

BioENERGIA

3

TUOTANTO

TEKNIikka

YMPÄRISTÖ

2003



Raha ohjaa metsien kasvua, s. 1

Tage Fredriksson

Päästökauppa ja muut energiapolitiikan toimet, s. 2

Päästökauppa aloitetaan Euroopan yhteisössä I.I.2005. Päästökaupan piiriin kuuluvat yli 20 MW:n energiantuotantolaitokset, massa- ja paperiteollisuus, rauta- ja terästeollisuus, öljynjalostus ja mineraaliteollisuus.

Pekka Tervo

Puuenergia integroituu metsätalouteen, s. 4

UPM-Kymmenessä kaikki tehdään saman katon alla, jolloin puuenergian hankinta integroituu luonnolliseksi osaksi metsätaloutta ja metsänhoitoa.

Tage Fredriksson

Biosähköä – lämmöllä, s. 6

Biosähkölle povataan ruusuista tulevaisuutta. Sitä tuotetaan pienissä ja suurissa yksiköissä. Pienimuotoisen biosähkön investoijiin kuuluu Vapo Oy.

Tage Fredriksson

Hiilellä ja maakaasulla, s. 8

Fossiiliset polttoaineet lämmittävät pääkaupunkiseutua. Uusiutuvien energiamuotojen läpimurtoa saa vielä odottaa. REF-polttoaine hakee käyttöpaikkaa pääkaupunkiseudulla.

Tage Fredriksson

Standardit kaupankäynnin palveluksessa, s. 10

Suomi johtaa biopolttoaineiden laatuluokitus- ja laadunvarmistusselosteiden laadintaa. Uu-

det standardit helpottavat biopolttoaineiden kauppaa.

Eija Alakangas

Energiapuun hankinta osana puukauppaa, s. 12

Puutavaralajeihin on viime vuosina otettu mukaan metsäenergiapuu, jonka lyhenteeksi on vakiintumassa MET. Lopullinen jalostus- tai käyttöpaikka on paikallinen tai maakunnallinen lämpö- ja/tai sähkövoimalaitos.

Matti Gynther

Pelletin käytön kasvu jatkuu Ruotsissa, s. 14

Pellettien käyttö kasvoi Ruotsin pienkiinteistöissä viime vuonna 25 prosenttia. Asennettuja laitteita oli 37 000 ja uusia asennettu tämän vuoden aikana 7 000.

Tage Fredriksson

Siirrettävä lämpökeskus, s. 16

Pertti Jalonen, Markku Lappi

Luoman Puutuote rakennuttaa pellettitehtaan, s. 20

Hakkurit ja murskaimet, s. 23

Olki on vaikea polttoaine, s. 28

Jukka Ahokas

Unkarin energiahuolto huolestuttaa ja kummastuttaa, s. 32

Unkarin bioenergiasta on 70 prosenttia polttopuuta, jota käytetään kotitalouksissa. Vain yksi prosentti bioenergiasta on metsähaketta.

Margareta Wihersaari

Ympäristötekniinen urakointi kasvussa, s. 34

Vuoden 2007 jälkeen kaikki kaatopaikalle tuotava jäte täytyy lajitella viimeistään kaatopaikalla, ja sinne saadaan loppusijoittaa vain ne jätteet, joita ei voida kierrättää tai ottaa muuhun hyötykäyttöön.

Tage Fredriksson

Polttopuun kuivauksen tehostaminen ja laadun parantaminen, s. 36

Polttopuuta käytetään Suomessa noin 6,1 miljoonaa m³ vuodessa, suurin osa pilkkeinä ja osa hakkeena. Eniten polttopuun laatuun vaikuttaa kosteus.

Tapio Ranta, Kari Hillebrand

Nuohous parantaa turvallisuutta, s. 40

Nuohous ehkäisee tulipalon ja säästää energiaa. Polttoaine palaa paremmin ja puhtaammin nuohotussa tulisijassa.

Juhani Jyrkiäinen

Biodieselä tankkiin, s. 42

Biodieselä, kasviöljyjen estereitä, voidaan valmistaa monista raaka-aineista. Tutkituimpia ovat rypsi- ja soijaöljy.

Järjestösivut, s. 46

Puuenergia ry

FINBIO-Suomen Bioenergiayhdistys ry

Polttoaineiden hinnat, s. 48

Kannen kuva: Tage Fredriksson

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

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

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

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

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

Tilaushinta: Tilaushinta 25 euroa/vuosi

Toimituskunta: Eija Alakangas, VTT Prosessit, Päivi Luostari-
nen, MTK, P-J. Kuitto, Finbio.

Paino: Uusi Kivipaino, Tampere

Raha ohjaa metsien kasvua

Yksityismetsätaloudelle osoitetaan vuosittain huomattavaa rahoitusta puuntuotannon turvaamiseksi sekä muihin yksityismetsätalouden edistämistoimiin. Metsänomistajien omat satsaukset puuntuotantoon ovat paljon suuremmat, mutta valtion rahoituksen merkitys on suuri metsänhoitotöiden mielenkiinnon säilyttäjänä, toimenpiteiden katalysaattorina ja työllistäjänä. Nykyisen puuntuotantotason ja puunkäytön suunnitelmien toteutuessa ei ole varaa laiminlyödä metsänhoitotöitä ja muita puuntuotantotasoa parantavia toimia.



Tage Fredriksson
Puuenergia ry:n
toiminnanjohtaja

Metsälain nimi ja sisältö on muuttunut vastaamaan ajan tarpeita ja henkeä, tilalle on tullut uusia työlajeja samalla kuin vanhat ovat väistyneet ja painotukset ovat muuttuneet. Energiapuun korjuutuki tuli uutena työlajina reilut kymmenen vuotta sitten. Se oli hyvä keino saada aikaan toimintaa, jonka perusteella kiinnostus ja halu nuorten metsien hoitoon saadaan kestävästi korkeammalle tasolle. Metsien hoidon tilanne on hyvä siellä, missä energiapuuta on keskeyttämättä käytetty 20 viime vuoden ajan.

Rajanvetoja on rukattu ja rahoitusehtoja muutettu nuorten metsien hoidossa useita kertoja. Viestinnän keinoin ja rahoitusehtoja muuttamalla on päästy tilanteeseen, missä töitä tehdään enemmän kuin mihin rahat riittävät. Uusimmat työlajit, kuten energiapuun korjuutuki, haketustuki ja maanousemasiemen torjunta saattavat jäädä vähemmälle huomiolle. Lisäksi metsäympäristön- ja luonnonsuojelu kilpailevat puuntuotantorahoista.

Ydinvoimapäätöksen yhteydessä luvattu risupaketti voi ainakin osittain ratkaista asiaa, vaikka pakettia ei vielä ole näkynyt. Eduskunta edellytti, että biomassan käyttöä edistetään uusiutuvien energiamuotojen ohjelmaa

enemmän muun muassa lisäämällä veropolitiikan ja teknologian kehittämistukia sekä kestävänsä metsätalouden metsänparannusvarojen lisäresursseja. Tätä ei voi tulkita kuin yhdellä tavalla.

Lisäresurssit eivät estä kehittämästä nykyisten varojen käyttöä niin, että nykyisellä rahamäärällä päästään parempiin tuloksiin. Korjuutuki on ollut naimisissa nuoren metsän hoidon tuen kanssa niin, että muita kohteita ei ole tuettu. Näin ulkopuolelle on jäänyt hyviä energiapuukohteita, jotka eivät ole saaneet tukea hoitotyölle eikä energiapuun korjuulle.

