esitetty parhaina vaihtoehtoina lainkaan. Vuoden 1997 alussa voimassa olleista sopimuksista näitä oli yli 40 prosenttia, Seppo Tuomi kertoo.

Vastanneista noin 90 prosenttia piti kunnan ja yrittäjän välistä lämmön-toimitussopimusta onnistuneena. Yhtä yleisesti oltiin tyytyväisiä yrittäjille lämmöstä maksettua hintaan. Siitä huolimatta joka neljännen vastaajan mielestä kunnan asettamat tavoitteet eivät olleet hintaneuvotteluissa täysin toteutuneet.

Vastanneista runsaat puolet arvioi, että yritysmuodolla on kunnalle merkitystä, kun uusia yrittäjäkohteita suunnitellaan. Parhaana yritysmuotona piti yrittäjärengasta 58 prosenttia vastanneista, yksittäistä yrittäjää 25 prosenttia ja osuuskuntaa 17 prosenttia. Huomion arvoista oli, että osakeyhtiötä ei esitetty parhaana yritysmuotona lainkaan. Vuoden 1997 alussa toiminnassa olevista kohteista osakeyhtiöpohjaisia oli kuusi. Yhtiöt oli perustettu yleisimmin toiminnan vaatimien investointien takia.

Pertti Szepaniak in memoriam

Hakealan yrittäjänä ja hakekorjuun kone- ja työmenetelmäkehittäjänä mit-tavan elämäntyön tehnyt toimitusjoh-taja Pertti Szepaniak menehtyi vaikeaan sairauteen Imatralla 17.2.1998. Hän oli syntynyt 16.7.1935.

Szepaniak perusti hakkeen valmis-tukseen ja kuljetukseen erikoistuneet yhtiönsä P. Szepaniak Oy:n vuonna 1971, Imatran Tuotantohake Oy:n vuonna 1984 ja Szepaniak-Yhtiöt Oy:n vuonna 1990. Hänen omistuk-seensa kuuluivat lisäksi myös Anjalan Kuljetus Oy sekä P. Kunnasvaara Oy.



Szepaniakin johdolla yhtiöryhmä kasvoi yhdeksi Euroopan suurimmis-ta hakealan yrityksistä. Sen liikevaihto oli viime vuonna 40 miljoonaa markkaa ja käsitelty hakemäärä 800.000 kuutiometriä. Szepaniak oli alansa todellinen tiennäyttävä. Hän toimi asiantuntijana monissa Metsän-tutkimuslaitoksen ja Metsätehon ha-kealan tutkimuksissa ja kului bioener-gian tutkimusohjelman johtoryh-mään.

Juhani Mutru, metsänhoitaja

PUHDASTA LÄMPÖÄ

Luotettavaa lämpötekniikkaa sekä höyry- että nestekattiloissa.
Biopolttoaineita hyödyntävät kattilaratkaisut teholuokassa 0.5 - 50 MW.



