

PuuENERGIA 2

TUOTANTO

TEKNIikka

YMPÄRISTÖ

2002



Pelkkää puuhaketta vai 0,5kWh puhdasta energiaa?

Puuhake on monin tavoin erinomainen energianlähde – ympäristön kannalta erityisesti. Hakkeen taloudellinen hyväksikäyttö on kuitenkin usein osoittautunut hankalaksi.

Mutta me voimme auttaa sinua. Patentoidun BioGrate -teknologian ansiosta kostea biopolttoaine palaa pyörivällä arinalla puhtaasti ja muuttuu tehokkaasti taloudelliseksi lämpö- ja sähköenergiaksi.

Toimitamme täysautomaattiset biovoimalat avaimet käteen –periaatteella perille asti. Vaikkapa sen tuottamattoman hakekasasi viereen.

Me näemme kuvassa 0,5 kWh puhdasta energiaa.
Mitä sinä näet?



Pääkirjoitus sivu 5

EU:ssa päästökauppa halutaan viedä yritystasolle s. 6

Päästökauppa voi olla kustannustehokas tapa vähentää päästöjä. Kaupan osapuolet ja säännöt ovat vielä epävarmoja asioita.

Bisnestä jätepolttoaineista ja hajusta s. 8

Erikoistumalla saa hyvän näköalapaikan koko maailman metsäteollisuuden ja muillekin aloille. Enviroburners tietää, missä mennään ympäristöasioissa maailmanlaajuisesti.

Enemmän energiaa, vähemmän päästöjä s. 10

Pohjois-Savossa lisäenergian tarve tyydytetään puuenergialla. Puuenergin tulee olla kilpailukykyistä. Termia Oy:n uuden Tiprusniemen lämpökeskuksen alkutaival on sujunut lähes kivuttomasti.

Korjuuta keskittämällä kustannustehokkuutta s.12

Kun korjattavat puumäärät nousevat, ostajan täytyy mennä yhä huonoimmille leimikoille. Kun suuren pitää taloudellista, pitää tehostaa myös korjuumahdollisuuksia.

Puuenergia kiinnostaa kuluttajia - hinta ratkaisee valinnoissa s.14

Puuenergialla on selvä sija kuluttajien sydämessä. Hyvä mielikuva ei muutu rahaksi ylihinnalla.

Tuoteluettelot s.16

Kattilat alle 200 kW
Kattilat yli 200 kW
Lämpökeskukset: kiinteät ja siirrettävät sekä kontit

Hakelämpökeskuksen hankinta - lyhyt oppimäärä s. 24

Hakelämpökeskuksen ostaminen on helppoa, mutta kohtuuhintaisen toimivan lämpökeskuksen hankkiminen on jo vaativampaa. Hankintaohje auttaa.

Verotuksella vähennetään päästöjä Ruotsissa s. 28

Korkeat energiaverot vaikuttavat Ruotsissa eniten kaukolämmössä käytettävään polttoaineeseen. Biopolttoaineilla tuotetaan puolet Ruotsin kaukolämmöstä.

Metsähakkeen käyttö hyvässä kasvussa - kuori merkittävän puupolttoaine s. 30

Hakkeen käyttö on kasvanut, kuitenkin osittain tilastoteknisistä syistä. Todellinen kasvu on lämpökeskusten ja lämpövoimaloiden puun käytössä.

Polttoaineiden hinnat s. 34

PUUENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1239-7717

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

Toimitussihteeri: Kristiina Kulmala
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
puh. 09-1562 415, fax 09-1562232
s-posti kristiina.kulmala@tapio.mailnet.fi

Julkaisija: Puuenergia ry, puh. 09-156 2247

Ilmoitusmyynti: Oy Adving Ab/Ingmar Qvist p.09-221 3246

Ilmestymiskerrat: 4 kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset: Marianne Grundström
puh. 09-156 2422, s-posti marianne.grundstrom@tapio.mailnet.fi

Tilaushinta: Tilaushinta 20 €/vuosi

Toimituskunta: Eija Alakangas, VTT Energia, Ilpo Mattila, MTK, Reijo Sarkki, Suur-Savon Sähkö Oy, Mikko Jäkälä, Koneyrittäjien Liitto.

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

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



>> Luottamus ja saumaton yhteistyö

Nyt on oivallinen aika tehdä uuden ajan puukaupat.
Korjuupalveluumme kuuluu myös hakkuutähteen poisto.
Tule tekemään kanssamme puukauppaa - luottamuksella.

Stora Enso Metsä

Lapin alue p. 02046 1471
Oulun alue p. 02046 1472
Pohjois-Savon alue p. 02046 1473
Keski-Savon alue p. 02046 1474
Karjalan alue p. 02046 1475

Saimaan alue p. 02046 1476
Etelä-Karjalan alue p. 02046 1477
Etelä-Suomen alue p. 02046 1478

www.storaenso.com/metsa

STORAENSO 

Sääntöjä ja säännöstelyä

Energiamarkkinat ovat rakenteellisesti muuttuneet paljon 5 - 10 viime vuoden aikana. Kilpailu on nyt avoimempaa ja mukaan on tullut uusia toimijoita. Tekniikka on kehittynyt poltossa ja kotimaisten polttoainesten tuotannossa.



Tage Fredriksson
Päätoimittaja

Uusiutuvat energiamuodot koetaan vähintään osaratkaisuksi moneen ongelmaan: ympäristökysymyksiin, huoltovarmuuteen sekä sähkön tarpeen tyydyttämiseen ja viennin kasvuun. Liberalisointi ja aktiivinen kehittäminen ovat viime vuosina olleet alan avainsanoja. Ohjaavin voima on ollut ympäristökysymykset, sillä Kioton sopimus on osa poliittista todellisuutta ja arkea. Energiaverotusta on muokattu palvelemaan ympäristöllisiä tavoitteita, vaikka verotaso on edelleen maltillinen pohjoismaisessa vertailussa.

Kioton sopimus on EU:ssa tuonut mukanaan paljon aktiviteetteja, joita ovat direktiiviehdotukset ja erilaiset säännöstelyt. Ne tuntuvat ensi näkemältä hyviltä puuenergian kannattajan kannalta. Puuta halutaan suosia ja sehän on hyvä asia. Verotuksen harmonisoinnissa ei olla kuitenkaan päästy alkumetrejä pitemmälle. Niin sanottu valkoinen kirja on hyvän tarkoituksen ilmaus, ei sen enempää. Kovempaa tavaraa on jo direktiivi, joka edistää sähkön tuotannossa uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja tästä pari astetta kovempi on

päästökauppadirektiiviehdotus. Ei pidä myöskään unohtaa vihreiden sertifikaattien kauppaa tai valmisteilla olevaa yhdistetyn lämmön ja sähkön tuotannon direktiiviä.

Näyttää siltä, että alalle on tulossa jo enemmän kuin tarpeeksi säännöstelyä, jota eri maissa muotoiltaessa ja sovel-

lettaessa voi johtaa keinotekoisin ratkaisuihin. Tässä direktiiviehdotuskaoksessa on ilmeisesti unohdettu energiaverojärjestelmä, jota on jo sovellettu menestyksellisesti monessa maassa. Sen kehittäminen uhkaa Suomessakin jäädä tulevaisuuden epävarmojen direktiivien jalkoihin. Energiaverotuksen tasoa ei ole muutettu neljään vuoteen ja selityksiä on monta, toinen toistaan parempia. Tuoreimpiin selityksiin kuuluu tulevien direktiivien tulva, jonka kuvitellaan korvaavan ohjaavan energiaverotuksen tarvetta. Tähän on hyvä uskoa, mutta siihen ei voi missään nimessä luottaa. Energian tuottajat ja polttoaineen myyjät elävät nykyhetkessä, vaikka he noteeravat mahdollista tulevaisuuden kehityssuuntaa. Puun käyttö lisääntyy selvästi joka vuosi liiketaloudellisin perustein. Ilman ohjaavaa energiaverotusta ja tukipolitiikkaa näin ei käy. Parempi pyy pivossa kuin kymmenen oksalla.



Kuva: Vattenfall

Magnus Cederlöf
Ympäristöministeriö
Yli-insinööri

Komissio antoi kasvihuonekaasujen päästökauppaa koskevan direktiiviehdotuksensa viime vuoden lokakuussa. Se on herättänyt laajaa keskustelua Suomessa ja muualla.

EU:ssa päästökauppa halutaan viedä yritystasolle

Monelle tähän asti vain talousteorian oppikirjoista tuttu päästökauppa on ottamassa merkittävän askeleen kohti laajamittaista käytännön toteutumista.

Päästökauppa - mistä siinä on kyse?

Kiinnostus päästökauppaan otti harppauksen eteenpäin, kun siitä tuli yksi Kioton pöytäkirjan kolmesta joustomekanismista, joiden yhtenä päätarkoituksena on toteuttaa kustannustehokkaasti kasvihuonekaasupäästöjen vähennysvelvoitteet. Kioton pöytäkirjan mukaiseen päästökauppaan verrattuna EU-komission päästökauppaehdotus on paljon yksityiskohtaisempi, koska se perustuu yritysten keskeiseen rooliin päästökaupassa. EU:n laajuinen päästökauppa olisi osa sitä ilmastonmuutostorjuntapakettia, jota komissio on valmistellut Kioton pöytäkirjan toimeenpanon tueksi.

Päästökauppa perustuu ideaan, et-

tä ei ole merkitystä sillä, missä kohteissa päästöjä vähennetään, kunhan kokonaisvähennykset ovat sovitunsuuruiset. Päästöjä kannattaa vähentää siellä, missä sen voi tehdä edullisesti. Kustannuksia pidetään tällä tavalla kurissa verrattuna siihen, että kaikki tekisivät samansuuruiset vähennykset kustannuksista riippumatta. Päästökauppaa on pidetty ympäristön näkökulmasta lupaavana ohjauskeinona, koska se sopii yhteen absoluuttisten päästövähennystavoitteiden kanssa ja on omiaan edistämään teknologian kehitystä eri tavalla kuin perinteiset keinot.

Järjestelmän rakenne

Päästökauppa aloitettaisiin komission ehdotuksen mukaan ensimmäisessä vaiheessa hiilidioksidilla vuosina 2005-07. Aikaisen liikkeellelähdon taustalla on toisaalta pyrkimys estää uusien kansallisten päästökauppajärjestelmien syntyä ja toisaalta riittävien kokemusten kerääminen Kioton pöytäkirjan kansainvälisestä päästökaupasta varten. Kauppaa käytäisiin ensin hiilidioksidilla sen takia, että siihen on mittauksissa ja raportoin-

nissa paremmat valmiudet kuin muiden kasvihuonekaasuissa. Tarkoitus on laajentaa soveltamisalaa myöhemmin muihin kasvihuonekaasuihin.

Päästökaupan piiriin tulisivat energiantuotanto ja energiantensiivinen teollisuus. Jälkimmäiseen lasketaan rauta- ja terästehtaat, massa- ja paperiteollisuus, öljynjalostamot sekä mineraalteollisuus, esimerkiksi sementin, kalkin, lasin ja lasivillan valmistus. Näin ollen osa kemian teollisuudesta ei kuuluisi järjestelmään. Toisaalta on syytä huomata, että sen ja muiden toimialojen erillinen energiantuotanto on mukana järjestelmässä. Päästökaupan kattavuus olisi Suomessa noin 60 prosenttia kaikista hiilidioksidipäästöistä. EU:ssa vastaava kattavuus olisi keskimäärin 46 prosenttia. Päästökaupasta tulisi siis Suomessa selvästi tärkeämpi ilmastopolitiikan ohjauskeino kuin EU:ssa keskimäärin. Esimerkkinä mainittakoon, että Ruotsissa järjestelmän kattavuus jäisi kokonaishiilidioksidipäästöistä 30 prosentin tasolle. Kattavuuteen vaikuttavat paitsi toimialat myös sovellettavat kapasiteettirajat erityisesti energiantuotannossa.

Vaikea alkujako

Päästökauppajärjestelmän tärkein elementti olisi se, miten päästöoikeuksien alkujako tehdään. Alkujako pysyy ehdotuksen mukaan varsin pitkälti kansallisissa käsissä. Näin ollen jäsenmaa päättäisi jaettavien päästöoikeuksien kokonaismäärästä. Ehdotukseen sisältyy kuitenkin vaatimus siitä, että kokonaismäärän tulee olla sopusoinnussa Kioton pöytäkirjan ja sen perusteella tehdyn EU:n sisäisen taakanjakosopimuksen kanssa.

Alkujaon tulisi noudattaa direktiivissä määriteltyjä kriteerejä ja olla muutenkin yhteensopiva yhteisön lainsäädännön kanssa. Jos kansallinen alkujakosuunnitelma ei täyttäisi näitä ehtoja, komissio voi hylätä sen. Tällöin jäsenmaa joutuisi korjaamaan suunnitelmaa. Komission rooli on tässä suhteessa ymmärrettävä kilpailuneutraliteetin takaamiseksi, mutta mahdollinen hylkäyspäätös voi olla myös hankala jäsenmaan näkökulmasta.

Jäsenmaa joutuu alkujakosuunnitelman laadinnassa komission ehdotuksen mukaan ottamaan huomioon, miten huomioidaan aiemmat toimet ja miten arvioidaan laitoksen tekninen potentiaali päästöjen vähentämiseen. Nämä esimerkit osoittavat, että alkujakosuunnitelman laatiminen on todella vaativa tehtävä. Toisaalta suunnitelma vaikuttaa yritysten taloudelliseen asemaan.

Päästöoikeuksien alkujako olisi komission ehdotuksen mukaan ensimmäisen kauden 2005-07 osalta ilmainen. Lähtökohtana on saman alkujakomenetelmän soveltaminen koko yhteisössä. Aikataulusyihin vedoten komissio ehdottaa, että se voisi päättää jakomenetelmästä kaudelle 2008-12.

Päästöluvat ja -oikeudet

Komission ehdottama päästökauppamalli perustuu uuden lupajärjestelmän käyttöönottoon. Päästökaupan piiriin tulevat laitokset olisivat samalla lupavelvollisia. Kyse ei ole perinteisestä ympäristöluvasta, vaan lähinnä päästöjen mittausten ja raportoinnin järjestämisestä. Lisäksi siihen sisältyy velvoite luovuttaa vuosittain sellainen määrä päästöoikeuksia, mikä vastaa laitoksen todellisia päästöjä. Päästökauppajärjestelmään kuuluvien laitosten toiminnan jatkamisen ehtona on luvan hankinta ja sen ehtojen noudattaminen.

Päästökauppaan osallistuminen on sen sijaan vapaaehtoista. Jos laitoksella on riittävästi päästöoikeuksia, sen ei tarvitse osallistua varsinaiseen kaupankäyntiin. Päästöoikeuksien laitokohtainen jako on keskeinen asia kaupan tarpeellisuuden kannalta. Avokätinen alkujako on omiaan hillitsemään päästöoikeuksien kysyntää. Toisaalta sellainen menettely kiristää todennäköisesti päästökaupan ulkopuolisten alojen päästövähennysvelvoitteita.

Suomen kannat ja valmistelutilanne

Suomen kanta direktiiviehdotukseen on määritelty kevään aikana valtioneuvostossa ja eduskunnassa. Vaikka Suomi on periaatteessa kannattanut Kioton joustomekanismien käyttömahdollisuuksia, on kuitenkin katsottu, että tässä vaiheessa ei ole edellytyksiä ottaa myönteistä kantaa komission ehdottamaan pakolliseen päästökauppajärjestelmään kaudel-

le 2005-07. Näin ollen kannatetaan ensimmäiselle kaudelle vapaaehtoista järjestelmää, johon jäsenmaat voivat halutessaan liittyä. Lisäksi niillä olisi tämän mallin mukaan mahdollisuus päättää siitä, mitkä toimialat sisällytetään järjestelmään. Järjestelmän luonteeseen jatkokausille ei ole toistaiseksi määritelty kantaa. Päätös alkujakomenetelmästä jatkokausiksi olisi kuitenkin osa direktiivin uusimista.

Varauksellisen kannan taustalla on se, ettei pakollisen järjestelmän taloudellisia vaikutuksia ole riittävästi selvitetty. Erityisenä huolen aiheena on, miten alkujako kohtelisi niitä suomalaisia yrityksiä, jotka ovat jo vähentäneet päästöjä tehokkaasti. Lisäksi päästökaupan yhteensopivuus muiden jo käytössä olevien ohjauskeinojen kanssa on selvitettävä huolellisesti. On erityisesti keskusteltu energiaverotuksen ja päästökaupan päällekkäisyydestä ja siitä, miten kauppa vaikuttaisi nykyiseen energiaveroon. Asialla on paitsi ilmastopoliittista myös valtiontaloudellista merkitystä.

Ympäristöministeriö perusti Suomen kantojen valmistelun tueksi syksyllä 2001 työryhmän, jossa on mukana keskeiset ministeriöt ja asiantuntijoina etujärjestöjen edustajat. Työryhmä on kevään 2002 aikana keskittynyt direktiiviehdotuksen artiklakohtaiseen läpikäyntiin. Ympäristöministeriö on tilannut päästökaupasta selvityksen valtion taloudelliselta tutkimuskeskukselta, Vattilta. Tarkoituksena on analysoida eri alkujakovaihtoehtot ja niiden vaikutukset suomalaisten yritysten kannalta.

AGRI MARKET

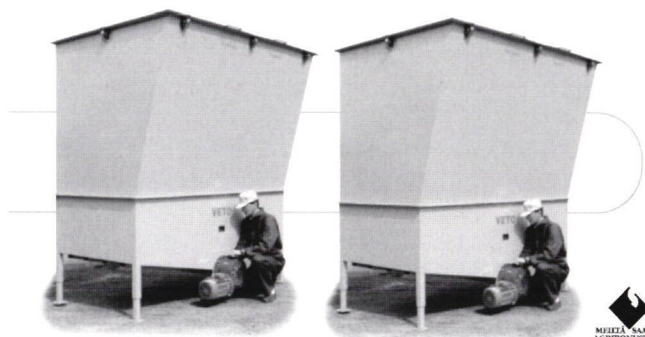
Veto - kiinteän polttoaineen polttolaitteet

VETO-MAXI-POLTTOLAITE

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

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

Valmistaja: ALA•TALKKARI



MEIJERIN
AGRIARKITISTA

PuuENERGIA
2/02



Teksti ja kuvat
Tage Fredriksson

Tuotteita myydään joka maanosaan. Yrityksen liikevaihto on kasvanut 3-4 -kertaiseksi vajaassa viidessä vuodessa. Kyseessä ei ole IT-kuplayritys, vaan vankan insinööriosaimisen yritys Enviroburners Oy. Yhtiö lähti perustettaessa 1997 ripeään kasvuun edellisen omistajan Veikko Erosen Teollisuuslämpö Oy:n pohjalta.