Pinta-alapohjaista tukea on suunnattu myös kohteille, joissa kuitupuun määrä on ollut huomattava, mutta energiapuuta ei ole otettu talteen. Tämä voidaan helposti tulkita kuitupuun tueksi. Ensiharvennukset ovat näissä kohteissa suhteellisen kalliita eivätkä tehtaalla huoli kuitupuuta. Tuki on varmaan ollut avuksi näiden kohteiden markkinoinniksi. Rajanvedossa on riski, että jopa markkinakelpoiset kohteet pääsevät tuen piiriin. Jos tuki kohdistetaan vain energiapuun korjuuseen eikä raivaussahatyöhön, saatetaan välttyä raivaamiselta kohteissa, joissa se ei ole välttämätöntä ja saada markkinoille enemmän energiapuuta. Entistä "huonommat" kohteet pääsevät etusijalle.

Raivaussahatyön motiivina on harvennusmetsissä hakkuutyön tuottavuuden nosto ja jäävien puiden kehitystä haittaavien puiden poisto eikä maisemanhoito. Tuella voidaan ohjata raivaussahatyötä kohteisiin, jotka puuntuotannon ja korjuun tuottavuuden ja laadun takia eivät sitä välttämättä tarvitse. Käynnissä oleva rahoituslain tarkistustyöryhmä osaa metsän, metsien terveyden, energian ja ympäristön kannalta tehdä oikeita ehdotuksia niin että varoja käytetään tehokkaasti ja tavoitteiden mukaisesti.

Päästökauppa ja muut energiapolitiikan toimet



Kuva: VTT-Prosessit

Pienet alle 20 MW:n laitokset tarvitsevat hyviksi koettuja vanhoja tukimuotoja.

Ylitarkastaja Pekka Tervo
KTM
Energiaosasto

Pääministeri Vanhasen hallitusohjelmassa todetaan, että hallitus toteuttaa kansallisen ilmastostrategian ja uudistaa sen ottaen huomioon EU:n päästökauppadirektiivin sisälön ja Kioton mekanismit.

Keskeinen syy vuonna 2001 hyväksytyn kansallisen ilmastostrategian uusimiselle on, että siinä tavoitteisiin pääsy kasvihuonekaasupäästöjen hillitsemiseksi perustui pelkästään kotimaassa tehtäviin toimenpiteisiin. Tuolloin ei ollut tietoa EU:n omasta päästökaupasta ja myös Kioton mekanismien menettelytavat olivat siinä määrin avoinna, ettei niitä voitu ottaa strategiassa huomioon.

Kaikki keinot samassa korissa

Nyt nämä kaksi tekijää on tarpeellista sisällyttää ilmastostrate-

gian toimenpidekenttään. Samalla selvitetään niiden vaikutus muihin, jo olemassa oleviin ohjauskeinoihin, erityisesti energiaverotukseen ja -tukiin. Uudesta kansallisesta ilmastostrategiasta tulee siten kokonaisuus, jossa päästökauppa toimii yhdessä muiden ilmasto- ja energiapolitiikan keinojen kanssa.

Lähtölaukaus runsaan vuoden kuluttua

Päästökauppa aloitetaan Euroopan yhteisössä 1.1.2005, jonka jälkeen päästökaupan piiriin kuuluvat laitokset eivät saa tuottaa kasvihuonekaasuja ilman kasvihuonekaasujen päästölupaa. Päästökauppaan kuuluvia yksiköitä ovat pääsääntöisesti

yli 20 MW:n energiantuotantolaitokset, massa- ja paperiteollisuus, rauta- ja terästeollisuus, öljynjalostus ja mineraaliteollisuus. Päästökaupan ensimmäisellä jaksolla vuosina 2005 - 2007 kaupan piiriin kuuluu vain hiilidioksidi. Seuraavalla jaksolla, 2008 - 2012, eli Kioton sopimuksen ensimmäisellä sitoumuskaudella mukaan voi tulla myös muita kasvihuonekaasuja ja muita toimialoja.

Yli puolet päästöistä kaupan piirissä

Päästökauppa on voimakas taloudellisen ohjauksen muoto, jossa asetetaan päästökiiintiöt päästökaupan piiriin kuuluville laitoksille. Päästökiiintiön voi ylittää osta-

malli lisää päästöoikeuksia markkinoilta. Alittaminen puolestaan antaa yrityksille mahdollisuuden myydä päästöoikeuksia. Laitoksille asetettavat päästokiintiöt takaavat, että ainakin päästökauppaan kuuluvien laitosten osalta kansallinen päästötavoite saavutetaan. Suomessa päästökauppa- ja energiateollisuuden sopimuksen kasvihuonekaasupäästöistä.

Kauppa korvaa osittain vanhoja ohjauskeinoja

Tähän saakka energian tuotannon ja kulutuksen päästöihin on pyritty vaikuttamaan pääasiassa energieverotuksella, energian tuotantoon ja kulutukseen kohdistuvalla tukipolitiikalla, normituksilla ja muilla tuottajien ja kuluttajien käyttäytymiseen vaikuttavilla toimin. Nykyinen järjestelmä on kehittynyt vuosien mittaan ja toimenpiteitä on muokattu sellaisiksi, että kotimaiset ilmasto- ja energiapolitiittiset tavoitteet olisivat saavutettavissa näiden keinojen valikoimalla. Päästökauppa tuo uuden ulottuvuuden politiikkatoimien valikoimaan: ilmastopolitiikan kannalta nykyisten toimien tarpeellisuus vähenee.

Valtionaloutta ei sovi unohtaa

Vaikka päästökaupalla ja useilla nykyisillä instrumenteilla onkin samoja tavoitteita, ei nykyistä järjestelmääkään tulisi lähteä suinpäin harkitsematta purkamaan. Energiapolitiikassa on päästöjen alentamisen ohella myös muita tavoitteita, joiden edistämiseen nykyisillä toimin on pyritty. Tällaisia perinteisempiä tavoitteita ovat mm. energianhankinnan monipuolisuus, varmuus ja kilpailukykyisyys, sähkön ja lämmön yhteistuotannon edistäminen ja uusiutuvien energiamuotojen edistäminen. Myös näiden tavoitteiden osalle on oltava olemassa tehokkaat politiikka-toimet samalla kun on huolehdittava, että energiankäyttäjien kustannukset eivät kohtuuttomasti nouse eri ohjauskeinojen yhteisvaikutuksesta. Energiapolitiikan tavoitteiden ohella on otettava huomioon myös valtiontaloudelliset vaikutukset ja tavoitteet. Suomi on päättänyt jakaa päästöoikeudet laitoksille ilmaisjakona, jolloin niistä ei kerry valtiolle tuloja.

Päästökaupan lisäksi ilmasto- ja energiapolitiikan valikoimaan on ehdolla uusia instrumentteja, kuten vihreitä sertifikaatteja sähkön hankintaan ja ns. vihreän sähkön ostovelvoitteita.