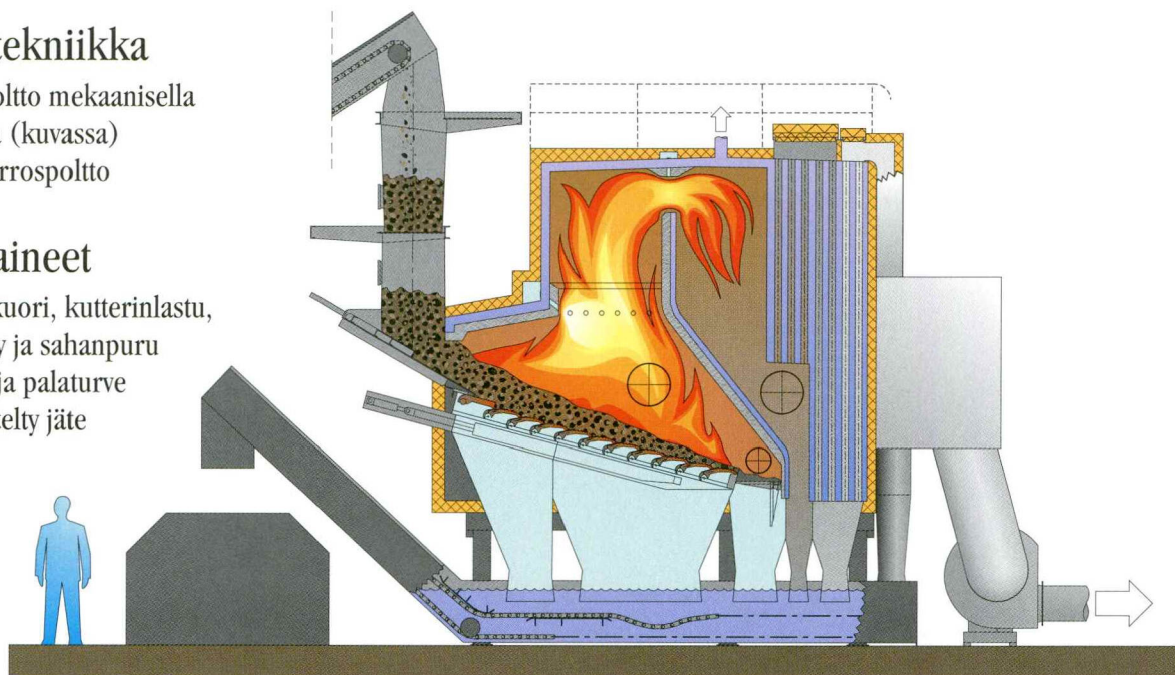
PUTKIMAA OY
KALLISENKUJA 3 90400 OULU
PUH. 08-370335 TELEFAX 08-377040

Polttotekniikka

- Arinapoltto mekaanisella arinalla (kuvassa)
- Leijukerrosoltto

Polttoaineet

- Hake, kuori, kutterinlastu, puupöly ja sahanpuru
- Jyrsin- ja palaturve
- Esikäsitelty jäte





Kotimainen kannattaa on energiaa.

Metsään jäävät hakkuutähteet ja harvennuksissa vapautuva pienpuu kannattaa hakettaa hyötykäyttöön. Metsähake on uusiutuvaa, puhdasta ja kestävän kehityksen mukaista polttoainetta. Biowatti tuottaa ja markkinoi metsähakkeen lisäksi kuorta, purua ja muita puuteollisuuden sivutuotteita sekä kierrätyskelpoista rakennuspuuta energiaksi koko maan alueella.

Asiakkaina ovat tänä päivänä jo useimmat teollisuuden ja kaupunkien voimalaitokset sekä aluelämpölaitokset. Biowatti on suurin suomalainen puuenergian toimittaja.

Käyttäjän ei tarvitse kantaa huolta polttoaineen saatavuudesta. Biowatilla on useita logistisesti toimivia energiapuun hankintaketjuja. Me vastaamme siitä, että silloissa on aina sovittun mukaista ja laadukasta polttoainetta.

Ota yhteys meihin. Kerromme lisää kilpailukykyisestä vihreästä energiasta.



BIOWATTI OY
Puusta puhdasta energiaa

PÄÄKONTTORI JA ETELÄ-SUOMI
PL 70, 02020 METSÄ
Revontulentie 8 A, 02100 ESPOO
Puh. 01046 08
Telefax 01046 94298

LÄNSI-SUOMI
PL 148
40351 JYVÄSKYLÄ
Puh. 01046 58360
Telefax 01046 58356

ITÄ-SUOMI
PL 84, (Olavinkatu 46)
57101 SAVONLINNA
Puh. 01046 58429
Telefax 01046 58162

POHJOIS-SUOMI
Hallituskatu 26 A T2
90100 OULU
Puh. 01046 58282
Telefax 01046 58281