Toimitusjohtaja Erkki Jauhiainen turvautuu isoon karttaan esitellessään yhtiön toimintaa.

Bisnestä jätepolttoaineista ja hajusta



Polttimet ovat ensisijaisen tärkeitä sellutehtaiden hajuhaittoja vähennettäessä. Vara poltin on yhtä tärkeä kuin pääpoltin.

Teollisuuslämpö Oy on kotimaisille asiakkaille tuttu nimi. Tällä nimellä on toimitettu kotimarkkinoille yli 25 vuoden ajan metsäteollisuudelle räätälöityjen poltintarakaaisujen lisäksi polttimia metallurgian ja vedenpuhdistamojen anaerobisten prosessien kaasujen poltoon.

Puupölystä energiaa

Toiminnalle on ominaista yksilölliset ratkaisut. Maakaasu- ja öljypolttimet sekä kivihiilipölypolttimet ovat standardiratkaisuja, mutta Enviroburners ei yleensä tee kahta samanlaista poltinta. Enviroburnersin pölypolttimien koko vaihtelee 3 - 18 MW.

Tuoreimpia toimituksia ovat Järvi-

Suomen Voiman uuden lämpövoimalaitoksen puupölypoltin, joka polttaa leijupetikattilassa vaneritehtaan hio-mapölyä. Tätä karkeampi puujätepoltoaine syötetään perinteisellä tavalla.

Muut tärkeät tuotteet ovat sellutehtaiden hajukaasupolttimet sekä käynnistyspolttimet erilaisilla polttoaineilla, myös öljyllä tai maakaasulla.

Hyvä kokonaiskuva maailman sellutehtaista ja kattilakannasta

Enviroburners Oy:n toimitusjohtajalle ja pääomistajalle **Erkki Jauhiaiselle** ovat erilaiset levytehtaat ja sellutehtaat eri puolilla maailmaa hyvin tuttuja ja yhtiöllä on etuna vahva kotimarkkina-asema eduksi. Yhtiö joutuu ja pystyy maailmanlaajuisen toiminnan takia

hyödyntämään nykyteknikkaa matkustamisen, kustannusten ja turhan vaivan minimoimiseksi.

- Kun ensimmäinen esittely sellutehtaan hajukaasupolttimista oli tehty kanadalaiselle asiakkaalle, siitä muuttaman viikon päästä saatiin heiltä tarjouspyyntö sähköpostilla, Jauhiainen kertoo. Tarjous teknillisine erittelyineen ja piirustuksineen lähetettiin Suomesta viikon kuluttua asiakkaalle.

- Asiakas esitti tarjouksen saatuaan lisäkysymyksiä ja vastaukset lähetettiin viipymättä.

Pari viikkoa kestäneiden sähköpostiyhteyksien jälkeen tuli tilaus - sähköpostilla. Tämän jälkeen oli ilo soittaa ja kiittää tilauksesta.

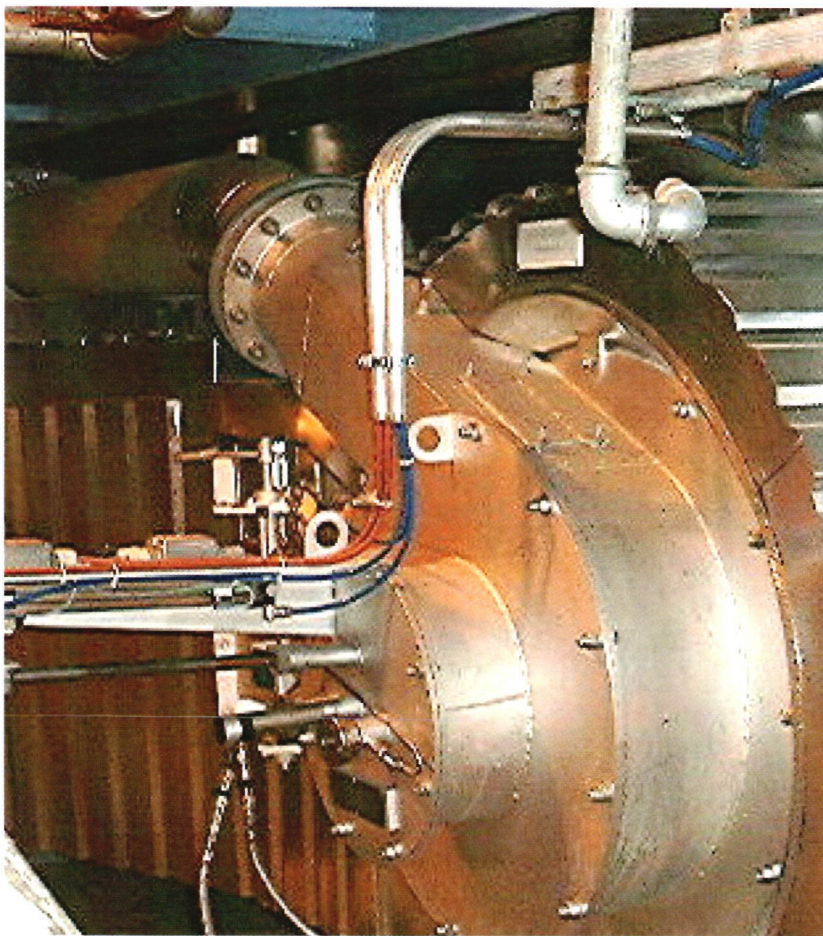
Aikaerosta jopa hyötyä

Tilaaja arvosti nopeaa ja täsmällistä työskentelyä. Kymmenen tunnin aika-ero oli pelkästään hyödyksi. Kun asiakas lähetti kysymykset työpäivänsä aikana, hän sai vastaukset heti seuraavan päivän aamuna töihin mentyään. Poltin toimitettiin neljän kuukauden päästä tilauksesta. Asiakas asensi laitteen itse. Enviroburners avusti käynnistämässä.

Sellutehtaiden hajukaasupolttimet ja soihdut ovat tärkeä tuote. Vaikka maailmalla rakennetaan vain 1 - 2 uutta sellutehdasta vuodessa, uusia polttimia ja varasoihtuja tarvitaan paljon enemmän. Hajut ovat herkkiä kysymyksiä missä tahansa maassa. Maailmassa on useita satoja sellutehtaita, kukaan ei enää hyväksy uusia haisevia laitoksia. Parikymmentä patentoitua soihtua on jo käytössä ja lisätilauksia tulee varmasti. Pääsääntönä on, että Enviroburners vastaa toimitusten lisäksi ainakin käynnistyksistä ja vuosihuolloista. Asiakkaan kannalta on tärkeää, että valmistaja hoitaa myös poltintoimitusten jälkeinen varosa- ja huoltopalvelun. Usein päästään yhteistyöhön kotimaisten projektinviejien ja järjestelmätoimittajien kanssa.

Teollisuuspoltinta ei saa apteekin hyllyltä

Yhtiön vahvimpia asiakkailleen tarjoamia etuja ovat yksilöllisesti suunnitellut kokonaisratkaisut. Käytännössä tämä tarkoittaa, että jokainen poltintarve karotetaan perusteellisesti käyttötarkoituksen, käytettävän polttoaineen, käyttökohteen, tehon sekä ympäristönsuojellustien näkökohtien mukaan. Tämä tehdään täysin asiakkaan ehtojen mukaisesti ja noudattaa kulloinkin voi-



Leijupetikattiloiden käynnistyspolttimet kuuluvat myös tuotevalikoimaan.

massa olevia määräyksiä käyttökohteen sijaintipaikasta riippumatta. Tämän jälkeen määritellään laitteistojen tekniset yksityiskohdat, käytettävät komponentit ja tekniikka, jolloin asiakas saa rahoilleen parhaan mahdollisen vastineen.

Insinööriosaaamista ja pieni annos raivaajahenkeä

Enviroburnersilla on kolme omistajaa ja toimitusjohtajalla on enemmistö-osuus.

- Yhteistyö on toiminut hyvin, Jauhiainen vakuuttaa. Kaikki tietävät ja ymmärtävät, miten tällaista yhtiötä pitää hoitaa.

Yrityksen kymmenkunta työntekijät ovat erikoisosaajia, mutta heidän täytyy osata enemmän kuin yksi osa-alue. Suunnittelijoilta ja tuotekehittäjiltä tarvitaan vähintään kaksi vahvaa aluetta kun yhtiössä tehdään mekaanista suunnittelua, kokoonpanoa, sähköistystä ja automaatiota. Yhtiö valmistaa poltinten venttiilikoneikot ja tekee kokoonpanotyöt sekä koetukset. Omaa konepajaa ei ole, lähes kaikki konepajapalvelut ja tarvittavat

valmiskomponentit ostetaan.

- Ensimmäinen vuosi oli yhtiössä erittäin työläs, mutta nyt asiat sujuvat hyvin.

Parinkymmenen vuoden kokemus energia-alalla, Ahlström Pyropowerilla, Sermetilla ja uran alussa Outokumpu Engineeringillä, antoi uskallusta ja motivaatiota heittäytyä yrittäjäksi. Yrityksen kasvuun antoivat mahdollisuudet vuosien varrella luotu kontaktiverkosto ja Teollisuuslämpö Oy:n satojen polttimien toimitukset yli 25 vuoden aikana. Yrityksen työntekijät joutuvat varautumaan viidakossa asumiseen, pölyyn, hajuhaittoihin ja öljyroiskeeseen.

Edelleen kasvuvaraa ja uusia aluevaltauksia

Uusia suuntauksia saattavat edustaa erikoispolttimet, esimerkiksi lämpöpuun tuotantolaitoksille sekä jätevesilaitosten biokaasupolttimet ja soihdut. Suomeen on jo toimitettu näihin laitoiksiin muutamia polttimia ja soihtuja. Pellettien menekin nousu saattaa tuoda jotakin uutta pölypolttopuolelle.



Siilinjärvellä on toimittu kaukolämmön tuotannon oppikirjojen oppien mukaan. Kun paikkakunnalla on useampia raskaan öljyn kattiloita, rakennetaan uusi iso kiinteän polttoaineen kattila. Se mitoiteetaan niin, että se vastaa noin puolesta koko tehontarpeesta ja samalla yli 80 prosenttia tuotannosta.

Atro Oyj:n bioenergiaohjelman mukaan puun käyttö tulee oleellisesti kasvamaan, Termia Oyn:n tuotantopäällikkö Martti Heikkinen sanoo.

Enemmän energiaa, vähemmän päästöjä

Kaukolämpötoimintaa paikkakunnalla harjoittaa Termia Oy, joka on entisen Savon Voima Oyj:n, nykyisen Atro Oyj:n omistuksessa. Sermetin toimittama Tiprusniemen lämpökeskus on nimellisteholtaan 10 MW ja sillä tuotetaan kaukolämpöä vuosittain noin 52 000 MWh puuperäisillä polttoaineilla.

Alussa riitti epäilijöitä

- Ensimmäiset polttoainetoimitukset otettiin vastaan vuodenvaihteessa tulipesämuurausten kuivuttua, Termia Oy:n tuotantopäällikkö Martti Heikkinen kertoo. Puolenkymmenen öljykattilan tilalle tullut Sermetin toimittama biolämpökeskus on toiminut hyvin, eikä lähiympäristön kanssa ole ollut ylipääsemättömiä ongelmia. Sijainti järven rannalla herätti alussa lähiasuk-

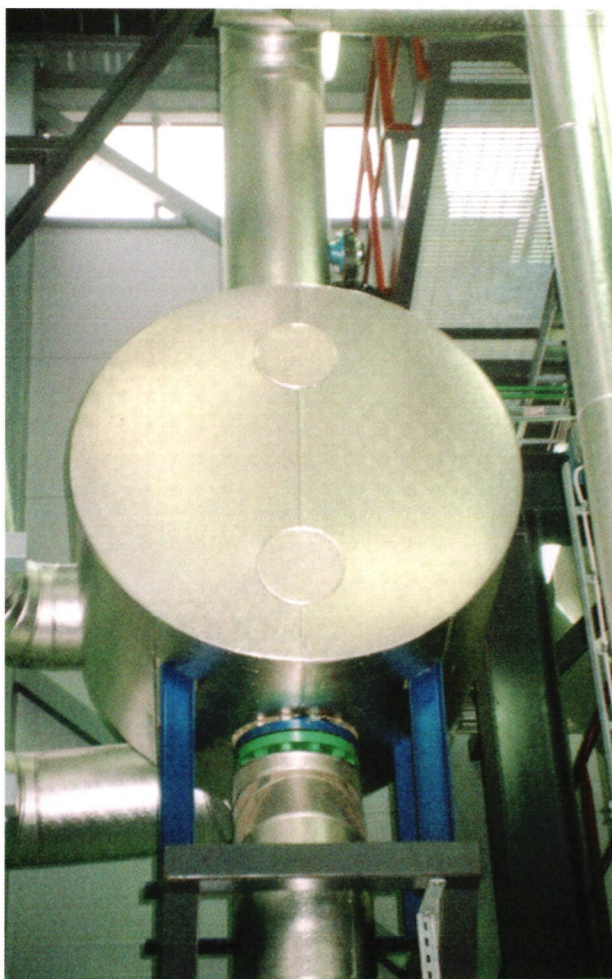
kaissa paljon epäilyjä, jotka liittyivät pölyyn, meluun, ulkonäköön ja muihin ympäristöasioihin. Epäilykset ovat kuitenkin olleet aiheettomia. Ainoa miinusmerkkinen asia on tässä vaiheessa ollut, että rannasta, lämpökeskustontin alueelta kaadettiin rakennusvaiheessa pientä puusto. Se olisi joka tapauksessa jäänyt penkereeseen eikä olisi menestynyt. Rakennuttaja teetti rannan maisemoinnista arkkitehtitoimistossa maisemointisuunnitelman, joka sisältää runsaasti puuistutuksia. Maisemointi, ulkovalaistus, aitaus ja muut siistimistyöt tehdään alkukesästä.

Biowatilla vastuu toimituksista, metsänhoitoyhdistyksillä oma rooli

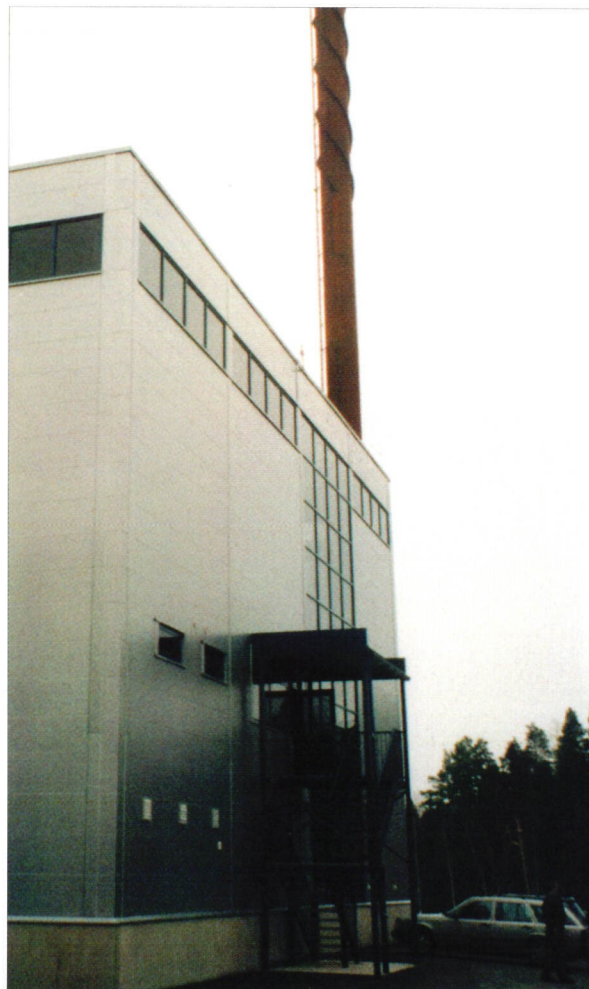
Valittu tekniikka on jo monelle tutuksi tullut, kosteille polttoaineille suunnit-

teltu Sermetin BioGrate - pyörivä kekoarinaratkaisu. Lämpökeskuksen perustusrakan teki YIT Infrapalvelut. Sermet Oy vastasi muilta osin toimituksesta, johon kuuluivat kaikki osat ja komponentit, kuten polttoaineen vastaanottoasema, seula, 1 000 m³ varasto neljässä taskussa, syöttölaitteet, kattila, savukaasujen suodatus multisykloneineen ja sähkösuodattimineen. Lämpökeskus tuli kokonaisuudessaan maksamaan 3,7 milj €, johon kauppa- ja teollisuusministeriö on myöntänyt avustusta 0,45 milj €.

Polttoainetoimituksista vastaa tällä hetkellä Biowatti Oy, joka toimittaa vuosittain noin 90 000 i-m³ puunjalostusteollisuuden sivutuotteita, pääasiassa kuorta ja purua sekä metsähaketta. Nimellisteholla menee lähes 450 i-m³ polttoainetta vuorokaudessa. Jos tarve vaatii, myös asfaltoidulla pi-



Tässä 10 MW lämmönvaihtimessa siirtyy kattilaveden energia kaukolämpöveeten.



Lähiasukkaat ovat jo tottuneet uuden lämpökeskuksen ole-massaoloon.

halla voidaan varastoida huomattava määrä polttoainetta. Kun valtaosa polttoaineesta on puunjalostusteollisuuden sivutuotteita, joiden toimitusvarmuus on hyvä, pärjätään käyttöpaikkavarastolla. Välivaraston käyttöä ja käyttöpaikkahaketusmahdollisuutta vähentää sijainti lähellä asutusta. Kallaveden metsänhoitoyhdistys on sopinut Metsäliiton kanssa ensiharvennustien energiapuun toimittamisesta tienvarteen, josta Biowatti toimittaa osan tavittavasta metsähakkeesta Siilinjärvelle. Poltosta syntyvän tuhkan käyttää paikallinen viljelijä peltojensa lannoitukseen.