Työryhmältä ehdotus verojen ja tukien kohtalolle

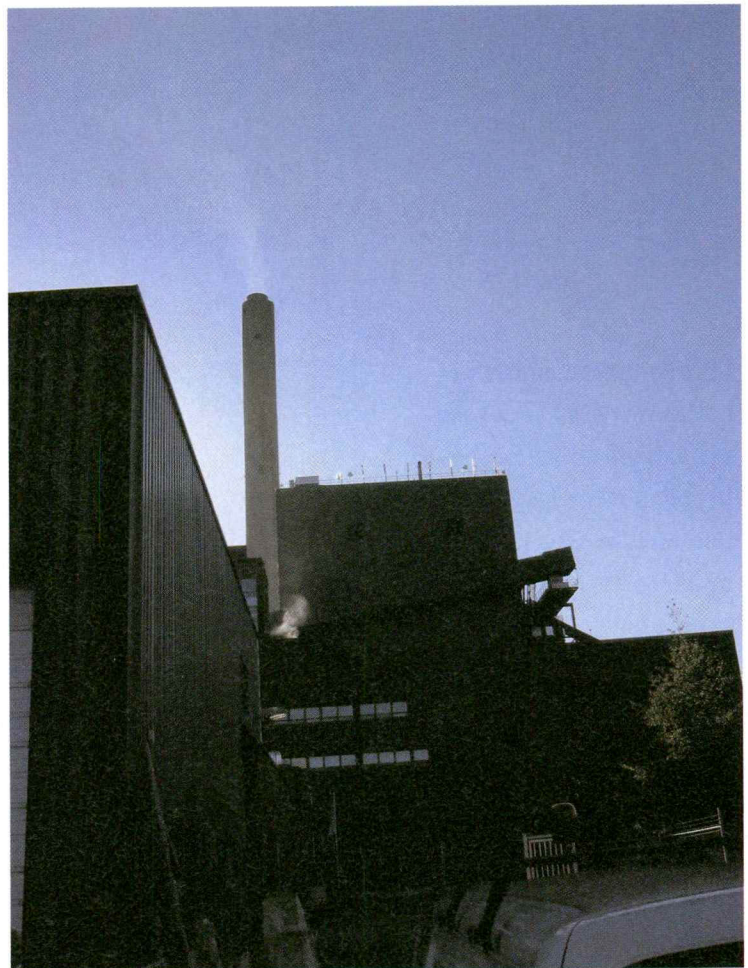
Energiapolitiikan keinovalikoiman sopivuus onkin päästökaupan alkamisen vuoksi tarkasteltava eri tavoitteiden suhteen huolellisesti läpi. Tätä tehtävää varten kauppa- ja teollisuusministeriö asetti kuluvan vuoden toukokuun lopulla työryhmän, jonka tehtävänä on arvioida ja antaa ehdotuksensa energieverotuksen ja energiantuotantoa koskevien tukien ja muiden ohjauskeinojen, kuten energiansäästösopimusten, käytöstä EU-laajuisen päästökaupan olosuhteissa.

Yhteisvaikutukset, päällekkäisyydet ja väliinpuotoajat

Työryhmän tulee erityisesti huomioida ohjauskeinojen yhteisvaikutus energianhankinnan monipuolisuuteen ja varmuuteen, energian hintaan, teollisuuden kansainväliseen kilpailukykyyn, uusiutuvien energiamuotojen kilpailutilanteeseen sekä sähkön ja lämmön yhteistuotannon kilpailuasemaan. Lisäksi on otettava huomioon valtiontaloudelliset vaikutukset.

Väliraportti joulukuussa

Työryhmä raportoi työstään ilmastopolitiikkaa käsittelevälle ministerityöryhmälle ja sitä avustavalle eri ministeriöiden edustajista koostuvalle yhdysverkolle. Työn määräaika on 31.5.2004, mutta energiaverotuksen asemaa koskeva väliraportti tulee antaa 15.12.2003 mennessä. Työryhmässä on edustajat kauppa- ja teollisuusministeriöstä, liikenne- ja viestintäministeriöstä, maa- ja metsätalousministeriöstä, valtiovarainministeriöstä sekä ympäristöministeriöstä. Puheenjohtajana toimii ylitarkastaja Pekka Tervo ja sihteerinä Heli Vuori-Karvia kauppa- ja teollisuusministeriöstä.



Päästöjen hinta ja muut ohjauskeinot sanelevat myös polttoaineiden hintakehityksen.



Suomen Imurikeskus Oy

Tuhkanpoisto myös kuumalle tuhkal

Valmistamme

- teollisuusimurit
- keskusimurijärjestelmät
- pölyn- ja purunpoistojärjestelmät
- erikoisimurit
- imuvaunut ja kontit
- maatilaimurit
- noki-imurit
- tuhkanpoistojärjestelmät
- asiakaskohtaiset erikoisjärjestelmät



Imuvaunut ja kontit



Pölyn ja lastunpoisto



Pyydä tarjouksemme

Puh 025411700

www.suomenimurikeskus.fi

Puuenergia integroituu metsätalouteen

UPM-Kymmene omistaa ja hoitaa metsiään sekä kehittää aktiivisesti metsänhoitoa. UPM Kymmene Metsä on yhtiön metsäosasto, joka vastaa myös metsänhoidosta metsissä ja hoitosopimusmetsissä Suomessa.

Tage Fredriksson

Kun kaikki tehdään saman katon alla, idean ja toiminnan välinen etäisyys on lyhyempi kuin tilanteessa, jossa toiminnot, kuten metsätalouden harjoittaminen sekä puun ja energiapuun hankinta, tehdään eri yhtiöissä. Puuenergian hankinta integroituu luonnolliseksi osaksi metsätaloutta ja metsänhoitoa.

Fuusiiohyötyjä myös metsänhoidossa

Nykyinen yhtiö muodostui viime vuosikymmenellä Yhtyneistä ja Kymi-Kymmenestä ja jo silloin näkyi pitkän yhtiöfuusioiden historian jäljiltä erilaiset metsänhoitokulttuurit. Uuden yhtiön myötä käytännöt yhtenäistyivät, menettelytavat uudistuivat ja metsänhoito otti puun kasvatuksessa askelia eteenpäin.

Sähköä ja lämpöä tasaisesti ympäri vuoden

UPM Kymmene on huomattava puupolttoaineiden tuottaja ja puuenergian käyttäjä. Energiankäyttö on tasaista ympäri vuoden, koska teollisuuden energiantarve ei muutu ulkolämpötilan mukaan. Ei ole sattuma, että metsänhoidon menetelmät, puuntuotanto, puupolttoaineiden tuotanto ja käyttö sekä ym-



Taimikon koneellinen varhaisperkaus on kehitteillä oleva työ, joka voi osittain ratkaista paitsi metsänhoidolliset asiat myös miestyövoimapulan ja koneenkuljettajien työllistämisen ongelman kesäaikaan. Tarkoituksena on tehdä 2,5 ha/töyvuoro. Lisälaitteen 10 000 euron hinta on peruskoneen hintaan nähden varsin vaatimaton.

päristökysymysten ratkaisut ovat kehittyneet samanaikaisesti yhtiön toiminnassa. Yhtiöllä on käytössään paalainkoneita tai arkisemmin sanottuna risutukkipuukoneita jo yhdeksän ja ne ovat olleet käytössä omassa ja yksityisissä metsissä jo vuodesta 1999. Käytännön työssä tähdätään hakkuun jälkeen kolmen viikon viiveeseen niin, että hakkuutähteet ehtivät kuivua ja neulaset osittain varista. Osa hakkuutähteistä jää joka tapauksessa hakkuualalle, sillä kaikkien hakkuutähteiden poisvientä ei ole taloudellisesti eikä ekologisesti paras vaihtoehto.

Uudistamisen ensimmäinen työvaihe

Hakkuutähteiden poisto helpottaa

uudistamistyötä ja parantaa lopputulosta, varsinkin kun käytetään yhtiön suosimaa laikkumätätystä. Laikkuri-mätätäjä tai kaivinkone, jossa on tähän työhön kehitetty mätätystyslevy, tekee istutuskohdan käännettyyn kuntaan ja kivennäismaahan. Mätätään ei tarvitse olla eikä se edes saa olla korkea. Taimien ympärillä pitää vähintään olla 20 cm kivennäismaata joka suuntaan. Tämä vähentää tehokkaasti tukkimiehentäin tuhoja ja pienentää tiheän vesakon muodostumista täsmällisen muokkaustyön takia. Työjälki paranee selvästi, kun hakkuutähteet on poistettu. Menetelmän edut näkyvät selvästi viljelytuloksissa. Kun istutus aiemmin tehtiin pian hakkuun jälkeen, tukkimiehentäin tuhosi

hakkuutähteiden seassa suuren osan taimista.

Kuusi kuusen jälkeen

Kuusi on tärkein puulaji UPM Kymmenen laajassa puu- ja paperivalikoimassa ja tämä näkyy myös metsien kasvatuksessa. Koska kuusi on yhtiölle erityisen tärkeä, kannetaan huolta myös kuusen viljelymahdollisuudesta maanousemasiemen saastuttamilla alueilla. Niillä seuraavaa kuusisukupolvea uhkaa maanousemasiemeni. Kantojen nosto vaikuttaa siemen leviämiseen seuraavaan puusukupolveen, mutta kannoilla ei ole aiemmin ollut käyttöä.

Suurimpana esteenä on ollut hinnaltaan kilpailukykyinen hyötykäyt-

tö, joka sai uutta vauhtia Puuenergian teknologiaohjelmasta muutama vuosi sitten. Kantopuusta voi tulla tärkeä metsäpolttoaine, sen laatu on hyvä, kun maa-aineksesta pääsee eroon. Kantopuun lähtökosteus on selvästi alhaisempi kuin hakkuutähteen. Kaakkois-Suomen hankinta-alue hankki tänä vuonna 200 GWh metsäpolttoaineita, josta 40 GWh on kantomursketta.

Lähipuosina halutaan kaksinkertaistaa määrä joka vuosi, jos talous sallii aluejohtaja **Jorma Saarimaa** sanoo. On tarpeellista, että maanousemasienien torjuntaan saa Kemera-tukea kantojen nostoon, mutta käsittämätöntä kentän kannalta on, että vain kesäleimikot saavat tukea. Talvileimikossa on sienituhoja samalla tavalla kuin kesäleimikoisakin. Saarimaa toivoo, että tähän saadaan korjaus mahdollisimman pian.

Käyttöpaiikkamurskausta

Kaakkois-Suomen hankinta-alueella valmistui viime vuonna Kymin voiman uusi voimala, jonka polttoainetarve on 2 000 GWh eli 2 TWh. Pääpolttoaineena on puu, josta metsäpolttoaineen osuus on kasvussa. Toimintaedellytykset paranevat, kun voimalalle saadaan kiinteä murskain. On suunnitteilla, että kannot ja paalit murskataan samassa yksikössä.

Kantojen nosto osa maanmuokkausta

Kantojen nostossa syntyy tai muodostetaan samanaikaisesti riittävä määrä taimien istutuspaikkoja tai siementen kylvöpaikkoja. Istutuspaikan tulee olla hieman koholla, niin että pintavettä ei jää seisomaan.



Timberjackin paalaimia on Suomessa jo 18, josta UPM-Kymmenellä 9.

Kannot nostetaan niin, että pinta-maata rikkoutuu mahdollisimman vähän. Maata ja kiviä karistetaan hyvin juurista, ettei kantokuoppaa jää. Vesistöjen ja ojen läheisyydessä olevilta suojavyöhykkeiltä kantoja ei nosteta, vaan tehdään vain tarvittava määrä istutusmättäitä.

Koneellinen perkaus uudella koneella

Muutama vuosi uudistamisen jälkeen tulee ajankohtaiseksi varhaisperkaus, jossa poistetaan ei toivottuja puulajeja, yleensä havupuiden kehitystä haittaavaa lehtipuuta. Varhaisperkaus on selvästi vähentynyt laikkumätästyksen ansiosta, mutta siihen on edelleen selvä tarve. Työ tehdään yleensä reikäperkauksena niin, että kasvatettavien puiden läheisyydestä poistetaan metrin päässä oleva vesakko. Näin pyritään siirtämään varsinainen taimikonhoito 8 m:n pituuteen. Tärkeintä on saada vapaata kasvutilaa taimelle, jotta pituuskehitys on mahdollisimman hyvä. Näin säästetään tappioilta, jotka syntyy lehtipuun piiskatessa havupuuntaimia, joiden kasvurytmi on ensimmäisinä vuosina erilainen kuin lehtipuiden.

Kurun pyörä metsäkoneeseen

Yhtiön metsissä on menossa odotettavissa olevan työvoimapulan takia kokeita siitä, miten nuorten metsien hoitoa voidaan koneellistaa. Ruotsissa on jo yli 20 vuotta tehty kokeita taimikonhoidon koneellistamisen kanssa, Suomessa on tehty selvästi lyhyempi aika. UPM-Kymmene on yhdessä Pentin



Kantojen nostossa on kehitetty laitteita viime vuosien aikana. Pallarin kantojen nostolaite pilkkoo kannot pienemmiksi ja muokkaa uusia viljelykohtia. Kantoja nostaa yli 10 konetta tänä vuonna.

Paja Oy:n kanssa kehittännyt taimikon varhaishoitovaiheeseen metsäkoneeseen sopivan perkauslaitteen, jota kokeillaan työjäljen, työn ajoituksen, kustannustason ja tuottavuuden selvittämiseksi. Toimenpiteen ajoitus on lopputuloksen ja kustannusten kannalta tärkeää, jotta käsittelykerrat minimoidaan ja puuntuotannollinen tulos on hyvä.

Energiapuun korjuu osaksi kasvatusketjua

Taimikko perataan kahdeksan metrin korkuisena ja harvennetaan edelleen miestyönä. Jos kehitys jatkuu eikä työvoimaa ole saatavana, tämäkin vaihe on mahdollista koneellistaa metsäkoneella, jossa on keräävä kaatolaite. UPM-Kymmenellä on käytössään tänä kesänä neljä konetta.

LÄMPÖLAITOKSET YLI 15-V KOKEMUKSELLA

Säätötuli

STOKERIPOLTTIMET

MARKKINOIDEN LAAJIN MALLIVALIKOIMA 20 - 1000 kW

Säätötuli Oy:llä on vuosien kokemus myös pienempien aluelämpökeskusten suunnittelusta ja toteutuksesta, jopa 2 MW saakka.