Ohjelmallisesti lisää puuenergiaa

Puuenergian lisääminen on olennainen osa Atro Oyj:n strategiaa. Yhtiöstä omistaa nykyään 45-prosenttia brittiläinen yhtiö omistajien myytyä osuusiaan silloisesta Savon Voimasta. Samalla sovittiin, että yhtiölle tehdään bioenergiaohjelma. Selvitystyö tehtiin VTT Energian Jyväskylän yksikön kanssa yhteistyössä ja se julkistettiin syys-

kuussa 2001. Tavoitteena on, että kaikki konsernin 18 kaukolämpötaajamaa toimivat kotimaisella polttoaineella viimeistään vuoteen 2010 mennessä. Kokonaisinvestoinnit nielisivät kaikkiaan 34 miljoonaa euroa.

Enemmän energiaa, vähemmän päästöjä

Siirtyminen pois öljystä ei tapahdu tietenkään täysin ilman reunaehtoja. Toiminnalle täytyy olla myös taloudelliset perusteet. Siirtyminen pois öljystä on kuitenkin selvä suuntaus. Nykyisestä polttoaineen käytöstä kolmasosa on puuta, kolmasosa turvetta ja kolmasosa öljyä. Jos ohjelma toteutuu sellaisenaan, hiilidioksidipäästöt laskevat noin 6 prosenttia ja rikkidioksidipäästöt peräti 28 prosenttia, vaikka lämmöntuotanto lisääntyy. Puupolttoainneiden käyttö kasvaa 1,6 kertaisesti eli kasvutavoite on 354 GWh vuoteen 2010. Öljyn osuus tulee konsernissa jäämään 10 prosentin tienoille ottaen huomioon huippukulutusaika ja kesäkäyttö. Valuuttavaroja säästyy ohjel-

man toteutuessa yli 10 miljoonan euron edestä, biopolttoainetuotannon ja kuljetusten työllisyysvaikutus on yhteensä 130 henkilötyövuotta.

Sisäisten muutosten vuosi

Emoyhtiönä toimii nykyään Atro Oyj. Tytäryhtiö Savon Voima tuottaa vesi-voimaa ja harjoittaa sähkökauppaa. Kaukolämpöyhtiö on Termia Oy, johon sen tytäryhtiöt Salmi Voima Oy ja Pieksämäen Energia Oy fuusioidaan myöhemmin tänä vuonna. Salmi Voima Oy rakentaa parhaillaan lisälmeen kaukolämpövoimalaitosta, joka valmistuu loppuvuodesta. Voimalaitoksessa tuotetaan sähköä 15 MW:n ja kaukolämpöä 30 MW:n teholla. Yhtiön sisäisen rakenteen kehittäminen viedään loppuun tämän vuoden aikana. Atro-konsernin liikevaihto oli viime vuonna vajaat 100 miljoonaa euroa.



Vesa Tanttu ja Matti Sirén
Metsäntutkimuslaitos
Vantaan tutkimuskeskus



PUUENERGIA

Metsähakkeen tuotantomäärät ovat viime vuosikymmenen aikana kasvaneet. Samalla tuotantokustannuksia on saatu laskettua.

Kun toimintaa keskitetään, myös pienet kohteet saadaan mukaan.

Korjuuta keskittämällä kustannustehokkuutta

Kun energiapuun kysyntä lisääntyy, korjuuta täytyy tehdä myös korjuukustannuksiltaan epäedullisimmissa

kohteissa. Kun toiminnan alueellinen intensiivisyys nousee, kustannustehokas korjuu mahdollistuu.

Jos metsähaketta tuotetaan nykyaikaisella järeällä kalustolla epäedullisissa oloissa, kustannukset nousevat väistämättä korkeiksi. Pienet hehtaarikertymät ja pitkät kuljetusmatkat rajaavat taloudellisesti korjuukelpoisiksi kohteiksi kuusivaltaiset päätehakkuuleimikot, jotka ovat teiden varsilla lähellä käyttöpaikkaa.

Korjuuolot ja leimikon sijainti määräävät korjuukelpoisuuden

Leimikon sijainti vaikuttaa suuresti energiapuun korjuukustannuksiin. Kun metsäkuljetusmatka kasvaa 200 metristä 400 metriin, laskennalliset kustannukset kasvavat noin 40 prosenttia. Pinta-alaa kohti laskettu kertymä vaikuttaa kuljetuskustannuksiin vähemmän kuin metsäkuljetusmatka. Kun hakkuutähteellä hehtaarikertymä lasketaan 80 m³:sta 40 m³:iin ja pien-

puulla 40 m³:sta 20 m³:iin, kuljetuskustannukset nousevat noin 10 prosenttia. Metsäkuljetusmatkan kaksinkertaistumisen ja hehtaarikertymän puolittumisen yhteisvaikutus on metsäkuljetuskustannusten kannalta merkittävä. Hakkuukustannuksiin vaikuttaa eniten poistettavien puiden koko.

Yksittäisen leimikon korjuukelpoisuuteen vaikuttaa lisäksi leimikon sijainti käyttöpaikkaan ja toisiin leimikoihin nähden. Energiapuun kaukokuljetusmatka ja -kustannukset kasvavat käyttäjän raaka-aineen tarpeen lisääntyessä, jollei talteenottoa hankinta-alueella tehosteta. Leimikoiden sijainti ja koko sekä korjuun ketjuttaminen määräävät koneiden ja laitteiden siirtoihin kuluva tuottamattoman ajan ja siirtokustannukset. Jos leimikot ovat suuria, siirtojen määrä vähenee ja korjuuketjun osien yhteensovittaminen helpottuu.

Keskittäminen laskee yksikkökustannuksia

Metsähakkeen hinta käyttöpaikalle toimitettuna oli yhteisleimikoissa välivarastohaketuksen tuotantoketjulla 6 prosenttia ja palsta- sekä käyttöpaikka-

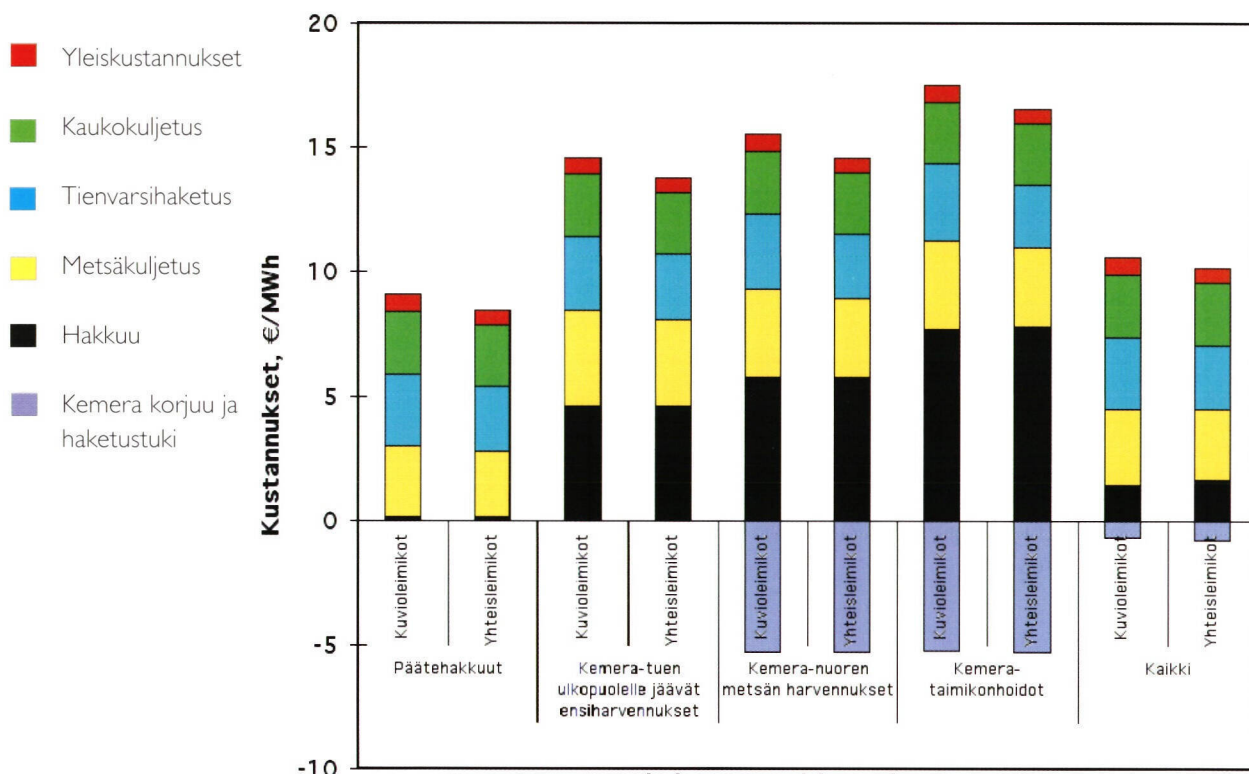
haketuksen tuotantoketjulla 4 prosenttia alhaisempi kuin yksittäisistä kuvioista korjattaessa. Välivarastohaketusketjulla hyödynnetään hakkuutähteen ja pienpuun korjuun integrointi samalle varastolle.

Nuorten metsien pienpuukorjuussa kustannusetu oli suurempi kuin päätehakkuuiden hakkuutähdekorjuussa. Koko tuotantoketjua tarkasteltaessa on kuitenkin huomattava, että toimintaa keskitettäessä korjuukustannuksiltaan kalliimman pienpuun suhteellinen osuus kokonaiskertymästä kasvoi. Tämä pienensi keskittämisen kustannusetua.

Keskittämistästöjä on mahdollista saada myös korjuun organisoinnissa ja autokuljetuksessa. Yksi keino vähentää kustannuksia on integroida ainespuukorjuun ja metsänuudistamisen töitä energiapuun korjuuseen, esimerkiksi yhdistämällä samoille koneille energia- ja ainespuun metsäkuljetus tai hakkuutähteen metsäkuljetus ja uudistusalan maanmuokaus.

Leimikkokeskitykset kasvattavat korjuukelpoista kertymää

Kun energiapuun korjuu keskitetään kuvioleimikoista suurempiin leimikoi-



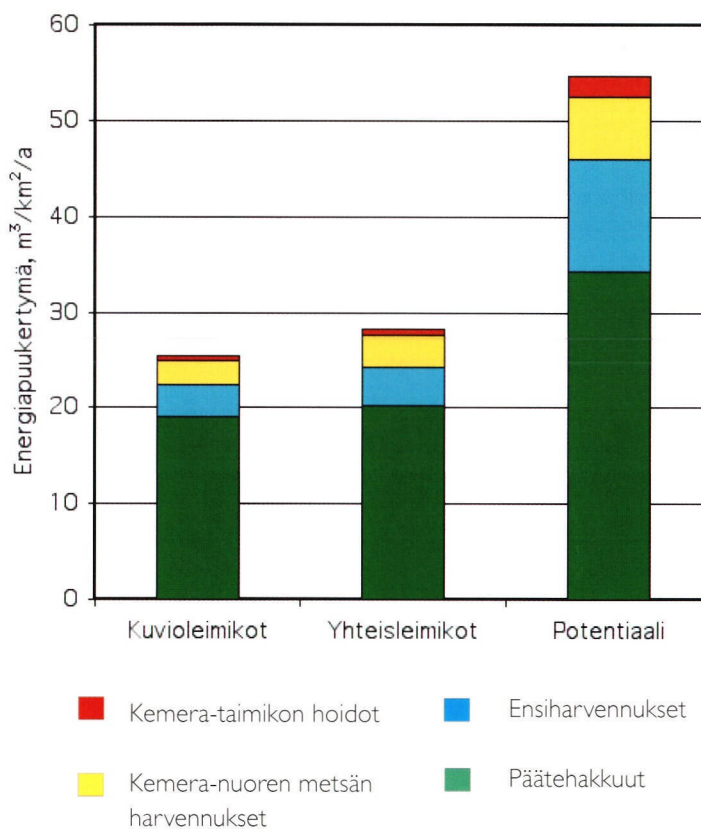
Pinta-alaa kohti laskettu kuvio- ja yhteisleimikoiden energiapuukertymä sekä energiapuupotentiaali vuodessa, koko ainespuuksi kelpaamaton osa hakkuu- ja metsänhoitotöiden poistumasta.

hin, potentiaalisesta energiapuusta saadaan suurempi osa korjattua kannattavasti. Korjuukelpoinen energiapuumäärä kasvoi laskelman mukaisissa oloissa 11 prosenttia, kun siirryttiin kuviokohtaisista leimikoista tilakohtaisiin. Tilojen yhteisleimikoissa energiapuukertymä oli 12 prosenttia kuvioleimikoita suurempi.

Päätehakkuualueiden hakkuutähdekorjuussa kokonaiskertymä kasvoi 6 prosenttia. Leimikkokeskitykset lisäsivät pienpuukorjuussa korjuukelpoisten kuvioiden määrää selvemmin, korjuukelpoinen kertymä kasvoi 29 prosenttia.

Hyödennettäänkö tehostamismahdollisuudet?

Hakkuutähdihakkeen hinta on saatu puristettua tuotannon tehostamisen ja teknologian kehittymisen ansiosta kilpailukykyisemmälle tasolle. Pienpuuhakkeen tuotannossa pullonkaulana on kallis hakkuutyö, jota osassa korjuukohteita pystytään kompensoimaan kestävän metsätalouden rahoituslain, Kemberan, mukaisilla tuilla. Kun nuorten metsien pienpuukorjuu keskitetään samoille välivarastoille tai terminaaleihin hakkuutähdihakkeen kanssa, metsähakkeen laatua voidaan kuitenkin parantaa. Kun biopoltoainetta käyttävät investoinnit lisääntyvät, myös metsähakkeen kysyntä kasvaa. Tällöin ai-



Metsähakkeen tuotantokustannusten rakenne ja kestävän metsätalouden rahoitustuet korjuukohteittain tienvarsivarastohaketuksen perustuvassa korjuussa, kun leimikot muodostuvat yksittäisistä kuviosta ja yhteisleimikoista. Päätehakkuissa ja ensiharvennuksissa energiapuun hakkuu kasoihin koneellisessa hakkuussa, kestävän metsätalouden rahoituslain mukaisissa kohteissa, miestyönä tehtävä siirtelykaato ja kasa ainespuuhakkuun yhteydessä.

Jatkuu sivulla 33



Kuluttajien kannalta sähkön värillä on merkitystä, lisähinnan periminen ei kuitenkaan onnistu.

Anna-Kaisa Rämö
PTT

Suomalaiset kuluttajat suhtautuvat varsin myönteisesti puulla tuotettuun energiaan. He pitävät puuenergiaa ympäristöystävällisenä, edullisena ja trendikkäänä vaihtoehtona, jonka käyttöä tulisi lisätä. Lisäksi kuluttajat arvioivat puun energian käytön edistävän maaseudun työllisyyttä ja metsänhoitoa.

Puuenergia kiinnostaa kuluttajia - hinta ratkaisee valinnoissa

Kaikkein myönteisemmin puun energiakäyttöä suhtautuvat yli 45-vuotiaat, maaseudulla asuvat ja metsää omistavat kuluttajat. Alueellisesti myönteisyys korostuu selvemmin metsäisessä ja maaseutuvaltaisessa Itä-Suomessa. Kuluttajilla on melko yleisesti omakohtaisia kokemuksia energiapuun hankinnan ja käytön ympäristövaikutuksista. Eniten kuluttajat ovat havainneet vaikutuksia metsien metsänhoidollisessa tilassa, lisäksi melko moni on havainnut vaikutuksia maisemassa. Kokemukset ovat enimmäkseen myönteisiä. Kielteiset kokemukset liittyvät usein ilman laatuun.

Kuluttajilla on vähän mahdollisuuksia vaikuttaa energiaratkaisuihin

Suomalaiset kuluttajat ovat hyvin kiinnostuneita puulla tuotetun energian käytöstä. Heidän mahdollisuutensa vaikuttaa omiin energiaratkaisuihin eivät kuitenkaan ole kovin hyvät, ainakaan lämmitysjärjestelmien valinnassa. Yleensä kuluttajien on tyydyttävä lämmitysjärjestelmään, joka on asunnossa siihen muutettaessa. Mikäli kuluttajilla olisi mahdollisuus päättää oman asunnon lämmitysratkaisuista, suurin osa kiinnittäisi ensimmäiseksi huomiota järjestelmän toimintavarmuuteen. Lähes yhtä paljon valintaan vaikuttaisivat polttoaineen varma saatavuus sekä sen ris-

kittömyys ja turvallisuus. Seuraavaksi kuluttajat painottaisivat polttoaineen tai energian ympäristöystävällisyyttä ja kodin viihtyisyyttä. Energian hinta ja investoinnin edullisuus vaikuttaisivat näiden jälkeen.

Kuluttajat edellyttävät helppokäyttöisiä lämmitysjärjestelmiä

Noin joka kolmas kuluttaja on viime vuosina voinut vaikuttaa oman asuntonsa lämmitysratkaisuun. Nämä kuluttajat ovat todellisessa valintatilanteessa painottaneet hieman eri asioita kuin kuvitteellisessa tilanteessa. Joka kolmas kuluttaja on pitänyt tärkeimpänä sitä, että lämmitysjärjestelmä on helppokäyttöinen ja vaivaton. Tämä kriteeri oli ku-

vitteellisessä tilanteessa yhdeksänneksi tärkein. Lisäksi tärkeimpiä kriteereitä ovat todellisissa tilanteissa halvat käyttökulut, polttoaineen varma saatavuus sekä edulliset investointikulut. Energian ympäristöystävällisyys on harvoin tärkein yksittäinen valintatekijä. Ympäristöystävällisyys on kuitenkin ollut joka kolmannella kuluttajalla kolmen tärkeimmän valintakriteerin joukossa.

Ekosähkö kiinnostaa - kilpailukykyinen hinta silti käytön edellytys

Valtaosa kuluttajista olisi halukas siirtymään puulla ja muilla uusiutuvilla energialähteillä tuotettuun sähköön. Tosin edellytyksenä on, että tällaisen 'vihreän' sähkön hinta ei olennaisesti poikkea muusta tarjolla olevasta sähköstä. Joka toinen kuluttaja olisi myös valmis maksamaan hintalisää 'vihreästä' sähköstä, mutta tavallisesti enintään 1 - 5 prosenttia.

Maksuhalukkuus näyttää liittyvän josain määrin tulotasoon: Suurituloiset, akateemisesti koulutetut ja ylemmät toimihenkilöt ovat valmiita maksamaan suurempaa hintalisää kuin muut kuluttajat. Toisaalta maksuhalukkuus on sitä vähäisempää mitä suuremman osan energiakulut muodostavat kuluttajan menoista. Sähköllä asuntonsa lämmittävät kuluttajat ovat haluttomampia maksamaan hintalisää kuin muulla tavoin asuntonsa lämmittävät.

Sähkøyhtiön kilpailuttaminen kuluttajille vierasta

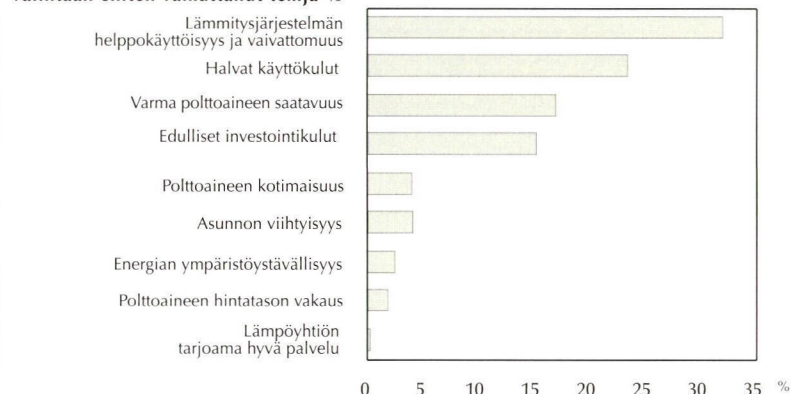
Käytännössä suomalaiset kuluttajat eivät tehdyn tutkimuksen perusteella hevin vaihda sähkøyhtiötä, vaikka sähköntoimittaja onkin ollut vapaasti valittavissa runsaat viisi vuotta. Joka kymmenes kuluttaja oli esimerkiksi vuonna 2000 vaihtanut sähköntoimittajaa edeltäneiden kolmen vuoden aikana. Näistäkin joka toisella syynä oli paikkakunnalta muutto. Vain noin prosenttia kuluttajista oli vaihtanut sähköntoimittajaa muista syistä. Näistä valtaosa vaihtoi yhtiötä edullisemman hinnan takia. Energian ympäristöystävällisyys oli vain harvoin vaihdon syynä.

Ympäristöystävällisyys lisävaltti puulla tuotetulle energialle

Puulla tuotetulle energialle vaikuttaa kuluttajien kiinnostuksen perusteella olevan kysyntää Suomessa. Kysynnän

Oman asunnon lämmitysjärjestelmän valintaan eniten vaikuttaneet tekijät

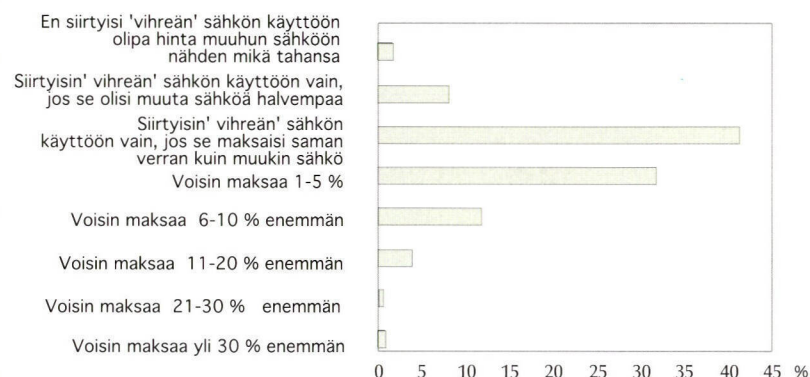
Valintaan eniten vaikuttanut tekijä %



Tekijät, jotka ovat todellisissa valintatilanteissa vaikuttaneet eniten kuluttajien lämmitysjärjestelmän valintaan. Vastaajina 351 kuluttajaa, jotka omistivat asuntonsa ja olivat voineet vaikuttaa lämmitysjärjestelmän valintaan.

Kuinka paljon enemmän maksaisitte 'vihreästä' sähköstä muuhun sähköön verrattuna?

Samaa mieltä väittämästä (% vastaajista):



Kuluttajien periaatteellinen halukkuus maksaa uusiutuvilla energialähteillä tuotetusta eli 'vihreästä' sähköstä. Vastaajina 1 559 kuluttajaa.

määrä ratkaisee viime kädessä sen, kuinka hyvin puuenergian käytölle asetetut tavoitteet saavutetaan. Kuluttajien energiavalinnoissa periaate eli kiinnostus ja käytäntö eli todelliset valinnat eivät kuitenkaan täysin vastaa toisiaan. Tärkeimmät edellytykset puuenergian kysynnän ja käytön laajentamiselle näyttäisivät tämän tutkimuksen perusteella olevan kilpailukykyinen hinta sekä pientaloissa helppokäyttöiset ja vaivattomat puuhun perustuvat lämmitysjärjestelmät. Energian ympäristöystävällisyys ei silti ole vailla merkitystä. Kun hinta ja laitteiden tekniset ominaisuudet tyydyttävät kuluttajaa, ympäristöystävällisyys nousee tärkeäksi kilpailuvaltiksi.

Turvallisuus tärkeintä energiantuotannossa

Suomalaiset kuluttajat suhtautuvat kaiken kaikkiaan hyvin myönteisesti uusiutuvien energialähteiden käyttöön ener-

giantuotannossa. Yksimielisimmin he lisäisivät aurinko- ja tuulivoiman käyttöä. Sen sijaan kuluttajat suhtautuvat öljyn ja kivihiilen käyttöön varauksellisesti ja ydinvoiman käyttö jakaa mielipiteet selvästi. Energiantuotantoon liittyvissä ratkaisuissa tulisi kuluttajien mielestä kiinnittää eniten huomiota turvallisuuteen. Lisäksi kuluttajat pitivät tärkeinä näkökohtina ympäristöystävällisyyttä monipuolisesti ymmärrettynä, tuotantovarmuutta ja polttoaineen saatavuutta. Puun energiakäytössä kuluttajia askarruttaa eniten puun soveltuvuus suurvoimalakäyttöön. Sen sijaan pienkäyttöön kuluttajat uskovat varsin yksimielisesti puun soveltuvan hyvin. Tätä käsitystä vahvistanee puulämmityksen asuntoonsa valinneiden kuluttajien suuri tyytyväisyys.

Artikkeli perustuu PTT:n ja Joensuun yliopiston kyselytutkimukseen. Tutkimuksen kysymyslomake lähetettiin 4 000 suomalaiselle 18 - 70 -vuotiaalle kuluttajalle 2000. Aineisto perustuu 1 593 kuluttajan vastaukseen.

Kiinteän polttoaineen kattilat

alle 200 kW

MERKKI JA MALLI	Nimellisteho=kattilakilven maksimiteho (kW)	Oma tulipesä öljylle (Ö) muhvi sähkövaraukselle (S)	Lisävarusteena käyttövesikierukka (KK)	Polttoaineet: K=klapi, H=hake, T=palaturve, P=Pelletti	Testattu standardin SFS 4800 mukaisesti (K, H, T, P)	Ulkomitat, cm leveys x syvyys x korkeus	Paino tyhjänä, kg	Hinta vakiovarustein (€) 1.5.2002	Lisätiedot
HT Enerco Oy, Punojantie 1, 42800 Haapamäki 014-774511, www.htenerco.fi									
SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi tarvitaan varastosilo, etupesä, stokeri tai pellettipoltin									
Tulimax PEL20	0-20	S*	vakio	PHT (k)	-	665x740x1060	320	2 490	ö-poltinl.
Tulimax STK30 VARIO	0-30	S*	vakio	PHT (k)	-	670x740x1300	370	2 960	ö-poltinl.
Tulimax STK50 VARIO	0-50	S*	vakio	PHT (k)	-	740x860x1300	450	3 190	ö-poltinl.
Tulimax STK80	0-80	S*	vakio	PHT (k)	-	720x1180x1570	630	5 030	50-160kW
Tulimax STK120	0-120	S*	vakio	PHT (k)	-	880x1340x1570	900	5 790	mahd.2x35
Tulimax STK160	0-160	S*	vakio	PHT (k)	-	950x1410x1670	1050	6 490	l/min LV-kier.
Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hellanmaantie 619, 62130 Hellanmaa 06 4336333									
SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi tarvitaan varastosilo, etupesä, stokeri tai pellettipoltin									
Veto Stokerikattila	30	S	vakiona 1	KHTP	HP	58x96x121	370	2.490	
Veto Stokerikattila	60	S	1 + 1	KHTP	HP	70x126x127	555	3.140	
Veto Stokerikattila	75	S	0	KHTP	HP	70x126x121	564	3.140	
Veto Stokerikattila	80	S	1 + 1	KHTP		70x126x147	596	3.950	
Veto Stokerikattila	100	S	1 + 1	KHTP		80x135x151	675	4.590	
Veto Stokerikattila	120	S	0	KHTP		80x140x151	688	4.590	
Veto Stokerikattila	150	S	0	KHTP		82x168x154	732	5.340	
Veto Stokerikattila	200	S	0	KHTP		82x185x154	950	7.110	
VARAAVA LÄMMITYS, jolloin tarvitaan lämpöeristetty vesisäiliö lämmönvaraajaksi sekä pumppu ja putkisto varusteineen.									
Veto B 28	28		KK	K		50x100x100	350	2.040	
Veto B 40	40			K		50x100x100	380	2.370	
Veto BK	28	Ö,S	KK	K		80x85x105	380	2.420	
Veto CK	30	Ö,S	KK	K		72x64x130	400	2.730	
Veto K	30			K		50x73x128	350	1.900	
Veto C	30	S	KK	K		50x73x1146	380	2.200	
Veto Miljö	30			K		50x100x128	420	2.850	
Laatukattila Oy, PL 69, 33201 Tampere, 03-2141411									
SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi ei tarvita muita lisävarusteita									
YHS 20	20	S	Vakiov.	KHT		67x90x120	400	5 270	
YHT 22 ALMO	22	ÖS	Vakiov.	KHT		54x143x110	430	6 258	
YHT 29 ALMO	29	ÖS	Vakiov.	KHT		58x138x130	550	6 673	
YHT 38 ALMO	38	ÖS	Vakiov.	KHT		58x138x130	550	6 868	
YHT 63 ALMO	63	S	Vakiov.	KHT		74x147x150	950	9 492	2-luukku ölj.
YHT 73 ALMO	73	S	Vakiov.	KHT		74x147x150	950	9 662	2-luukku ölj.
YHT 93 ALMO	93	S	Vakiov.	KHT		91x147x150	1100	12 420	2-luukku ölj.
YHT 105 ALMO	105	S	Vakiov.	KHT		91x155x150	1200	13 432	2-luukku ölj.
SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi tarvitaan pellettipoltin (stokeripoltin)									
PS 20 - Pelletti	20	S	Vakiov	PH		67x67x135	360	2 600	Pellettikattila
PS 40 - Pelletti	40	S	Vakiov	PH		67x77x145	400	3 100	Pellettikattila
SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi tarvitaan varastosilo, etupesä, stokeri tai pellettipoltin									
PS 20	20	S	KK	HTP		61x74x120	360	2 330	Stokerikattila
PS 40	40	S	KK	HTP		69x74x125	400	2940	Stokerikattila
PS 60	60	S	KK	HTP		76x106x125	550	3 514	Stokerikattila
PS 80	80	S	KK	HTP		91x106x125	650	4 380	
PS 100	100	S	KK	HTP		91x106x125	850	5 453	Stokerikattila,
PS 120	120	S	KK	HTP		98x106x135	980	5 685	kaksoisluukku
PS 145	145		KK	HTP		100x131x118	1200	6002	öljylle
PS 160	160		KK	HTP		100x140x125	1250	6 442	
PS 180	180		KK	HTP		100x177x125	1300	8 113	

MERKKI JA MALLI	Nimellisteho=kattilakiven maksimitheho (kW)	Oma tulipesä öljylle (Ö) muhvi sähkövaraukselle (S)	Lisävarusteena käyttövesikierukka (KK)	Polttoaineet: K=klapi, H=hake, T=palaturve, P=Pelletti	Testattu standardin SFS 4800 mukaisesti (K, H, T, P)	Ulkomitat, cm leveys x syvyys x korkeus	Paino tyhjänä, kg	Hinta vakiovarustein (mk) 1.5.2002	Lisätiedot
-----------------	--	--	---	---	---	--	-------------------	------------------------------------	------------

SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi tarvitaan varastosiiilo

YHT 22	22	ÖS	KK	KHT		51x128x84	420	4 502	
YHT 29	29	ÖS	KK	KHT		58x138x94	510	4 904	
YHT 38	38	ÖS	KK	KHT		58x138x94	610	5 148	
YHT 63	63	S	KK	KHT		78x147x114	950	6 344	2-luukku ölj.
YHT 73	73	S	KK	KHT		78x147x114	980	6 478	2-luukku ölj.
YHT 93	93	S	KK	KHT		95x147x114	1100	8 760	2-luukku ölj.
YHT 105	105	S	KK	KHT		95x155x114	1150	9 430	2-luukku ölj.
YHT 145	145	S	KK	KHT		138x200x114	1900	13 627-	2-luukku ölj.
YHT 160	160	S	KK	KHT		138x200x114	2000	13 871	2-luukku ölj.
YHT 180	180	S	KK	KHT		138x200x114	2100	14 103	2-luukku ölj.

VARAAVA LÄMMITYS, jolloin tarvitaan lämpöeristetty vesisäiliö lämmönvaraajaksi sekä pumppu ja putkisto varusteineen.

YR 22	22	Ö	KK	KT		45x104x84	370	2 806	
YR 30	30	Ö	KK	KTP		54x100x120	400	2 928	Stok/pell.sov.
YR 38	52	Ö	KK	KT		54x127,5x94	570	3 586	
YR 52	52	Ö	KK	KT		54x127,5x94	590	3 672	
YR 60	60	Ö	KK	KTP		71x120x130	700	4 416	Stok/pell.sov.
YR 70	70		KK	KT		74x130x114	700	4 867	2-luukku ölj.
YR 93	93		KK	KT		74x130x114	730	5 722	2-luukku ölj.
YR 110	110		KK	KT		91x135x114	960	6 051	2-luukku ölj.
YR 145	145		KK	KT		91x181x120	1650	7 625	2-luukku ölj.
YR 160	160		KK	KT		91x181x120	1680	8 577	2-luukku ölj.
YR 180	180		KK	KT		91x181x125	1750	8 918	2-luukku ölj.

Konepaja Eneka Oy, Heikkiläntie 140, 21840 Karainen, 02-486 3400

SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi ei tarvita muita lisävarusteita

E 15/25 Kasoispesäkattila	25	Ö, S	KK	K (H) (P)		56 x 90 x 183	420	2 900	suos varaajaa
E 40/25	40	Ö, S	KK	K (H) (P)		56 x 93 x 183	490	3 800	suos varaajaa

SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi tarvitaan varastosiiilo, etupesä, stokeri tai pellettipoltin

E-35 stok.	35	S	KK	K, H, T, PK		50 x 73 x 160	350	2 800	
------------	----	---	----	-------------	--	---------------	-----	-------	--

VARAAVA LÄMMITYS, jolloin tarvitaan lämpöeristetty vesisäiliö lämmönvaraajaksi sekä pumppu ja putkisto varusteineen.

E 25 alapalo	25	Ö	K (H, T)K	K		52 x 109 x 106	330	2 800	Etupesä
E 35 alapalo	40	Ö	K (H, T)	K		71 x 130 x 120	550	3 200	myös
E 60 alapalo	60	Ö	K (H, T)			71 x 130 x 140	620	4 200	haponkestävä
E 35 yp	40		K (H)			50 x 73 x 140	310	2 100	

Suomen Lämpöyhtymä Oy/Umacon Oy, Viskarintie 12, 46860 Anjalankoski 05-8646 600

SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi ei tarvita muita lisävarusteita

GrandeG CF 100 pell.polt. ja	100		KK	P		187x100x200	820	12 .500	sis. kattilan polttoaineen syöttösäiliön
---------------------------------	-----	--	----	---	--	-------------	-----	---------	--

SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi tarvitaan varastosiiilo, etupesä, stokeri tai pellettipoltin

GrandeG CF 100	100		KK	P		187x100x200	820	12 500	suosit. var.siiilon ja syöttö ruuvien rak.
----------------	-----	--	----	---	--	-------------	-----	--------	--

Rica Heating /Riihimäen Metallikaluste Oy, Kärpäntie 10, 11710 Riihimäki, 018-764 210

VARAAVA LÄMMITYS, jolloin tarvitaan lämpöeristetty vesisäiliö lämmönvaraajaksi sekä pumppu ja putkisto varusteineen.

De Dietrich, yläpalokattilat									
CF 124 CSE	25			K	01-221-071	53 x 62 x 105	246	2 647	Erik.valurautak.
CF 125 CSE	29			K	01-221-071	53 x 73 x 105	287	3 016	Erik.valurautak.
CF 126 CSE	34			K	01-221-071	53 x 84 x 105	328	3 406	Erik.valurautak.
CF 127 CSE	39			K	01-221-071	53 x 95 x 105	375	3 745	Erik.valurautak.
CF 128 CSE	44			K	01-221-071	53 x 106 x 105	421	4 042	Erik.valurautak.
CF 129 CSE	49			K	01-221-071	53 x 117 x 105	460	4 412	Erik.valurautak.
De Dietrich käänteispalokattilat									
CF 144 EB	22			K	01-221-370	68 x 95 x 124	413	3 687	Erik.valurautak.
CF 145 EB	30			K	01-221-370	68 x 111 x 124	500	4 171	Erik.valurautak.
CF 146 EB	38			K	01-221-370	68 x 127 x 124	586	4 611	Erik.valurautak.
CF 147 EB	46			K	01-221-370	68 x 143 x 124	669	5 068	Erik.valurautak.
CF 148 EB	54			K	01-221-370	68 x 156 x 124	754	5 507	Erik.valurautak.