JOHTAVALLA VALMISTAJALLA MYÖS ERIKOISRAKENTU

**Lämmöllä
SINKVILLE
Lämpöä**

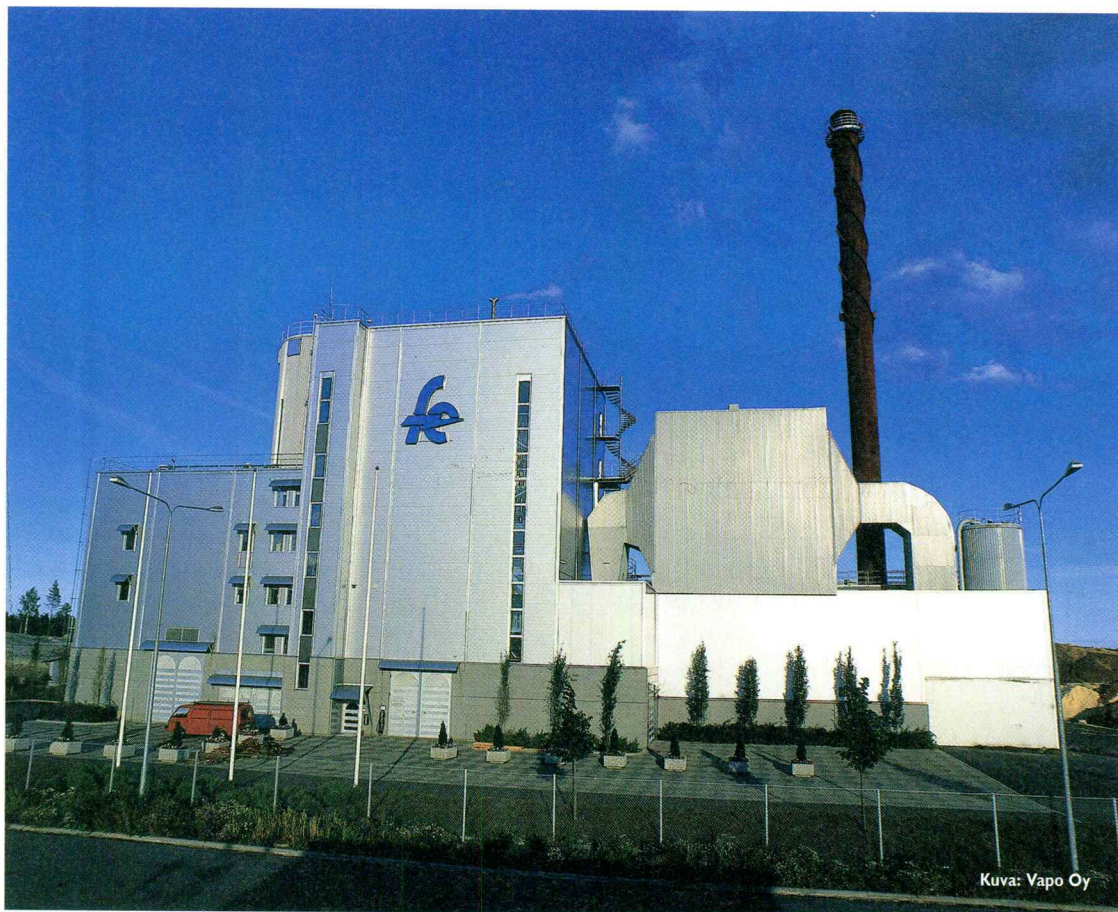
Säätötuli

SÄÄTÖTULI OY, Keskustie 30, 61850 Kauhajoki
Puh. (06) 2355300, www.saatotuli.fi

YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISTÄ ENERGIAA

Pelkkä myönteinen asenne ei riitä biosähkön investointien toteuttamiseen. Biosähkölle povataan ruusuista tulevaisuutta, mutta ohjauskeinoista ja niiden vaikutuksista ollaan edelleen epävarmoja.

Tage Fredriksson



Kuva: Vapo Oy

Forssan energian lämpövoimala.

Biosähköä – lämmöllä

Biosähköä tuotetaan pienissä ja suurissa yksiköissä. Pienimuotoisen biosähkön investoija on Vapo Oy, joka omistaa useita pieneköjä biosähköä ja lämpöä tuottavia yksiköitä eri puolilla maata.

Bioenergiaintegraatissa on tehokkuus huipussaan

Tuorein esimerkki on Hankasalmen sahalla ja Ilomantsista, joissa täyttyivät edellytykset ja kriteerit investointiin.

– Tärkeitä kriteereitä ovat oma kulutus ja mahdollisuus käyttää omia polttoaineita, Vapon toimitusjohtaja **Matti Hilli** sanoo. Lisäksi paikkakunnalta pitää löytyä mahdollisuus integroida tuotanto ja käyttö.

Ilomantsissa omaa sähköä ja lämpöä tarvitaan pellettitehtaassa puristimien pyörittämiseen ja raaka-aineen kuivattamiseen. Pellet-

tituotannossa on tilanne sellainen, että kuivat lastut ovat jo käytössä. Suomessa lisäkapasiteetin rakentaminen edellyttää purujen ja lastujen kuivausta. Iso pellettitehdas tarvitsee sähköä ja tulevaisuudessa myös lämpöä. Kun lisäksi samalla alueella on kaukolämpöverkko, johon voi myydä lämpöä, tärkeimmät kriteerit täyttyvät vielä paremmin. Biosähkö-, lämpö- ja pellettituotanto sekä kulutus vaativat vastaisuudessa mahdollisimman pitkälle integrointia.

” Milloin paikallista sähköä saa ostaa?”

Toimitusjohtaja Hilli uskoo vakaasti, että markkinoilla alkaa vahvemmin profiloitua erilaisia sähkötuotteita. Sähkömarkkinoilla pärjää tuotteilla, joiden alkuperä, tuotantotapa ja polttoaine tunnetaan ja joiden hinnoittelu on vakaa ja perustuu pitkälti kustannuksiin. Tuttu ja turvallinen tuote on kuluttajalle tärkeä. Tämä pätee myös

sähköön. Paikallinen biosähkön ja lämmön tuotanto täyttää hyvin nämä vaatimukset. Paikallisuuden vahvuutta kuvastaa se, että Ilomantsista on investointipäätöksen jälkeen kysely:

”Milloin saa ostaa ilomantsilaista sähköä?”

Hiilidioksidia, tekniikkaa ja huoltovarmuutta

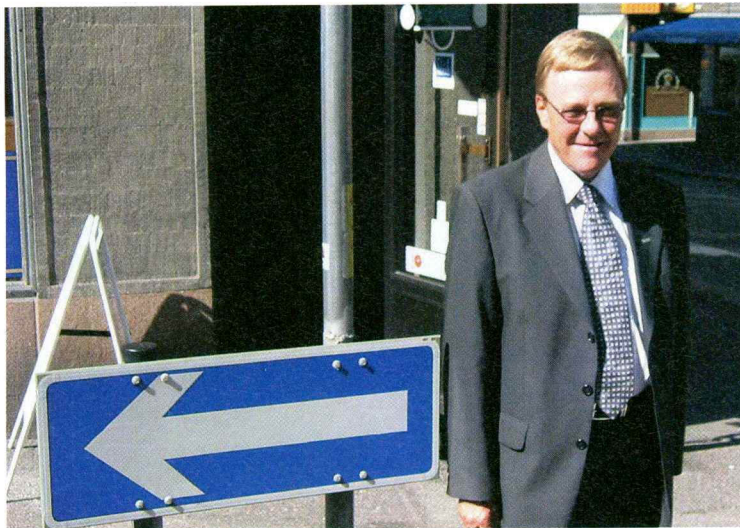
Nykyinen CO₂-verotuksen taso saisi Hillin mielestä jatkua ja polttoaineiden nykyiset hintasuhteet pysyä ennallaan. Tämä koskee myös puu-turve -asetelmaa. Vapo tarjoaa polttoaineen myyjänä tuotteitaan eri asiakkaiden tarpeisiin. Puuta voidaan lisätä, kunhan saatavuus ja huoltovarmuus ovat kohdallaan. Turpeen käyttö puolustaa paikkaansa energiahuollossamme kotimaisena ja paikallisena polttoaineena. Symbioosi puun käytön kanssa on yleisesti hyväksytty ja teknisesti erittäin hyvin toimiva yhdistelmä. Osuuksista voidaan aina väitellä. Turpeen tuotannon ja mo-

nipolttolaitteiden teknologia on kilpailukykyistä.

Turpeen hinta on vakaampi kuin minkään muun polttoaineen ja kilpailukykyyn taustalla on tuotannon tuottavuuden tasainen nousu. Puupolttoaineiden tuotannolla on kova haaste pysyä vauhdissa mukana.

Omavaraisuus heikkenee hitaasti mutta varmasti

Hilli toivoo uusia ympäristöperusteisia ohjausjärjestelmiä kehitettäessä, että nykyinen puun ja turpeen yhteiskäyttö pärjäisi tuontipolttoaineille riippumatta puun ja turpeen osuuksista. Päästökauppaan liittyy vielä paljon avoimia kysymyksiä, joista suurin on päästöoikeuden tonnin hinta. Tämä vaikuttaa erittäin paljon Vapon toimintaan polttoaineen myyjänä ja energian tuottajana. Vihreät sertifikaatit eivät ole vielä ajankohtaisia Suomessa eikä Hilli usko, että ne ovat paras ohjauskeino.



Matti Hilli ja Vapo ovat valinneet tiensä: Yhtiö panostaa biosähköön, biolämpöön, paikallisiin polttoaineisiin, biopolttoaineisiin, jätteisiin ja niiden käsitteilyyn.

Mielenkiintoinen syksy ja talvi tulossa

Kokonaistilannetta hämärtää nykyiset sähkömarkkinat. Vesivarojen not ovat Pohjoismaissa alhaisella tasolla viime vuoteen verrattuna. Sähkön hinta on Suomessa ollut korkea. Vihreää sähköä ei ole kannattanut viedä Hollantiin, vaikka markkinahinnat ovat olleet korkealla Euroopan ydinvoimaloiden reistailun ja ilmastointilaitteiden kovan käytön takia kesäkuumassa Euroopassa.