MERKKI JA MALLI	Nimellisteho=kattilakilven maksimitheho (kW)	Oma tulipesä öljylle (Ö) muhvi sähkövaraukselle (S)	Lisävarusteena käyttöviesikierukka (KK)	Polttoaineet: K=klapi, H=hake, T=palaturve, P=Pelletti	Testattu standardin SFS 4800 mukaisesti (K, H, T, P)	Ulkomitat,cm leveys x syvyys x korkeus	Paino tyhjänä, kg	Hinta vakiovarustein € 1.5.2002	Lisätiedot
-----------------	---	--	--	---	---	---	-------------------	------------------------------------	------------

Ukko-Uuni/Eko-Antenni Oy Harjamäenraitti 10 71800 Siilinjärvi

SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi ei tarvita muita lisävarusteita

PIKKU-UKKO pU-97L	20	S		K		80x50x155	250	3 180	KK=vakiovar.
ISO-UKKO iU-91L	30	S		K		130x80x155	600	4 350	KK=vakiovar.
TAKKA-UKKO pTU-2000	20	S		K		80x65x155	270	3 350	KK=vakiovar.
TAKKA-UKKO iTU-2000	30	S		K		130x95x155	620	4 500	KK=vakiovar.

Insinööritoimisto Krokfors Oy, Vanha Ouluntie 105, 67410 Kokkola, 0208 322265

Veda 35 M, alapalo	35			K	SP/Ruotsi	69x105x123	350	3 300	
Veda 70 M, alapalo	70			K	SP/Ruotsi	106x150x137	850	4 400	
Veda 90 M, alapalo	90			K		89x160x140	750	5 500	
Veda 70, yläpalo	70			K		106x195x137	850	6 000	
Veda 100, yläpalo	98			K		117x224x158	1100	7 500	

Trombisel Oy, Maamieskouluntie 169, 62900 Alajärvi, 06-5574580, tiedot 2001

Trombisel 40 A Karusel	0-40	S	KK	H,T,P		68x100x164	600		pyörivä arina, tuhkanpoistol.
------------------------	------	---	----	-------	--	------------	-----	--	----------------------------------

Chaps Marketing, Lindö, 10520 Tenhola, 019-2450621, 040- 5235522, tiedot 2001

VARAAVA LÄMMITYS, jolloin tarvitaan lämpöeristetty vesisäiliö varaajaksi sekä pumppu ja putkisto varusteineen

Skelhöje HO 50/70	30-40			K,P,Oiki	Tanska	100x211x120	685		pesähalk 85 cm, pit 140
Skelhöje HO 80/90	50-90			K,P,Oiki	Tanska	141x211x147	950		pesähalk110 cm, pit 140
Skelhöje RAU 2 180	140			Puu, P, O	Tanska	305x340x200	2000		pesähalk 160cm, pit 200
Skelhöje RAU 2 330	280			Puu, P, O	Tanska	315x410x305	5000		pesähalk 200cm, pit 300
Skelhöje RA 2 600	600			Puu, P, O	Tanska	365x410x380	7000		pesähalk 280cm, pit 300
Skelhöje RA 2 1210	980			Puu, P, O	Tanska	365x510x380	9000		pesähalk 280cm, pit 400

JÄMÄ -Jämyhtiöt Niitunniskantie 18/PL 29, 20321 Turku, p. 02-370 070, f. 02-270 0777

SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi ei tarvita muita lisävarusteita

JÄMÄ JUNIOR 1K	15-20	S	VAKIO	K,P		63x65x150	250	12 300	
JÄMÄ JUNIOR 2K	20-30	S	VAKIO	K,P		63x83x150	320	16 800	

SUORA LÄMMITYS, jolloin kattilan lisäksi tarvitaan varastosäiliö, etupesä, stokeri tai pellettipoltin

JÄMÄ BIO 50	20-50	S	VAKIO	H,T,P		86x86x134	375	18 900	
JÄMÄ BIO 80	50-80	S	VAKIO	H,T,P		106x87x134	500	29 900	

VARAAVA LÄMMITYS, jolloin tarvitaan lämpöeristetty vesisäiliö lämmönvaraajaksi sekä pumppu ja putkisto varusteineen.

JÄMÄ PUU NATURE	30-40			K	K	53x98x166	320	22 100	
JÄMÄ PUU YP141	20-40			K		53x73x127	295	12 700	

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

VARAAVA LÄMMITYS, jolloin tarvitaan lämpöeristetty vesisäiliö lämmönvaraajaksi sekä pumppu ja putkisto varusteineen.

Jäspi Tupla 1	20	Ö S	KK	K		72x61x142	300		
Jäspi Tupla 2	25	Ö S	KK	K		72x76x142	365		
Jäspi Triplex	24	Ö S	KK	K		72x76x142	390		
Jäspi J-40YP	40		K			52x72x140	270		
Jäspi 40 Stoker	40	S	KK	K P H		52x72x168	330		
Jäspi Ecopuu 25	25		K	K		47x78x134	290		
Jäspi Ecopuu 45	45		K	K		54x96x170	330		
Jäspi 20 VPK	20	S	KK	K		60x64x157	235		
Jäspi 30 VPK	30	S	KK	K		60x81x157	275		
Jäspi Pelletti 20	20	S	KK	P	P	60x64x157	235		
Jäspi Pelletti 30	30	S	KK	P	P	60x81x157	275		

Kiinteän polttoaineen kattilat

alle 200 kW jatkuu

MERKKI JA MALLI	Nimellisteho=kattilakiiven maksimiteho (kW)	Oma tulipesä öljylle (Ö) muhvi sähkövaraukselle (S)	käyttövesikierukka (KK) lisävar. K=kaksoispesäkattila S=stokerikattila	Polttoaineet: K=klapi, H=hake, T=palaturve, P=Pelletti	Testattu standardin SFS 4800	Ulkomitat,cm leveys x syvyys x korkeus	Paino tyhjänä, kg	Hinta vakiovarustein € 1.5.2002	Lisätiedot x= VTT:n testaama
Arimax – Thermia Oy PL 43, 02631 Espoo, p. 09-225 9422, www.thermia.fi Tiedot vuodelta 2000									
25	10-30			K		52x100,5x107	325		X
35	20-40			K(HT)		72x109,5x115,5	510		X
60	20-60			K(HT)		72x109,5x135	580		X
Arimax – Thermia Oy PL 43, 02631 Espoo, p. 09-225 9422, www.thermia.fi Tiedot vuodelta 2000									
240	20-40		K	K		52x72x124	285		X
240K	20-40			K		52x72x159	300		-
240 KST	20-40		K	HT		52x72x159	300		X
320	17		K			73x59x122	275		X
520	15-20		K	K		72x73x125	350		-
520 plus	15-20		K	K		72x79x157	395		-
Bio 340	20-50		S	HT		60x112x125	450		-
Bio 80	80		S	HT		88x 149x144	105		X
Bio 120	120		S	HT		98x169x154	1250		
Bio 360	30-60		S	HT		64x108x148	450		
KESPEs – Kauhametalli Group Oy Kurikantie 144, 61850 Kauhajoki, p. 06-230 2000, f. 06-230 2022 Tiedot vuodelta 2000									
15W	12-16				KHT	92x77x77	350		-
25W	15-30				KHT	123x77x77	400		-
50W	40-55				KHT	158x109x94	600		-
100W	80-100				KHT	197x110x108	850		-

Kattilat yli 200 kW

MERKKI JA MALLI	Tehoalue kW	Suosituksipolttoaineet	Polttoperiaate Arinatyyppi	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta 1.5.2002 sis. alv. €	Lisätiedot
HT Enerco Oy, Punojantie 1 42800 Haapamäki, 014-774511, www.htlaser.fi								
Tulimax STK 200	0-200	biopolttoaineet		Pohj.maata, Viro	kymmeniä	useita	8 400	
Tulimax STK 250	0-250	biopolttoaineet		Pohj.maata, Viro	kymmeniä	useita	9 900	
Tulimax STK 300	0-300	biopolttoaineet		Pohj.maata, Viro	kymmeniä	useita	12 100	
Tulimax STK 450	0-400	biopolttoaineet		Pohj.maata, Viro	kymmeniä	useita	14 600	
Tulimax STK 500	0-500	biopolttoaineet		Pohj.maata, Viro	kymmeniä	useita	16 800	
Tulimax STK 700	0-700	biopolttoaineet		Pohj.maata, Viro	kymmeniä	useita	tarj.muk.	
Tulimax STK 1000	0-1000	biopolttoaineet		Pohj.maata, Viro	kymmeniä	useita	tarj.muk.	
Laatukattilat Oy, PL 69, 33201 Tampere, 03-2141411								
LAKA PS	210-6300	hake,puru,kutteri, palaturve	stokeri/arinaap.	Suomi, Skandin. ent. NL:n maat	yli. 500	50	8 690	pa kosteus 0-45%
LAKA Y	210-2000	hak,puru,kutteri palaturve	Kaasutuspolto	Suomi, Skandin. Venäjä, Balttia Puola, Saksa	n.120	20	14 360	pa kosteus 0-65%
Termopoint Oy, Vipusenkatu 14, 15230 Lahti, 03-872111								
Ecopoint	1-12 MW	biopolt.,turve	mek.viistoarina	Suomi ja lähial.	n.100	2		
Thermia Oy, PL 43, 02631 Espoo, www.thermia.fi								
Arimax Bio	200-2000	hake,puru, palaturve	stokeri	Suomi, Tanska				tiedot v. 2000
Thermia H-25	205-355	puu (öljyn korv)	tasoarina	Ruotsi Suomi				
Kvaerner Pulping Oy, PL 109, 33101 Tampere, puh. 020 1412								
Kvaerner-leijukatt.	10 000 -600 000	Biopolttoaineet,REF	leijukerros	koko Suomi	30	140	10-100 milj.	
Suomen Lämpöyhtymä Oy/Umacon Oy, Viskarintie 12, 46860, Anjalankoski 05-864 6600								
GrandeG GF 200	200	puupelletti	pellettipoltin	Skandinavia			17 500	
GrandeG GF 300	300	puupelletti	pellettipoltin	Skandinavia			26 500	

Lämpökeskukset

kiinteät, siirrettävät ja kontit

MERKKI JA MALLI	Tehoalue kW	Suosituspolttoaineet	Arinatyyppi Polttoperiaate	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta 1.5.2002 € Lisätiedot
-----------------	-------------	----------------------	-------------------------------	---------------	------------------------	--------------------------	--------------------------------

Finstoker Oy Suomen kuivaamo, PL 44, 03101 Nummela, 09-2224046 www.finstoker.fi

Finnfyri	100-4000	hake, puru, lastu jätepuu, kuivat ja kosteat polttoaineet	alasyöttöarina stokersyöttö	Pohjoismaat, Baltia, Venäjä	750		tarjouksien mukaan
----------	----------	---	--------------------------------	-----------------------------	-----	--	--------------------

HT Engineering Oy, PL 120, 42701 Keuruu, 014-774511, www.htlaser.fi

Weiss maahantuojat Siirrettävät Lämpökotit	200kW-20MW	KPA	porrasarina	Suomi			tarj. mukaan
	200-1000	puupelletti	poltin+kattila	Eurooppa			tarjouksen mukaan

Laatukattila Oy, PL 69, 33201 Tampere, 03-2141411

LAKA PS	200-10000 palaturve	hake, puru, kutteri,	stokeri/arina poltto Venäjä, Puola, Saksa	Suomi, Skandin., Baltia			tarj. mukaan
LAKA Y	200-1000	katso edellinen	kaasutuspoltto	katso edellinen			kosteus 0-45 % kosteus 0-65 %

Putkimaa Oy, Kallisenkuja 3, 90400 Oulu, 08-5347300

PMA	1-10 MW	kotim. kiinteä	arina	Suomi, Ruotsi, Venäjä			tiedot v. 2000
PML	2-50 MW	hake, palaturve	leijukeros	Suomi, Venäjä	kymmeniä		kattilana Laka PS 1-3 milj./MW

Rakennustempo Oy, Tempontie 8, 80330 Reijola, 013-2728200

Green Fire	200-2000	hake, ym. biopolttoaineet	arinarumpu ja viistoarina	Suomi	7		tarj. muk. yläpurk. l. te pa-kost 0-60 pros.
------------	----------	------------------------------	------------------------------	-------	---	--	---

Sermet Oy, Teollisuustie 12, 74700 Kiuruvesi, 017-768811, www.sermet.fi

Sermet Bio Grate	1-5MW	kotimaiset kiinteät	pyöreä kekoarina	Suomi, Skandin. Eurooppa, Kanada Venäjä, Baltia	kymmeniä	5	alk. 0,5 milj. avaimet käteen toim.
Sermet Bio Grate	4-15 MW	kotimaiset kiinteät	pyöreä kekoarina	Suomi, Skandin. Kanada, Ranska Venäjä, Baltia	18	14	alk. 3mmk

Säätötuli Oy, Topeeka 71, 61800 Kauhajoki, 06-2355300, www.saatotuli.fi

Säätötuli stokeri etukuuritäyttöinen	40-300	hake, turve, pelletti seospolttoaineena puru, lastu, vilja laj.j.	stokeri	Suomi, Ruotsi, Tanska, Kanada, Kreikka	yli 400	10-20	5 099-14 649
Säätötuli stokeri projektilaitokset	100-2 000	hake, turve, pelletti seospolttoaineena puru, lastu, viljan laj.jät.	stokeri	Suomi, Ruotsi Kanada, Tanska Kreikka	yli 100		12 000-160 000

Termopoint Oy, Vipusenkatu 14, 15230 Lahti, 03-872111, www.termopoint.fi

Ecopoint	1-12 MW	Bio polttoaineet, turve	mek. viistoarina	Suomi ja lähial.	30		
----------	---------	----------------------------	------------------	------------------	----	--	--

MERKKI JA MALLI	Tehoalue kW	Suosituspoltoaineet	Polttopöytä/kotim.kpl Arinatyyppi	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta 1.5.2002 € Lisätiedot
Vaasan Kuljetuskanavat Oy, Hallitie 8, 65610 Mustasaari, 06-3227700 www.kuljetuskanavat.fi tiedot v. 2000							
Vaasan Kulj.kanavat	300-4000	hake,teoll.puujäte	kiint. tai hydr.liikkuva	Suomi		yli 100	0,3-3 mmk
Tulostekniikka Oy, Penttiniementie 238, 43700 Kyyjärvi, 014-471671 tiedot v. 2000							
Lämpökeskukset	120-3000						
Nakkilan Konepaja Oy, PL 15, 29251 Nakkila, 02-531 6300 www.nakkilankonepaja.fi							
EcoFlame	0,5-3,0 MW	hake, kuori, puru, palaturve	liikkuva viistoarina	Pohjoismaat, Baltia Venäjä	20		tarj.muk.
Livite Oy, Tuottajantie 30, 60100 Seinäjoki, 06-4290 200, www.livite.fi tiedot v. 2000							
Livite chip	0,4-2,0	Kiinteä kotimainen	liikkuva	Suomi,Baltia,Venäjä	useita		0,8-3,0 milj
Livite	0,5-5,0 MW	kiint.kotim., puujäte	liikkuva	Suomi Baltia	useita		
Livite	3,0-10,0	kiinteä ja REF	leijupeti				
Suomen Lämpöyhtymä Oy/Umacon, Viskarintie 12, 46860 Anjalankoski, 05-8646 600							
GrandeG GF 200	200	puupelletti	pellettipoltin	Skandinavia			17 500
GrandeG GF 300	300	puupelletti	pellettipoltin	Skandinavia			26 500
Suomen Bio-Lämpö Oy, Teollisuustie 7, 63600 Töysä							
Bio-Lämpö	50-700	hake,palaturve,pell.	stokeri/arina				alk. 30 500
Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hellanmaantie 619 62130 Hellanmaa, 06-4336333							
Agricont	30-150	hake,palaturve, briketit, pelletit	kiinteä palopää, ≥ 120kW:n on vesijäähdytetty	Pohjoismaat	98	1	alk. 32 940 jousipurkain
Maxicont	30-150	hake,palaturve, briketit,pelletit	liikkuva-arinainen vesijäähdytetty	Pohjoismaat	10	1	alk. 54 900 siilo 23m ³
Megacont	300-500 pelletit	hake,palaturve, briketit	160-240 kW liikkuva-arinainen 160-640 kW	Pohjoismaat	5		jousip.+lambda-anten alk.100 000 siilo 30-69m ³ jousip.+lambda-anten
Masa-Tuote Ky, Pyhännäntie 1280, 74700 Kiuruvesi, 017 750 435							
Masa-lämpökontti 120	0-120	hake, pelletti	porras/liikutus	Pohjoismaat, Baltia	1		50 000
Masa-lämpökontti 200	0-200	hake, pelletti	porras/liikutus	Pohjoismaat, Baltia	1		60 000
Masa-lämpökontti 500	0-500	hake, pelletti	porras/liikutus	Pohjoismaat, Baltia	1		100 000
yli 700 kW tarj.perusteella		hake, pelletti	porras/liikutus	Pohjoismaat, Baltia	1		tarjous



LAMPOKESKUKSET
KATTILAT 0,02...10 MW

- ❖ Polttoaineet hake, puru, kutterinpuru, kuori, pelletti, briketti palaturve
- ❖ Kosteus 0...65 %, palakoko alle 300 mm
- ❖ Laitteiston käyttövarmuuden ja puhtaan kaa-sutuspoltton (pölypäästö n. 10 mg/MJ) ansiosta LAKA Y-kattilalla on vain yksi huoltopysäytys vuodessa
- ❖ Hyötysuhde yli 90 %

LAATUKATTILA OY

PL 69 33201 TAMPERE

Puh. 03 214 1411 Fax. 03 212 1528



-lämpökeskukset biopolttoaineille
kokonaistoimituksina teholuokassa
200 - 1500 kW



Rakennustempo Oy

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

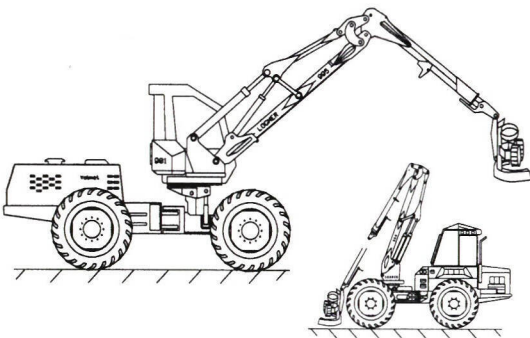
Yhteyshenkilö:

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

LOGMER

**Liikerata-
harvesteri-
kuormaimet**

...JA PUU LIIKKUU



- Kotimaiset laatutuotteet, vähän energiaa vaativalla patentoidulla tekniikalla
- Uusiin sekä käytettyihin koneisiin oleellisesti tuottavuutta lisäävä harvesteri kuormain. Menestys Suomen metsissä!
- kaikille sopiva mallisto 50, 75, 120, 150 ja 180 kNm nostomomenteilla

Kysy lisää tarkemmista tiedoista!

Myynti ja valmistus:

LOGMER FOREST OY LTD

86300 OULAINEN email: info@logmer.com

puh. 08-474 070 Fax 08-474 080

Myynti: 050 514 9134/Risto Heikkilä

Myyttävänä käytetyt Hakkuukone kuormaimet

Logmer 780 -98 • Logmer 1610 -98 Ponsse-laipalla

• Foresteri 700-L -98 • Valmet 998



**Jämäkät koneet.
Tasalaatuinen hake.**

Traktorikäyttöiselle telialustalle tai kuorma-auton alustalle asennettavat rumpuhakkurit Heinolasta.



PL 24 18101 Heinola
Puh. 03-848 411, Fax 03-848 4301
www.heinolasm.fi

PUUENERGIA
2/02



Pekka Sirén
Satakunnan ammattikorkeakoulu

Hakelämpökeskuksen hankinta, lyhyt oppimäärä

On arvioitu, että Suomessa otetaan lähivuosina käyttöön satoja uusia hakkeella toimivia pienehköjä lämpökeskuksia. Osa niistä lämmittää pelkästään yhtä tai kahta suurehkoa kiinteistöä, osa puolestaan tuottaa lämpöä useamman kiinteistön ryhmälle.

Terminologia ei ole täysin vakiintunut, mutta usein puhutaan aluelämmityksestä, kun tarkoitetaan jälkimmäistä ryhmää. Kaukolämmöllä ymmärretään tällöin suurempien taajamien kiinteistökannan keskitettyä lämmittämistä. Lämpökeskuksen tehokin on useita megawatteja erotuksena aluelämmitysjärjestelmistä, joissa lämmöntuotantoteho ei tavallisesti ylitä kahta megawattia. Suurkiinteistöjen lämmitysteho on yleensä joi-takin satoja kilowatteja.

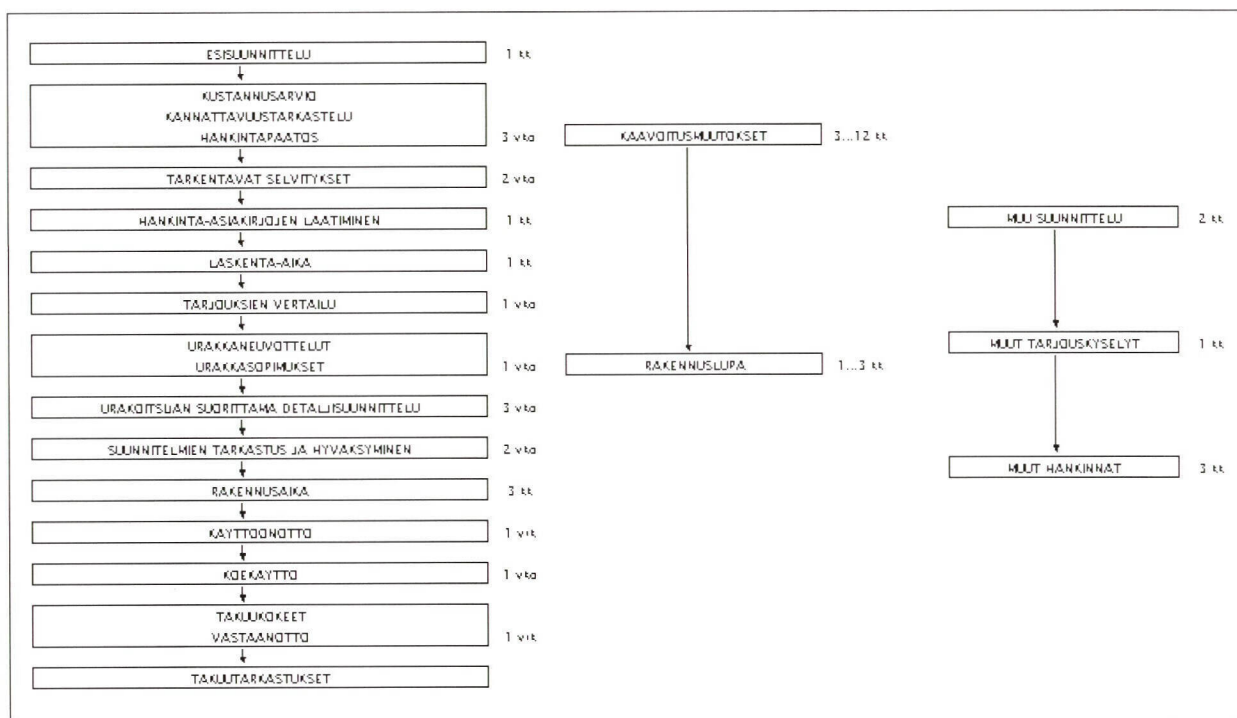
Kuntien kiinteistöt avainasemassa

Aluelämmitysjärjestelmässä hankinnan hoitaa yleensä kunta. Se myy lämpöä erikseen niille kiinteistöille, jotka ovat

muiden omistuksessa mutta liittyvät järjestelmään. Hankinnan voi toki tehdä myös perustettava lämpöyhtiö tai osuuskunta. Suurkiinteistöt ovat usein kunnan omistuksessa, ja esimerkiksi koulun tai vanhainkodin lämmityslaitoksen hankintakin on kunnan asia.

Ainutkertainen tapahtuma

Tyypillistä on, että hakelämmitysjärjestelmän hankkijalla ei ole aiempaa kokemusta vastaavasta hankinnasta. Aluelämmitysjärjestelmiä ei yleensä rakenneta yhteen taajamaan useita, vaan verkostoon liitetään yhdellä kertaa likimain kaikki ne kiinteistöt, joiden liittäminen järjestelmään on tarkoituksenmukaista. Suurkiinteistöjäkin muutetaan hakelämmitykselle siinä määrin verkkaisesti, ettei rakennuttajalla välttä-



Kaaviossa on esitetty tyypillisen KPA-laitoksen hankinnan vaiheet ja niihin kuuluva likimääräinen aika.

mättä ole ainakaan tuoretta kokemusta samantapaisesta hankinnasta. Hake- lämpökeskuksen hankinta on kuitenkin mittava taloudellinen ponnistus: pienikin lämpökeskus maksaa omakotitalon verran ja aluelämpökokoluokan laitoksesta putkistoineen ja muine laitteineen saa maksaa helpostikin puoli miljoonaa euroa. Hankinnan pitää onnistua kerralla eikä maksajalla ole varaa opetella asiaa kantapään kautta.

Mitoitukseen riittävät perustiedot

Toistaiseksi hankintoja on tehty karkeasti ottaen kahdella tavalla: Ne, joilla on ollut riittävä tietämys, uskallus tai säästäväisyys, ovat ottaneet yhteyttä suoraan laitetuottajiin. Ne ovat saamiensa lähtötietojen pohjalta mitoittaneet laitoksen ja tehneet siitä tarjouksen. Toisilla ei ole ollut riittävää tietämystä tai uskallusta ryhtyä suoraan hankintaan tai heidän budjettinsa on ollut hieman väljempi, jolloin he ovat kääntyneet konsultin puoleen. Konsultti on korvausta vastaan määrittänyt laitoksen ominaisuudet ja avustanut varsinaisessa hankinnassa.

Nimi ei aina takaa laatu

Edellä kuvatuissa menettelytavoissa on puutteensa: Jos toimittajien annetaan itse määritellä, millaisen laitoksen he haluavat tarjota, tarjousten vertailu on lä-

hes mahdotonta. Voitaneen olettaa, etteivät toimittajat vapaaehtoisesti kirjaa tarjouksiinsa sellaisia ehtoja, jotka aiheuttavat myöhemmin ylimääräistä työtä ja kustannuksia. Näin tarvittavat muutos- ja korjaustyöt saattavat kaatua ostajan maksettaviksi. Konsultin käyttökään ei ole riskitöntä: Suuret ja nimekkäätkin suunnittelutoimistot saattavat tehdä heikkolaatuista työtä. Eriyisenä puutteena on ollut vaatimusten suhteuttaminen hankittavan laitoksen kokoon. Toimistothan tekevät suunnitelmia myös suurista kaukolämpökeskuskokoluokan laitoksista. Mikäli pienen laitoksen suunnitelmat tehdään muuntelemalla aiemmin laadittua isoa laitosta koskevaa aineistoa, asiakirjoihin jää helposti paljon sellaista, millä ei ole mitään tekemistä hankinnan kohteena olevan laitoksen kanssa. Ylimääräiset asiattomat vaatimukset aiheuttavat ostajalle ylimääräistä rahanmenoa, kuten konsultin käyttökin.

Ulkopuolisen avun käyttö hankinnassa on kuitenkin ehdottomasti suositeltavampaa kuin pelkkä hyvään onneen luottaminen. Ostajan pitäisi perehtyä ainakin jossain laajuudessa kohteeseen, ennen kuin käynnistää hankinnan. Muuten hän ostaa sikaa säkissä.

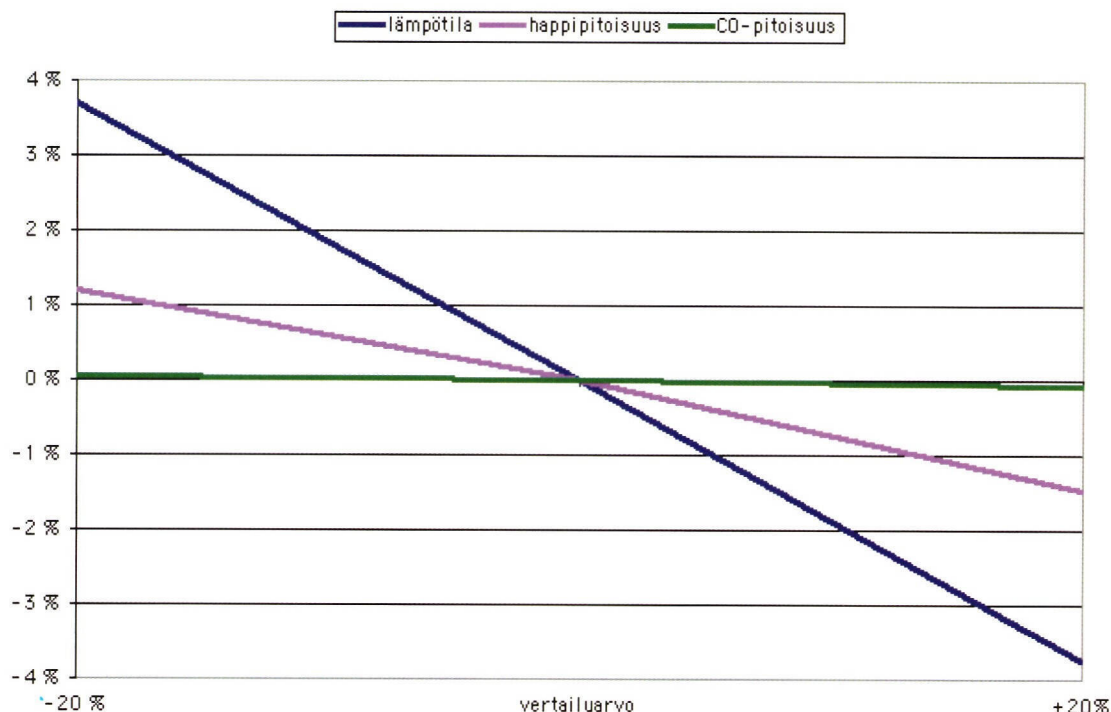
Selvitettävä mitä tarvitaan

Esiselvityksessä määritetään, mitkä kiinteistöt olisi tarkoituksenmukaista

liittää mahdollisesti rakennettavaan lämmitysjärjestelmään. Varsinkin aluelämmitysjärjestelmien esiselvitysvaiheessa on usein mukana monta erilaista vaihtoehtoa verkoston laajuudeksi. Esisuunnittelun tarkoituksena on löytää niistä paras. Aluksi määritetään kiinteistöjen vuotuinen lämpöenergian kulutus sekä lämmityksen mitoitusteho eli teho, jota tarvitaan, kun lämmönkäyttö on suurimmillaan eli kovilla pakkasilma. Sitten määritetään, mikä olisi optimaalinen hakekattilan teho eri verkostovaihtoehdoissa. Verkoston mitoitusteho ja hakekattilan optimaalinen teho ovat kaksi eri asiaa. Kun hakekattilan kokoluokka on selvitetty, tutkitaan tuke- ja varalämmitysjärjestelmien tarve. Näin selviää kuhunkin verkostovaihtoehtoon soveltuva hake- ja tukikattilan koko sekä vuotuinen energiankulutus.

Hintahaarukka tulee selvittää

Hakelämpökeskuksen hinta arvioidaan kunkin vaihtoehdon osalta tai pyydetään toimittajilta hinta-arviot. Rakennettavan lämpöverkoston hinta määritetään, samoin kuin muutkin nähtävissä olevat kustannukset. Sen jälkeen pystytäänkin vertaamaan eri verkostovaihtoehtojen kannattavuutta yhtäältä keskenään ja toisaalta vertailulämmitystapaan, joka voi olla esimerkiksi kevyt polttoöljy tai sähkö. Esisuunnittelun tuloksena on tieto siitä, mikä on optimaalinen verkoston laajuus, mikä on



Kattilan hyötysuhteeseen vaikuttavat eniten savukaasun ominaisuudet. Kuva osoittaa likimain, kuinka suuri on eri tekijöiden merkitys. Savukaasun lämpötilan nousu 20 prosentilla laskee hyötysuhdetta noin 4 prosenttiyksikköä. Jos savukaasun happipitoisuus nousee 20 %, hyötysuhde laskee noin 1,5 %-yksikköä. Kuva ei ole mitenkään yleispätevä, mutta se antaa käsityksen siitä, miten paljon savukaasun eri ominaisuudet viime kädessä vaikuttavat hyötysuhteeseen.

hakekattilan optimiteho, mikä on tarvittava lisälämmitysteho, kuinka paljon hakkeella tuotetaan vuodessa lämpöä ja kuinka paljon sitä tuotetaan tukipolttoaineella. Lisäksi esisuunnittelun perusteella voidaan määrittää myytävän lämpöenergian hinta tai lämpöyrittäjälle lämmön tuottamisesta maksettava korvaus.

Asioita oikeassa järjestyksessä

Hankintaanhan ei pitäisi ryhtyä ennen esisuunnittelun valmistumista, koska

vasta silloin tiedetään, mitä oikeastaan hankitaan. Lämpökeskus kannattaa hankkia niin sanottuna kokonaisvas-
tuurakentamisena (kvr), jolloin toimitaja suunnittelee ja mitoittaa laitoksen tilaajan määrittämien ehtojen ja vaatimusten mukaisesti. Hankinta käsitellään rakennusurakkana, vaikka se saat-
taakin olla luonteeltaan lähempänä ta-
varan toimitusta. Menettelyyn on painavat perustelut: Rakennusurakoiden yleisiä ohjeistoja ja malliasiakirjoja on runsaasti saatavilla. Lisäksi niiden käyttö on tuttua esimerkiksi kunnille, joiden

organisaatioissa on rakennuttamisen ja rakentamisen asiantuntijoita.

Hakelämpökeskus putkistoineen ja muutostoineen on kallis hankinta. Kuka olisi valmis ostamaan omakotitalon, kesämökin, purjeveneen tai uuden auton perehtymättä kunnolla tarpeisiinsa ja käyttämättä hankintaan muutaman päivän aikaa? Ei asia sen kummallisemmaksi muutu, vaikka hankinnan maksaakin joku muu.

Hankintaohjekirjan taustat ja sisältö

Satakunnan ammattikorkeakoulu selvitteli mahdollisia yhteistyökuvioita kirjallisen KPA-laitoksen hankintaohjeen laatimiseksi. Hanke otti tuulta siipiensä alle ja rahoittajiksi tulivat Huoltovarmuuskeskus, Motiva Oy sekä Satakuntaliitto. Muina yhteistyökumppaneina olivat Suomen Kuntaliitto, Suomen Kaukolämpö ry, ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio/Puuenergia ry. Päämääränä oli laatia ohjekirja ensimmäistä kertaa hakelämpökeskusta hankkivalle. Kirjassa esiteltiin tapoja helpottaa hankintaa suurkiinteistö- ja aluelämmityskokoluokas-

sa, jolloin hakekattilan tehon on 300 kilowattista yhteen megawattiin.

Kirjassa painotetaan esisuunnittelua. Se on nähty erittäin tärkeäksi, koska myöhemmät laskelmat ja ratkaisut perustuvat esisuunnitelmaan tai -selvitykseen. Mikäli vaihe tehdään hutiloiden, tarkatkaan laskelmat eivät pidä, jos lähtöarvoihin ei voi luottaa.

Kirjaan on koottu myös malliasiakirjoja. Kaksi kuvaa esisuunnitelmaa eri tyyppisissä tilanteissa, kolmas on hankintaohjelma, joka on keskeinen asiakirja määritettäessä laitoksen teknisiä ja toiminnallisia vaatimuksia. Hankintaohjelma liitetään tarjouspyyntöasiakirjoihin ja toimittajat tekevät tarjouksensa siinä esitettyjen vaatimusten mukai-

sesti. Tarjouspyyntö on rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan hierarkiassa korkeammalla kuin tarjous. Niinpä tarjouspyynnössä tai sen liitteissä esitettyjen vaatimusten on täyttyttävä, vaikka toimittaja niitä rajoittaisikin, ellei urakkasopimukseen tai urakkaneuvottelupöytäkirjaan kirjata poikkeamaa tarjouspyynnöstä.