Markkinat avautuvat hitaasti mutta varmasti

Nord Poolin markkina-alueen verkko on kiinni myös venäläisessä verkossa. Käyttäjät vähät välittävät hienoista eurooppalaisista ohjauskeinoista ja myyvät sähköä yhteiseen verkkoon.

Mielenkiintoista on myös, että Saksan ja Nord Poolin hinnat ovat näyttäneet harmonisoituneen. Onko reilua, että yli viiden miljardin euron vuosittaiset tuotetut kivihiilelle kilpailevat hiilisähköä meidän tuotantomme kanssa? Onko kilpailutilanne oikeudenmukainen, esimerkiksi turpeen lauhdetuotannon kohdalla, on kyseenalainen. Puu- ja turvesähköllä kilpaillaan jopa Saksan markkinoilla.

Pellettien pienkäytön edistämispolitiikka puuttuu

Pelletit ja ennen kaikkea puupelletit on kasvava tuote Suomessa ja muualla. Kotimainen tuotanto pe-

rustuu pitkälti vientiin, mutta kotimainen käyttö on tuottajien tähtäimessä.

On käsittämätöntä, että sähkölämmitys saa olla suosituin nykyisessä energiatilanteessa taloja rakennettaessa. Samalla käytetään 17 TWh:n kevytöljyä lämmitykseen. Käytön ohjaus ei ole kunnossa, kun tilanne on sama vuodesta toiseen.

Pellettien jakelussa on vielä parantamista. Käyttöpään tekniikka on kunnossa, pellettien raaka-aine ei tästä halpene ja tuotanto on pitkälle automatisoitua teollista toimintaa. Uusiutuvien energiamuotojen edistämishjelmassa on kunnianhimoiset tavoitteet lisätä pienkäyttöä, mutta ohjauskeinot puuttuvat tai ovat aivan liian heikkoja.

Kauppa ja laivaliikenne kannattaa...

Itämerestä on tullut biopolttoaineneiden sisämeri, ainakin pellettibisneksen osalta. Tuotantoa, sopimustuotantoa ja jonkin verran käyttöä on Suomessa. Baltiassa on tuotetaan pellettiä vientiin, Ruotsissa on huomattavan suuri tuotantokapasiteetti, mutta siellä myös käytetään paljon pellettiä. Venäjällä on huomattavat mahdollisuudet laajentaa. Turvepellettistä on tulossa kilpailukykyinen tuote erityisesti Ruotsissa. Pelletti ei ole Hillin mielestä ensisijaisesti voimalaitospolttoaine, mutta voimalaitosten ja pienkäytön välilläkin on markkinoita, jotka sopivat pelleteille.



Ilomantsin pellettitehtaan yhteyteen rakennetaan nyt voimala ja pellettituotannon lisäkapasiteettia.

Kuva: Vapo Oy

Lehdistöpoimintoja:

Pienbiosähköinvestointeja Wärtsilälle

Vapo rakentaa Ilomantsin pellettitehtaan yhteyteen lämpöä ja sähköä tuottavan biovoimalan, joka mahdollistaa pellettien tuotannon lisäämisen.

Investoinnin arvo on 12,75 miljoonaa euroa. Pellettitehtaan kapasiteettia nostetaan muun muassa uudella puristin/pelletöintiyksiköllä. Kapasiteetti nousee 60 000 tonniin vuodessa. Ilomantsin kunta vuokraa Ilomantsin Lämpö Oy:n toiminnot Vapolle. Kaukolämmön tuotanto on 40 000 MWh/a. Voimalan sähkön tuotanto on 12 500 MWh/a. Tämä vastaa 2 500 kotitalouden sähkön käyttöä. Osa sähköstä käytetään pellettitehtaassa, ylijäävä osa toimitetaan sähköverkkoon. Hajautettu pienimuotoinen sähköntuotanto varmistaa sähköjärjestelmäämme paikallisesti kilpailukykyisellä tavalla. Voimalaitos käyttää paikallisia biopolttoaineita 145 GWh/a. Polttoaine on tehtaan lähialueen puuta, turvetta ja ruokohelpiä.

Biovoimala Hankasalmen sahalle

Vapo rakentaa Hankasalmen sahan yhteyteen biovoimalan, joka tuottaa sahalle kuivauslämpöä ja sen ohessa sähköä. Investoinnin arvo on 6,5 milj. euroa. Vapon Hankasalmen sahan lämpökeskus lähestyy käyttöikänsä loppua. Nyt tehdyn päätöksen mukaan sahalle rakennetaan uusi, kuorta ja purua käyttävä voimalaitos. Se tuottaa sahalle kuivauslämpöä ja sähköä. Voimalaitoksen nimellissähköteho on 2,4 MW. Vastaavankokoisia vastapainevoimaloita ei Suomessa ole, vaan Vapon pien-

voimalaitokset ovat teholuokassaan ensimmäisiä kaupallisia toteutuksia.

Biovoimalat Vilppulaan...

Wärtsilä toimittaa kaksi biovoimalaitosta Finnforestin Vilppulan ja Rengon sahoille lämmön- ja sähköntuotantoon. Laitokset ovat energiantuotannossa kuluvan vuoden aikana. Vilppulan ja Rengon sahat ovat Finnforestin saharyhmän Solid Woodin suurimmat yksiköt.

Vilppulan yksikkö on Euroopan suurin saha. Vilppulaan rakennetaan Biopower 5 -voimala, joka tuottaa sähköä ja lämpöä, sekä lämpöä tuottava kattilalaitos.

Nämä laitokset tuottavat yhdistettynä yli 70 prosenttia sahan sähköstä, kaiken sahan kuivaamon lämpöenergian sekä läheisen Vilppulan kylän koko kaukolämpöenergian. Laitosten sähköteho on 2,9 MW ja lämpöteho yhteensä 22,5 MW.

.. ja Renkoon

Rengon biovoimala on pienempi, tyypiltään Biopower 2, ja se tuottaa lähes kaiken sahan kuivausprosessiin käytettävän lämpöenergian sekä noin 50 prosenttia sahan sähköstä. Laitoksen sähköteho on 1,3 MW ja lämpöteho 8 MW. Polttoaineena käytetään molemmilla sahoilla sahaus sivutuotteita, lähinnä kuorta ja purua. Rakennettavat voimalaitokset edustavat Wärtsilän tuotteistamia moduloituja BioPower -tyyppi voimalaitoksia. Suomen ja EU:n lisäksi Wärtsilän BioPower -laitosten tärkeimpiä kohdealueita ovat Pohjois-Amerikka ja eräät latinalaisen Amerikan maat.



Tage Fredriksson

Salmisaaren voimalan hiilikasat siirretään maan alle huhtikuussa.

Kuva: Ilkka Pohjanpalo

Hiilellä ja maakaasulla

Fossiiliset polttoaineet lämmittävät pääkaupunkiseutua. Maakaasun osuus polttoainekäytöstä on noin puolet ja kivihien osuus reilut 40 prosenttia. Helsinki ei ole rannikkokaupunkina biopolttoaineiden käytön kannalta parhaassa mahdollisessa paikassa.

Tikanoja ja Keravan Energia 40 MW:n suunnitelmallaan. Muut suunnitelmat ovat pysähtyneet valitusten takia.

Pelkästään lämpötehon tarve Helsingissä on 3 000 MW ja vuosikasvu on 1,5 - 2 prosenttia, jos kaavat toteutuvat suunnitellusti. Lienee kuitenkin selvää, ettei pääkaupunkiseudun energiahuoltoa uusiutuvilla energiamuodoilla nykyhinnoilla hoideta. Päästökauppa saattaa tuoda muutoksia toimintaan, mutta siitä on vain arvailuja.

Maakaasulla ja pelletillä kevyempi päästötäakka

Maakaasu otettiin käyttöön Vuosaari I:ssä Kioto-vertailuvuonna 1990 ja sen osuus on kasvanut. Ominaispäästöt ovat maakaasun avulla laskeneet 400 g CO₂/kWh:sta 300 gCO₂/kWh:iin. Yhteistuotannon osuus on maksimoitu. Salmisaaren voimala luokitellaan keski-ikäiseksi voimalaksi ja Hanasaari hieman yli keski-ikäiseksi. Naapurikaupungin Vantaan Martinlaakson voimala käyttää kaasua ja kivihien sekä Espoon Suomenoja kaasua ja hiiltä. Samassa verkossa on lisäksi useita huippukuorman öljy-yksikköä.

Pelletteistä hyviä kokemuksia

Kaikista uusiutuvista energiamuodoista on hankittu kokemusta ja osaamista, mutta nykyinen energiahuolto, tilantarve ja uusiutuvien energiamuotojen kilpailukyky jarruttaa toistaiseksi laajempaa käyttöä. Salmisaaren kivihienvoimalaitoksessa pellettejä on kokeiltu 5 - 8 prosentin seospolttoaineena hyvin tuloksin, mutta tilantarve ja talous pitävät toistaiseksi pelletit ulkopuolella. Puun käyttö alensi keskeisimpiä ympäristöpäästöjä.

– Alun perin seospolttoon suunniteltu kattila on paras vaihtoehto, ympäristöjohtaja **Martti Hyvönen** sanoo.

Espoossa tehtiin Suomenojan hiihivoimalassa kokeita hyvin tuloksin. Entinen Espoon Energia, nykyinen E-On, käyttää menestyksellisesti Jonsuussa puupolttoaineita. Siellä käytettäisiin enemmän haketta, jos sitä saadaan sopivaan hintaan.

Laivalla Tukholmaan

Länsinaapurin pääkaupungissa Tukholmassa käytetään vuosittain 240 000 tonnia ruotsalaisia, suomalaisia ja baltialaisia pellettejä. Kulutus on noin kaksinkertainen Suo-

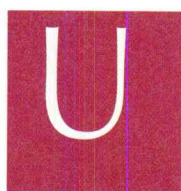


Helsingin Energian toiminta perustuu kaupungin alueen lämmöntarpeeseen. Sen tehontarve on noin 3000 MW, ympäristöjohtaja Martti Hyvönen sanoo.

men viimevuotiseen tuotantoon verrattuna ja niitä poltetaan kolmessa Fortumin omistaman Birka Energin 100 MW:n yksikössä Hässelbyssä. Kattiloissa on aiemmin käytetty kivihien. Puulla saadaan noin 80 prosenttia kivihien tehota. Mainitussa pellettimäärässä on 1,1 TWh energiaa.

Harakat jäävät ilman lämpöä

Vanhat ja nykyiset kaatopaikat tar-



usiutuvien energiamuotojen läpimurto saa vielä odottaa. Helsingin seudun jät-

teillä pystyisi laajasti polttamalla saamaan tehoa 160 MW:a. Sen-tyyppisiä suunnitelmia ei ole, vaan osa jätteistä tulee kierrättää.

Kierrätyspolttoaineen käyttö vasta suunnitelmissa

REF-polttoaineen käyttö hakee kuitenkin pääkaupunkiseudulla paikkaa. Lähtökuopissa ovat Lassila &

joavat raaka-ainetta, jonka käytöstä keskustellaan. Ämmäsuon kaatopaikalla palaa tällä hetkellä 23 MW:n soihtu, joka lämmittää toistaiseksi ilmakehää. Ensi vuodelle on suunniteltu kaatopaikkakaasun johtamista kaukolämpöverkon varteen rakennettavaan lämpökeskukseen, josta lämpöä tuotetaan kaukolämpöverkkoon. Uuden rakennettavan kaatopaikan yhteyteen tuleva jätteen käsittely saattaa laajentaa bio-kaasujen energiakäyttöä. Suunnitteilla ei ole sähkön tuotantoa kaatopaikkakaasusta.

Auringolla lämpöä ja lämmintä vettä

Aurinkoenergiasta on kokemusta EkoViikissä, jossa auringosta kerä-

tään lämmintä vettä talouksien käyttöön. Alun perin arvioitiin, että lämmintä vettä saadaan kolmeksi kuukaudeksi, mutta käytäntö on osoittanut, että vettä saadaan 6 kuukaudeksi. Lämmitysenergiasta saadaan 13 prosenttia auringosta. Hyvönen toteaa kantona kassessa olevan, että alue kuuluu kaukolämmityksen piiriin. Todellisia säästöjä saadaan siis toivottua vähemmän. Aurinkolämmityksen taloudellisuus ja ympäristöystävällisyys olisi verkon ulkopuolella ollut parempi. Helsingin alueella on kaukolämmön piirissä 93 prosenttia rakennuksista.

Tuulivoima pian myötätulessa

Tuulivoimasta on Helsingin energialla 1/9 Hyötytuuli Oy:n Porin tuulivoimapiiristä. Tuulivoima on Suomessa edelleen lapsenkengissä, mutta investointikustannusten aleneminen ja sähkön hinnan nousu tuovat uutta puhtia tuulivoiman hyö-

dyntämiselle. Suomessa on varteen otettavia tuulivoimasuunnitelmia enemmän kuin aiemmin, niiden koko on suurempi ja nyt rakennetaan muuhunkin tarkoitukseen kuin vuosikertomuksen kannen kuvitukseen. Kuvaavaa tuulivoimatilanteelle on kuitenkin se, että henkilöstöaloite Vuosaaren voimalassa lisäsi voimalan tuotantomäärää enemmän kuin mitä kaikki tuulivoimalat Suomessa tuottavat sähköä vuodessa.

Hukkalämmöstä lämpöä ja kylmää

Jätevedestä suunnitellaan otettavan talteen energia sekä kaukolämpöä ja kaukojäähdytystä yhteensä yli 100 MW:a. Viikinmäen puhdistuslaitoksesta lähtee 18 asteista vettä, josta otetaan talteen energiaa huomattavia määriä. Kaukojäähdytys on voimakkain kasvava liiketoiminta-alue. Tukholmassa teho on jo moninkertainen Helsinkiin verrattuna. Kyseessä on myös ilman laadun hallinnasta eikä pelkästään lämpötilan