Hankintaohjelmamalli on laadittu niin, että osa tekstistä on pysyvää eikä siihen ei ole tarvetta muuttaa. Tietyt kohdat täydennetään kyseisen kohteen erityistiedoilla. Näitä ovat hankintarajat ja suoritussarvovaatimukset. Lisäksi mallissa on mukana selitystä, jonka avulla käyttäjän pitäisi pystyä täydentämään asiakirja omiin tarpeisiinsa

sopivaksi. Muiden tarjouspyyntöasiakirjojen, kuten urakkaohjelman ja urakkarajaliitteen sisältö, on esitetty suppeasti. Niistä on valmiit mallit.

Nykyisin määritetään kattilan suoritusarvaatimukset niin, että ensiksi annetaan lämpöteho, jonka kattilan on määritellyllä polttoaineella tuotettava. Toiseksi annetaan hyötysuhdevaatimus, joka kattilan on täytettävä. Tehovaatimuksen toteutuminen on melko yksinkertaista määrittää. Kiinteällä polttoaineella toimivan kattilan hyötysuhteen määrittäminen ei ole sen sijaan vaivastonta. Laaditussa ohjekirjassa on ehdotettu menettelyä, jossa pienehköissä KPA-laitoksissa luovuttaisiin hyötysuhteen käytöstä suoritusarvaatimusten kohdalla ja se korvattaisiin erikseen annettavilla vaatimuksilla. Niistä merkittävintä on savukaasun korkein sallittu lämpötila. Lisäksi annettaisiin vaatimukset savukaasujen happi-, häkä- ja kiintoainepitoisuudesta. Viimeksi mainittu testattaisiin vain epäiltäessä raja-arvon ylitystä. Vaatimukset määritettäisiin erikseen kattilan nimellisteholla sekä puolella teholla. Tällainen tarkastus on helppo ja edullinen tehdä, joten se tehtäisiin laitosta vastaanotettaessa.

Ohjeesta on toivottu yksinkertaisempaa ja tiivistetymppää versiota. Laajuudella on kuitenkin perusteensa: Tavoitteena on ollut kokonaiskuva, jotta ostaja saa käsityksen siitä, millaisesta prosessista on kyse. Sen jälkeen hän voisi arvioida, voisiko joku hänen organisaatiostaan perehtyä asiaan syvemmin, vai onko aiheellista turvautua ulkopuoliseen apuun. Siinäkin tapauksessa on kokonaisuuden ymmärtämisestä hyötyä. Lisäksi on toistuvasti ehdotettu, että laaditaan mallitarjouspyyntö. Sitä täytettäisiin rasti ruutuun -periaatteella. Jos joku lupaa laatia hakelämpökeskuksen tarjouspyyntöasiakirjat kahdelle A-neloselle, rahapussin haltijoita voi varoitella. Toki näin tehty hankinta saattaa onnistua- tai ei.

Kirja on tilattavissa Suomen Kuntaliiton julkaisumyynnistä, telekopionumero 09-771 2331.

Lisäksi kuntaliiton [www-sivuilla on pdf-versio osoitteessa http://www.kuntaliitto.fi/yhdyksililmastoenergia/pdf/hake.pdf](http://www.sivuilla.on.pdf-versio).

Metsä on energialähteesi

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

Tilaa ja hanki lisätietoja:

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

Puuenergia ry:n jäsenmaksut

Henkilöjäsen

- jäsenmaksu 20 €, liittymismaksu 20 €

Pienyritys- ja yhteisöjäsen

- jäsenmaksu 100 €, liittymismaksu 100 €

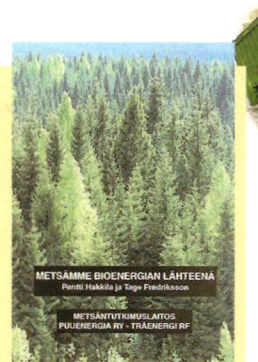
Muu yritys- ja yhteisöjäsen

- jäsenmaksu 300 €, liittymismaksu 300 €

Jäsenetuna saat Puuenergia-lehden (4 nroa)

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

Lisätietoja: Toiminnanjohtaja Tage Fredriksson puh (09) 156 2247



Liityn Puuenergia ry:n

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

Tilaan seuraavat julkaisut

- ☐ PuuENERGIA -lehti, vuosikerta 20 € _____ kpl
- ☐ Polttohakkeen tuotanto uudistamisaloilta, 6 €(kpl) _____ kpl
- ☐ Metsämme bioenergian lähteenä-kirja 20 €/kpl, yli 5 kpl a' 15 € _____ kpl

Puuenergiaoppaita a' 1,70 € + postimaksu

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

Liittyjän/tilaajan nimi (tekstaten)

Puhelin

Osoite

Allekirjoitus

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



Kuva: Vattenfall

Puuperäisten polttoaineiden käyttö on lisääntynyt erityisesti kaukolämpötuotannossa.

Tage Fredriksson

Ruotsissa otettiin käyttöön samoihin aikoihin kuin Suomessa 1991 hiilidioksidivero ja energiasältöön perustuva vero. Verot nostettiin nopeasti Ruotsissa korkealle tasolle.

Verotuksella vähennetään päästöjä Ruotsissa

Ruotsissa julkaistiin viime vuonna verotuksen arvio, jonka mukaan hiilidioksidipäästöt olisivat Ruotsissa muutama miljoona tonnia nykyistä suuremmat, jollei verotuksessa olisi lähdetty nykyiselle tielle. Vuoteen 2010 mennessä ero arvioidaan jo 10 miljoonaksi tonniksi, mikä on 15 prosenttia Ruotsin CO₂-päästöjen määrästä. Ero kasvaa 15 miljoonaan tonniin vuoteen 2020.

Puuperäiset polttoaineet dominoivat kaukolämpötuotantoa

Verotus on ohjannut polttoaineiden kysyntää kohti uusiutuvia polttoaineita ja vaikutus on ollut tehokkainta kauko-

lämmön tuotannossa sekä yhdistetyssä lämmön ja sähkön tuotannossa biopolttoaineilla. Jos tarkastellaan niitä verotuksellia ohjauskeinoja, joita käytettiin 1990, käy ilmi, että hiilen käyttö olisi nykyisin paljon yleisempää yhdistetyssä tuotannossa.

Teollisuudella ja muilla eri verokanta

Energiaverot ovat Ruotsissa selvästi korkeammat kuin Suomessa. Huomioitavaa on, että teollisuutta verotetaan kevyemmin kuin muita aloja. Esimerkiksi raskaan polttoöljyn energiaverot Ruotsissa ovat tänä vuonna 264 SEK/MWh. Teollisuus maksaa vastaavasti 66 SEK/MWh. Suomessa raskaan polttoöljyn hinnassa on energiaveroa

runsaat 5 euroa/MWh, mikä on lähellä teollisuuden maksamaa veroa Ruotsissa. Verotasoa on korotettu Ruotsissa lähes joka vuosi, esimerkiksi viime vuodenvaihteessa 15 prosenttia. Verokorotuksia on tehty vuoden 1997 jälkeen kaikkiaan noin 40 prosenttia.

Sähköä on sittenkin suosittu

Sähkön tuotannosta ja käytöstä on todettu, että nykyinen järjestelmä suosii sähkön käyttöä, sillä sähköverot eivät ole nousseet samaan tahtiin kuin polttoaineverot. Nykyinen verotus on suosinut eniten sähkölämmitystä ja lämpöpumppujen käyttöä. Sähkön tuotanto on Ruotsissa ja Suomessakin vapautettu tuotantoveroista. Poikkeuksena on kuitenkin ydinvoima ja kiinteiden

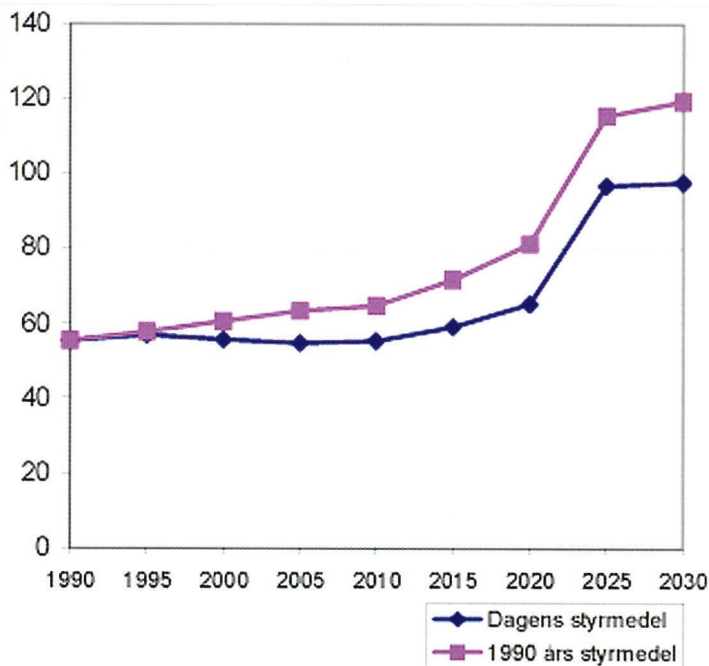
polttoaineiden rikki, jonka takia esimerkiksi turpeen käytöstä verotetaan 15 SEK/MWh.

Hiilivoimaa tai tuontia

Sähkön tuotannon suhteen todetaan että, vuoden 2020 jälkeen rakennetaan Ruotsissa huomattava määrä uutta lauhdevoimaa, mikä aiheuttaa 3,5 megatonnin CO₂-päästöt. Vaihtoehtona on tuonti.

Biosähkö halvempi kuin tuulisähkö

Statens Energimyndighet (STEM) teetti verotuksen arvioinnin ja käytti arvoinnissaan energijärjestelmänalyysin työvälinettä, MARKALia. Eräässä toisessa arviointityössä on vihreiden sertifikaattien järjestelmää analysoitu ruotsalaisissa oloissa ja tultu johtopäätöseen, että sertifikaattien hinta vaihtelee 100 - 150 SEK/MWh sähköä. Bio- ja kierrätyspolttoaineita käyttävät lämpövoimalaitokset ovat todennäköisesti kilpailukykyisimpiä. Tuulivoima on kilpailukykyinen vasta 2010 jälkeen. Ser-



Violetti käyrä osoittaa päästöjen kehitystä ilman nykyisiä veroja ja tumma käyrä osoittaa kehitystä nykyisellä järjestelmällä.

tifikaattikauppa ei todennäköisesti ole halvin tapa vähentää CO₂-päästöjä, vaan päästöoikeudet ja niiden kauppa

on ennakkotietojen mukaan selvästi halvempi keino.

Lähde: www.profu.se

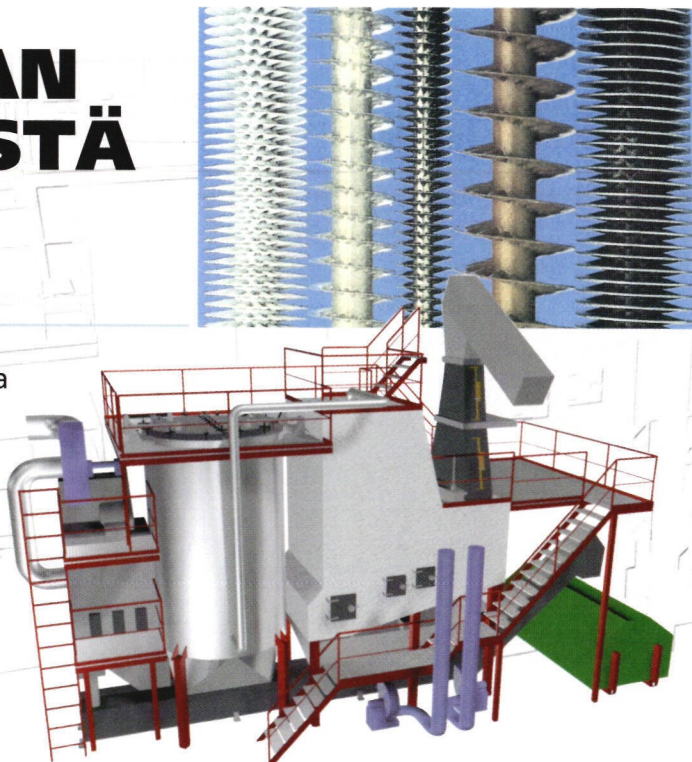
HUIPPULUOKAN LÄMPÖTEKNISTÄ OSAAMISTA

EINO TALSI

Ripaputkilämmönsiirtimet nesteiden ja ilman lämmitykseen, jäähdytykseen, lämmönsiirtoon ja -talteenottoon

EKOPOINT

Kattilalaitteet ja -laitokset kiinteille polttoaineille ja öljylle



Ota yhteyttä, kerromme mielellämme lisää



TERMOPOINT
EINO TALSI • EKOPOINT

TERMOPOINT OY
Vipusenkatu 14
15230 Lahti
Puh. 03-872 111
Fax 03-872 1130



Pohjolan Voima

Esa Ylitalo, Tutkija
Metsäntutkimuslaitos

Metsähakkeen käyttö hyvässä kasvussa

- kuori merkittävin puupolttoaine

Metsähaketta käytettiin 2001 Metlan tilastojen mukaan energiantuotantoon kaikkiaan 1,3 miljoonaa kiintokuutiometriä. Edellisvuoteen verrattuna metsähakkeen käyttö kasvoi yli 40 prosenttia. Metsähakkeen osuus oli kaikista energiantuotantoon käytetyistä kiinteistä puupolttoaineista kahdeksan prosenttia.

Suurin osa metsähakkeesta, lähes miljoona kiintokuutiometriä, poltettiin lämpö- ja voimalaitoksissa (taulukko). Metsähaketta polttavia laitoksia oli 307 vuonna 2001, niistä 130 toimi lämpöyrittäjinä. Laitosten käyttämän metsähakkeen määrä lisääntyi viime vuodesta lähes neljänneksen. Suurimmat metsähakkeen käyttäjät olivat

alueellisesti Metsäkeskus Keski-Suomi, 14 prosenttia, Metsäkeskus Lounais-Suomi, 12 prosenttia ja Metsäkeskus Pirkanmaa, 11 prosenttia. Ulkomaista alkuperää metsähakkeesta tai sen raaka-aineesta oli 6 prosenttia.

Maatiloille ja muulle pienkäytölle

Pientalojen - omakotitalojen, maatilojen, vapaa-ajan asuntojen - kattiloissa metsähaketta paloi noin 0,4 miljoonaa kuutiometriä. Pientalojen käyttämä metsähake liki kolminkertaistui vuosien 2001 ja 2000 välillä, tämä johtui tilastotietojen päivittämisestä. Viimeisimmät käyttötiedot perustuvat Metsäntutkimuslaitoksen vuoteen 2000 kohdistuneen Pientalojen polttopuunkäyttö-tutkimuksen ennakkotietoihin, kun taas aiemmin tilastoitu luku, 0,142 milj. m³ on peräisin Työtehoseura ry:n 1980-luvun lopulla tekemästä selvityksestä.

Hallituksen 1998 asettaman Kansalli-

sen metsäohjelman tavoitteena on lisätä metsähakkeeksi käytettävän energiapuun vuotuinen käyttö 5 miljoonaan kuutiometriin vuoteen 2010 mennessä. Mikäli metsähakkeen käytön kasvu jatkuu nykyisenlaisena, asetettu tavoite saavutetaan jo aiemmin. Lähivuosina valmistuu useita suuria puupolttoainetta käyttäviä lämpö- ja voimalaitoksia, joiden polttoainevalikoimaan kuuluu myös metsähake.

Lähes 60 prosenttia metsähakkeesta valmistettiin hakkuutähteestä eli hakkuu-alalta korjatuista oksista ja latvuksista. Noin viidennes, 21 prosenttia, oli peräisin taimikonhoidossa ja nuoren metsän harvennuksesta syntyvästä karsimattomasta kokopuusta. Järeän runkopuun osuus oli 10 prosenttia. Jaottelussa ei ole mukana pientaloissa käytetty metsähake.

Kuorta poltetaan eniten

Energiantuotantoon käytettiin 2001 kiin-

Metsähakkeen käyttö 2001 ja 2000

	Vuosi 2001		Vuosi 2000		Muutos 2001/2000	
Käyttäjä/Käyttötarkoitus	Kiintotilavuus, 1 000 m ³	Energiasisältö, GWh	Kiintotilavuus, 1 000 m ³	Energiasisältö, GWh	Kiinto- tilavuus, %	Energia- sisältö, %
Kaikkiaan	1 342	2 615	932	1 800	44	45
Lämpö- ja voimalaitokset	960	1 853	790	1 516	22	22
Sähkön ja lämmön yht.tuot.	547	1 044	494	932	11	12
Lämpölaitokset	361	708	248	488	46	45
Lämpöyrittäjät	52	100	48	96	8	4
Pientalot¹	381	763	142	284	168	169

¹ Vuosien 2001 ja 2000 käyttötiedot perustuvat eri tutkimuksiin

Selvästi yli puolet hakkeesta kului isoissa sähkön ja lämmön yhteistuotantoon tarkoite-
tuissa laitoksissa, loput erilaisissa kauko- ja aluelämpölaitoksissa sekä suurkiinteistöjen
lämmityksessä. Taulukossa esittyjen lukujen osalta on todennäköistä, että osa isompien
lämpöyrittäjäpohjaisten laitosten käyttämästä metsähakkeesta on tilastoitunut Lämpö-
laitokset-ryhmään.

teitä puupolttoaineita kaikkiaan 12,4 miljoonaa kiintokuutiometriä eli 3 pro-
senttia enemmän kuin edellisvuonna. Käytetyn puupolttoaineen energiasisältö
oli hieman yli 23 terawattituntia, noin 6 prosenttia Suomen vuoden 2001 eri
energialähteiden kokonaiskulutuksesta. Kaikkien puuperäisten polttoaineiden
osuus oli noin 20 prosenttia Suomen energian kokonaiskulutuksesta 2001 Ti-
lastokeskuksen Energiaennakon mu-
kaan.

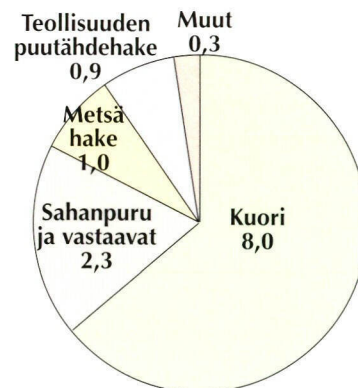
Merkittävin puupolttoaine oli puun
kuori, jota käytettiin 8 miljoonaa kiin-
tokuutiometriä eli 65 prosenttia kaikis-
ta puupolttoaineista. Erilaisten purujen,
pääasiassa sahanpurun ja kutterinlas-
tun, käyttö oli vähän yli 2 miljoonaa
kiintokuutiometriä. Metsähaketta käy-
tettiin hieman enemmän kuin teollisuu-
den puutähdehaketta, joka koostuu lä-
hinnä saha-, levy- ja puusepänteolli-
suuden jättepuusta. Perinteisesti lähes
kaikki metsäteollisuudessa syntyvä kuo-
ri poltetaan, mutta osa puruista ja mil-
tei kaikki teollisuuden puutähdehake
käytetään massa- ja levyteollisuuden

raaka-aineena. Muu puupolttoaine on
kierrätyspuuta, muuta polttopuuta ja
metsäteollisuuden sivutuotteista val-
mistettuja pellettejä ja brikettejä.

Puupolttoaineiden käyttö oli merkit-
tävintä niiden metsäkeskusten alueilla,
joissa on runsaasti metsäteollisuutta.
Eniten, noin 21 prosenttia, puuta pol-
tettiin Metsäkeskus Kaakkois-Suomen
alueella jossa poltettiin puun kuoresta
lähes kolmannes. Seuraavaksi eniten
puupolttoainetta käytettiin Pohjois-Kar-
jalassa, 11 prosenttia sekä Keski- ja Lou-
nais-Suomessa, 9 prosenttia.

Puupolttoaineiden hinnat

Metsähake maksoi 2001 ilman arvoni-
säveroa käyttöpaikalle tuotuna 6,95 €/i-
m³ eli 9,00€/MWh. Teollisuuden puu-
tähdehakkeesta maksettiin 5,35 €/i-m³
(6,95 €/MWh) ja puruista 4,20 €/i-m³
(6,85 €/MWh). Hinnaltaan edullisinta
oli puun kuori, 4,15 €/i-m³ (6,75
€/MWh). Kierrätyspuulle, pelleteille ja
briketeille sekä muulle polttopuulle ei
hintoja laskettu riittämättömän havain-



Kiinteän puupolttoaineen energiakäyttö
2001, milj.m³. Kokonaiskäyttö 12,3 mil-
joonaa m³ - 23 TWh.

tomäärän vuoksi.

Kerätty hinta-aineisto on vain osa käy-
tetyn puupolttoaineen kokonaismääräs-
tä. Keskimäärin puolet puupolttoai-
neesta ja esimerkiksi 65 prosenttia kuo-
resta syntyi yrityksen oman teollisuus-
prosessin tuotteena, mikä ei ole muka-
na hintatilastossa. Yrityksen ulkopuolel-
ta ostetulle puupolttoaineelle ei myös-
kään saatu hintatietoja, koska kauppasopimuksissa oli sovittu hintojen salas-

Jatkuu sivulla 32

LHM Hakkuri

LHM Hakkuri Oy
Ylistönmäentie 26
FIN-40500 Jyväskylä, Finland
Tel: +358 400 656 045
Fax: +358 14 216 128
E-mail: info@lhmhakkuri.com

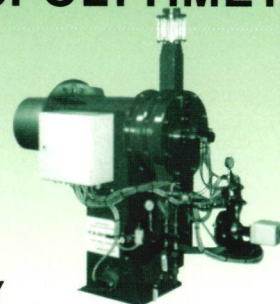
MOBILE CHIPPERS

www.lhmhakkuri.com



TEOLLISUUSPOLTTIMET

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



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

PUUENERGIA
2/02

sapidosta. Parhaiten hintatietoja saatiin metsähakkeesta ja puruista, yli 70 prosenttia ostojen määrästä.

Metsäntutkimuslaitoksen tilasto kattaa kaikki merkittävät kiinteätä puupolttoainetta energiantuotantoon käyttävät lämpö- ja voimalaitokset sekä metsäteollisuusyritykset, 2001 yhteensä noin 645 käyttäjää. Työtehoseura ry. on tehnyt arvion lämpöyrittäjien huoltamien laitosten määrästä ja niiden käyttämästä puupolttoaineesta. Tilasto ei kata pientalojen käyttämää polttopuuta lukuun ottamatta metsähakkeen käyttömääräarviota eikä puunjalostusteollisuuden energiantuotantoonsa käyttämiä jäteliemiä, muun muassa mustalipeää.

Viimeisimmän raportoidun, lämmityskauteen 1992/93 kohdistuneen selvityksen mukaan pientaloissa poltettiin puuta kaikkiaan 5,6 miljoonaa kiintokuutiometriä vuodessa, bruttoenergiämäärä 12,5TWh. Uuden, vuotta 2000 koskevan tutkimuksen ennakkotietojen mukaan pientalojen polttopuun käyttö on edelleen samalla tasolla. Metsäteollisuuden jäteliemien käyttö oli 2001 noin 37 TWh (Energiaennakko 2001).

Lisätietoja:

Energiaennakko 2001. Tilastokeskus, <http://www.stat.fi>
Puupolttoaineen käyttö energiantuotannossa 2001. Metsätalastiedote 620. Metla, metsätalastollinen tietopalvelu 22.4. 2002. 7 s.

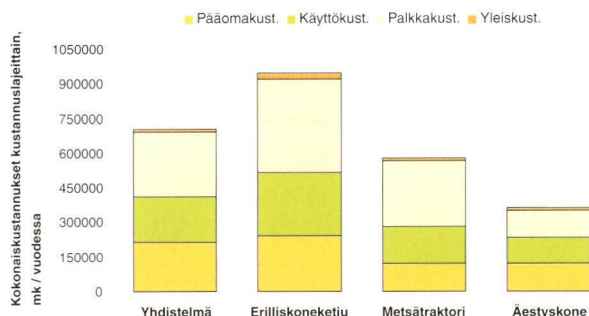
Työtehoseura ry

Oikaisuja

OIKAISUT PUUENERGIA-LEHTEN NUMERO 1/2002

■ Pelletti- ja brikettipuristimia myy
XO-Group Oy
Varastokatu 2
00580 Helsinki

■ Oikea taulukko numero 3
sivulle 15.



Kalenteri 2002

■ 23-25.5.2002

Pro Silva näyttely, Joensuu

■ 5-7.9. 2002

Metko 2002- Giant Expo, konenäyttely, Jämsänkoski, Finnmetko Oy

■ 2-6.9. 2002

Pellets 2002, Pellettikonferenssi, Tukholma, Svebio

■ 18-19.9. 2002

Puuenergian teknologiaohjelman vuosiseminaari, Joensuu

■ 15-17.10. 2002

EnergiaForum 2002, Tampere, Energiafoorumi ry

■ 13-14.11. 2002

Bioenergiapäivät, Jyväskylä, Finbio

www.allu.net



- levy- ja sahateollisuuden jäte
- hakkuutähde • risut • kokopuu

RUMPUHAKKURI

- samalla koneella haketta isoihin voimalaitoksiin sekä pienkattiloihin
- traktorikäyttöisenä tai omalla moottorilla varustettuna

Ideachip Oy



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

nespuuhakkuista tarjottavaa hakkuutähdettä on mahdollista tasata metsänhoitotoista ja harvennuksista saatavalla pienpuulla. Jotta pienpuuta saadaan suuressa mitassa markkinoille, se vaatii vielä korjuumenetelmien kehittämistä, metsänhoitotoita toteuttavien organisaatioiden kytkemistä hankintaprosessiin ja metsänomistajien neuvontaa.

Metsäntutkimuslaitoksessa on aloitettu jatkohanke, jossa selvitetään tehostamismahdollisuuksia nuorten metsien energiapuun korjuuseen ja etsitään syitä toteutumattomiin mahdollisuuksiin. Tutkimus tarkastelee pienpuun talteenottoa sekä yhdistettyä pienpuun ja hakkuutähteen talteenottoa erilaisilla toimintamalleilla ja korjuuketjuilla. Yhtenä tutkimuskohteenä on energiapuun talteenottoon liittyvien tukien merkitys.

PEKKALAHTI

KOTIMAISET ENERGIAT KY

Lahdentie 231 • 41290 KANGASHÄKKI

Puh. 0400-653 506

E-mail: info@kotimaisetenergiat.com

www.kotimaisetenergiat.com

HAKETUSTA
KULJETUSTA
ENERGIA-
NEUVONTAA



■ Metsäntutkimuslaitos selvitti Tekesin puuenergiaprojektin hankkeessa mahdollisuuksia energiapuun korjuuolosuhteiden parantamiseen leimikkokeskitysten avulla. Keskittämisen vaikutusta tarkasteltiin teollismittakaavaisessa energiapuun korjuussa 3720 metsähehtaarin kuvio- ja karttatietoon perustuvassa aineistossa. Tarkastelussa oli mukana päätehakkuiden hakkuutähdet sekä ensiharvennusten ja taimikonhoitojen pienpuu. Metsähakkeen hinta ja kertymä käyttöpaikalle toimitettuna laskettiin vaihtoehdoille, joissa leimikot muodostuivat yksittäisistä korjuukuvioista, tilojen kuvioista ja yhteistyöalueista. Kustannustarkastelu tehtiin tienvarsivarastohaketukseen ja palstasekä käyttöpaikkahaketukseen perustuvilla korjuuketjuilla. Hehtaarikertymältään alle 35 m³:n päätehakkuukuviot, alle 25 m³:n harvennuskuviot ja 20 alle m³:n taimikonhoitokuviot rajattiin tarkastelussa korjuukelvottomiksi kohteiksi. Leimikkokohtaisena minimikertymänä käytettiin 40 m³:ä eli noin yhtä autokuormaa energiapuuta.

METKO
5.-7.9.2002

Näyttely on avoinna
klo 9.00-17.00.

Päivälippu 20 euroa (sis. alv 12 %),
alle 15-vuotiaat aikuisen seurassa
ilmaiseksi.

Kysy myös edullisia ryhmälippuja
(väh. 10 henkeä) FinnMetkosta.

Raskaskonealan päätapahtuma Jämsänkoskella

METKO 2002 on Pohjoismaiden suurin raskaskonealan näyttelytapahtuma, jossa ovat esillä kaikki merkittävät raskaskonealojen koneiden hyötyajoneuvojen sekä niihin liittyvien lisälaitteiden, varusteiden ja varaosien valmistajat ja myyjät.

METKO 2002 käsittää yli 60 hehtaaria työnäytös- ja kilpailualueineen. Näytteilleasettajina on yli 200 yritystä.

www.metko.fi



FinnMetko Oy, Sitratie 7, 00420 Helsinki, puh (09) 566 0010, fax (09) 563 0329

Eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Helmikuu 2002

	Kuluttajahinta	euro/GJ	euro/MWh	3 kk euro/MWh	12 kk euro/MWh
Vähäriikkinen raskas polttoöljy ¹⁾	210,2 euro/t	5,2	18,6	18,8	19,7
Kevyt polttoöljy ²⁾	27,9 sentti/l	7,6	27,2	26,7	31,0
Maakaasu ³⁾	15,1 euro/MWh	4,2	15,1	15,6	15,9
Kivihiili ⁵⁾					
- keskihinta cif	45,0 euro/t	1,8	6,5	6,6	6,6
- rannikkolaitoksella ⁶⁾	90,0 euro/t	3,6	12,9	13,1	13,0
- kuljetus noin 100 km	97,1 euro/t	3,9	13,9	14,1	14,0
Jyrsinpolttoturvet ⁸⁾					
- kuljetus noin 50 km	8,9 euro/MWh	2,5	8,9	8,9	8,9
- kuljetus noin 100 km	9,4 euro/MWh	2,6	9,4	9,4	9,4
Palaturvet ⁸⁾					
- kuljetus noin 50 km	9,3 euro/MWh	2,6	9,3	9,3	9,3
- kuljetus noin 100 km	9,7 euro/MWh	2,7	9,7	9,7	9,7
Turvebriketit					
- satamassa Helsingissä	112,7 euro/t	6,1	22,0	22,1	22,0
Polttohake ⁹⁾	9,1 euro/MWh	2,5	9,1	8,6	8,3

1) Pienehköjen lämpölaitosten ja vastaavien kuluttajien maksama keskimääräinen hinta.

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

3) Maakaasutariffin M2001 mukainen tyypikuluttajahinta:
1000 000 MWh/a ja 6000 h/a..

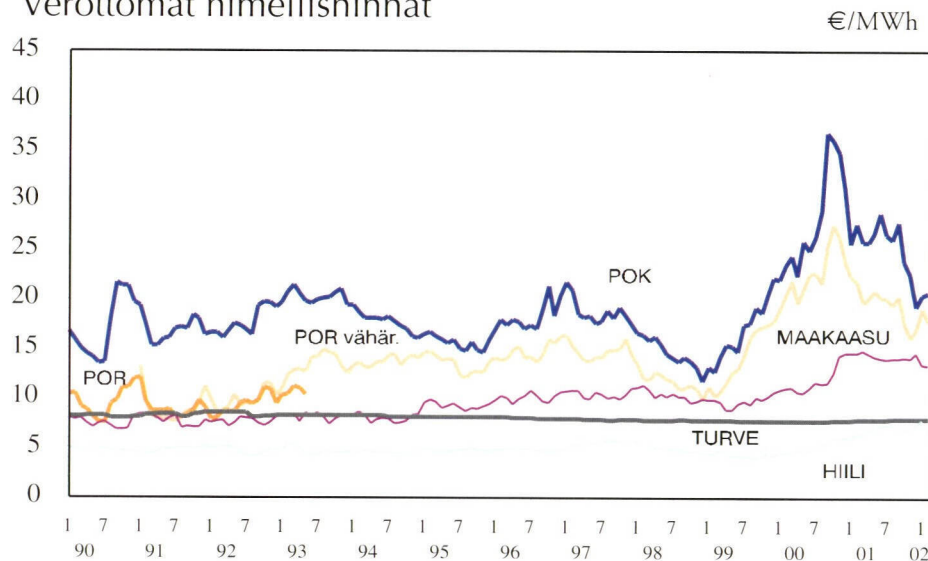
5) Hinta tammikuussa

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

8) Suuren kuluttajan hintoja lämmön tuotannossa, sisältävät valmisteveron 1,5€/MWh.

9) Keskimääräiset hinnat.

Verottomat nimellishinnat



EcoFlame

KATTILALAITOS



NAKKILAN KONEPAJA OY

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

KUIVAUSENERGIAA JA KAUKOLÄMPÖÄ PUHTAASTI JA TUOTTAVASTI KOSTEILLA BIOPOLTTOAINEILLA

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



*Tehoalue 1-15 MW Luotettava kokonaistoimitus polttoaineen
käsittelylaitteistoineen ja rakennuksineen*

BIOENERGIARATKAISUT

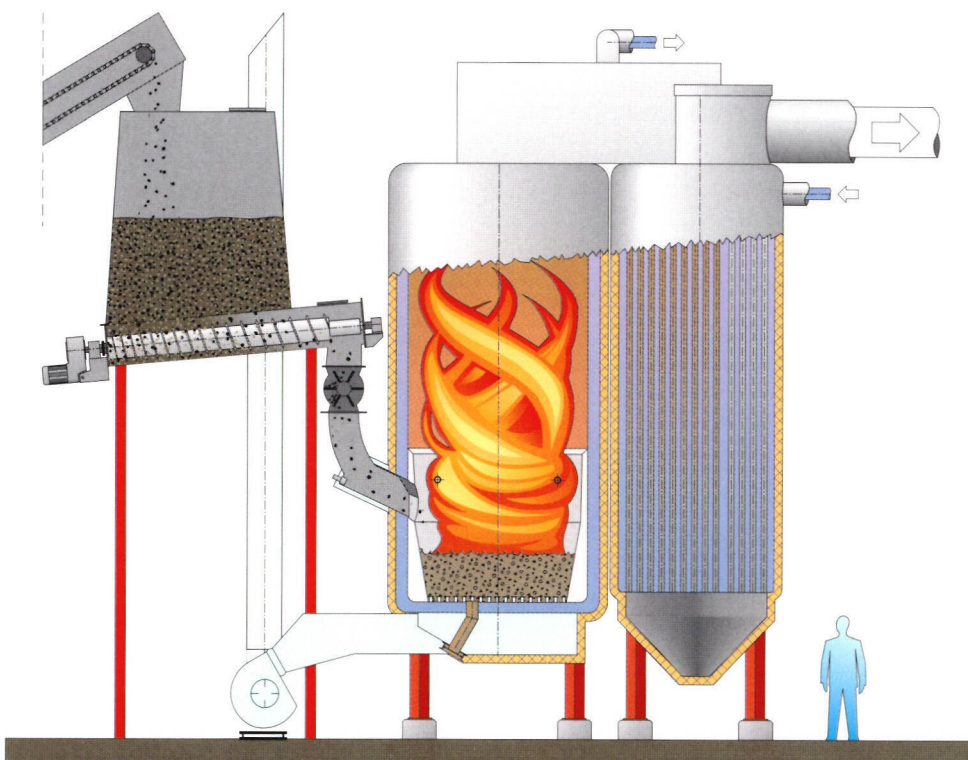
Luotettavaa lämpötekniikkaa
höyry- ja kuumavesikattiloissa
Biopolttoaineita hyödyntävät
kattilaratkaisut teholuokassa
1.0 - 50 MW.

Polttotekniikka

- Leijukerrospoltto
- Arinapoltto

Polttoaineet

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



PUTKIMAA OY
KALLISENKUJA 3 90400 OULU
PUH. 08-5347300 TELEFAX 08-377040

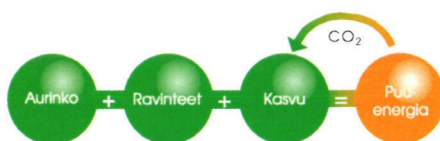


BIOWATTI

PUUN ENERGIA VAPAUTUU LUONNOLLISESTI



Puu tarvitsee kasvaakseen auringon valoa, vettä ja ravinteita. Kasvaessaan puu sitoo ilmakehän hiilidioksidia. Puuenergia ei lisää kasvihuoneilmiötä. Se on uusiutuvaa ja sen kierto luonnossa on kestävän kehityksen mukaista. Hakkeena tai pellettinä puu on kilpailukykyinen polttoaine lämpö- ja voimalaitoksille sekä kiinteistöille. Puulla tuotetaan kaikesta energiastamme jo lähes 20 prosenttia ja sähköstämmekin 10 prosenttia.



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



BIOWATTI

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

www.biowatti.fi