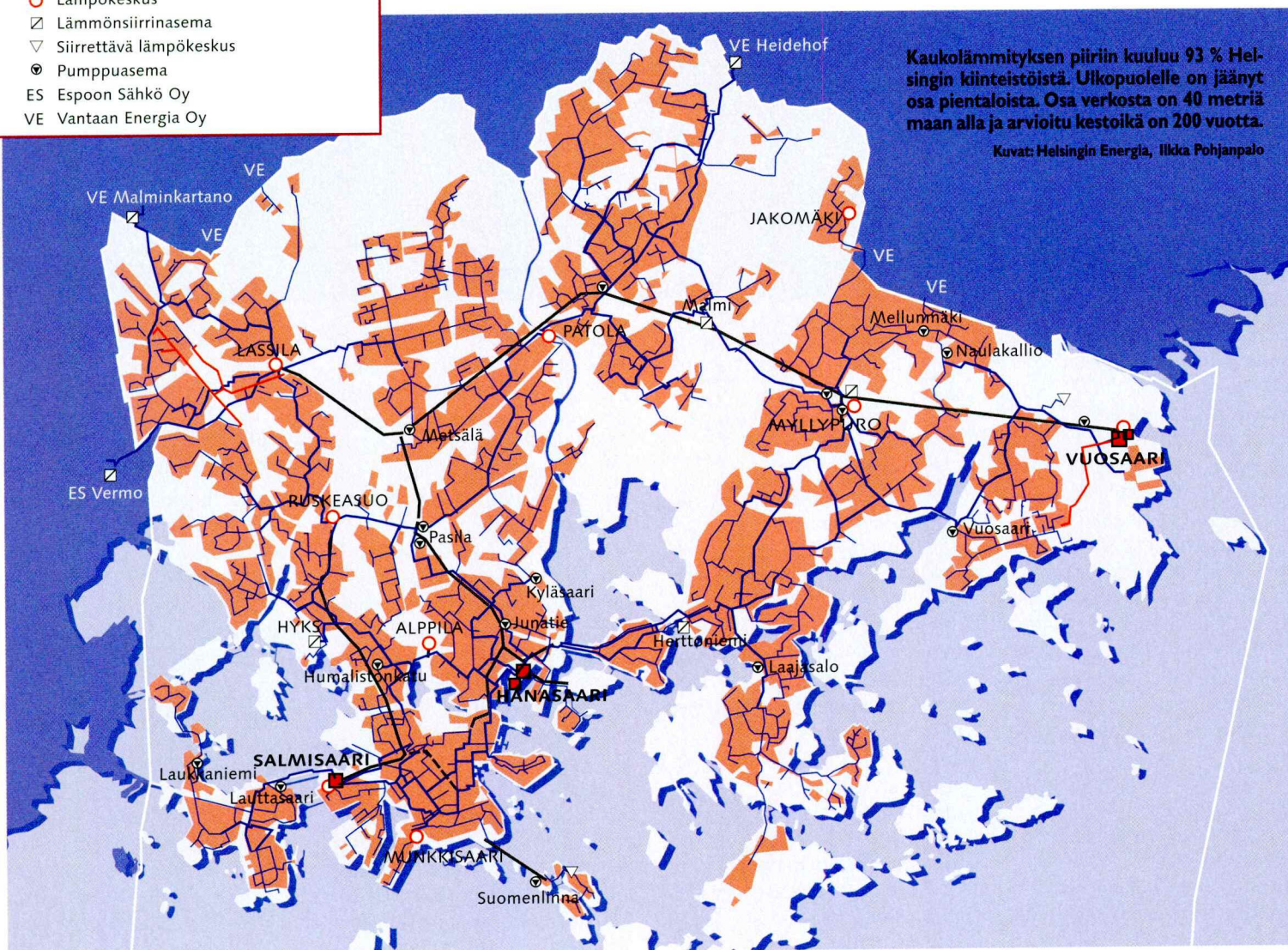
säätämisestä. Kiinteistökohtaisiin ratkaisuihin verrattuna sähköä säästetään kaukojäähdytyksessä 90 prosenttia.

Helsingin Energia pähkinäkuoressa:

Liikevaihto: 491 euroa
Sähkönhankinta 7789 GWh
Kaukolämmön hankinta: 7261 GWh
CO₂-kokonaispäästöt: 4 Mt, vertailuvuonna 1990 3,4 Mt
Polttoaineet yhteistotannossa: Maakaasu 48,7 %
Kivihiili 43,2 %
Polttoöljy 0,2 %
Sähköstä vajaat 70% on omaa tuotantoa, loput voimaosuuksia ja ostosähköä.
Polttoaineista 92,5 % kuluu yhteistuotannossa

Helsingin Energian kaukolämmön siirtoverkko

- Kaukolämpöverkon siirtojohto
- Kaukolämpöjohtotunnelissa
- Rakenteilla tai suunnitteilla oleva tunneli
- Maakaasun jakelujohto
- Kaukolämmitetty alue
- Lämmitysvoimalaitos
- Lämpökeskus
- Lämmönsiirrasema
- ▽ Siirrettävä lämpökeskus
- Pumppuasema
- ES Espoon Sähkö Oy
- VE Vantaan Energia Oy



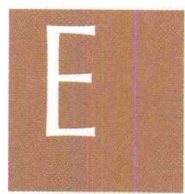
Kaukolämmityksen piiriin kuuluu 93 % Helsingin kiinteistöistä. Ulkopuolelle on jäänyt osa pientaloista. Osa verkosta on 40 metriä maan alla ja arvioitu kestoikä on 200 vuotta.

Kuvat: Helsingin Energia, Ildka Pohjanpallo

Standardit kaupankäynnin palveluksessa

Tuotepäällikkö
Eija Alakangas,
VTT Prosessit

Uusien standardien tavoitteena on helpottaa biopolttoaineiden kauppaa, jotta asiakas ja myyjä voivat määrittää biopolttoaineiden laadun yksiselitteisesti.



urooppalainen CEN valmistelee kolmekymmentä teknistä spesifikaatiota kiinteistä bio-

polttoaineista. Suomi johtaa biopolttoaineiden laatuluokitus- ja laadunvarmistusspesifikaatioiden laadintaa.

Teknisten spesifikaatioiden valmistelu

CEN käynnisti vuoden 2000 aikana kiinteiden biopolttoaineiden standardisoinnin. Aluksi laaditaan tuoteselosteita, "spesifikaatioita". Valmistuttuaan ne ovat voimassa kolme vuotta, minkä jälkeen päätetään, laaditaanko varsinaisia EU-standardeja.

Standardisointia johtaa tekninen komitea, jonka sihteeristö toimii Ruotsin standardisointijärjestössä, SIS:ssä. Biopolttoaineiden standardin (TC335) mandaatin piiriin kuuluvat seuraavat biopolttoaineet:

- maa- ja metsätalouden tuotteet
- maa- ja metsätalouden biopohjaiset tähteet
- elintarviketeollisuuden biopohjaiset jätteet
- puutähte, mikä ei sisällä orgaanisia halogenoituja yhdisteitä eikä raskasmetalleja ja joita voi ol-



la käsitellyssä puutähteessä tai purkupuussa ja rakentamisen puutähteissä

- metsäteollisuuden kuitupitoiset tähteet sekä

- korkkijäte.

Kolmekymmentä teknistä spesifikaatiota valmistellaan viidessä työryhmässä (WG):

- WG 1 - Termit ja niiden määritelmät

- WG 2 - Polttoaineiden spesifikaatiot ja laatuluokitus sekä laadunvarmistus

- WG 3 - Näytteenotto ja näytteen jakaminen

- WG 4 - Fysikaalisten ja mekaanisten ominaisuuksien määrittäminen

- WG 5 - Kemiallisten ominaisuuksien määrittäminen.

Suomen kansallinen seurantaryhmä on Metsäteollisuus ry:n alainen ja sihteerinä Yleisestä Teollisuuslii-

tosta. Kansallinen seurantaryhmä antaa lausuntoja standardin valmistelun eri vaiheissa ja päättää myös kansallisesti hyväksymisestä. Suomi vastaa työryhmä kahdesta (WG2), jonka puheenjohtajana toimii Jan-Erik Levlin KCL:sta ja sihteerinä Eija Alakangas, VTT:ltä.

Kun työryhmä on saanut teknisen spesifikaation lähes valmiiksi, se lähetetään tekniseen komiteaan. Teknisen komitea lähettää sen sitten kansallisille seurantaryhmille kommentointia varten (ns. stage 32 vaihe). Kun kommentit on kerätty ja käsitelty uudelleen työryhmässä, ja standardi on työryhmän puolesta valmis, tekninen komitea lähettää sen äänestyskeskukseen (stage 49 vaihe). Äänestyskeskessä puoltoääniä on saatava yli 71 %:a, jotta standardi hyväksytään. Suomella on vain kolme ääntä 99 äänestä, joten työ-

ryhmätyöskentely on paras tapa vaikuttaa sisältöön.

Biopolttoaineiden luokitus perustuu alkuperään

Biopolttoaineiden luokitus perustuu alkuperään. Polttoaineen tuotantoketju on voitava jäljittää yksiselitteisesti koko ketjun ajalta.

Luokitus on viety neljännelle tasolle, jossa esimerkiksi puu on joko luokitettu puulajin mukaan (havupuu/lehtipuu, lyhyt kiertoviljelypuu) tai puun osan mukaan (pensas, kuoreton puu/kuorellinen puu/kuori/edellisten seokset). Seoksissa erotetaan tahattomasti syntyvät seokset (mixtures) tai tietyn seossuhteen omaavat seokset (blends). Spesifikaation mukaan kemiallista käsittelyä on kaikki muu käsittely paitsi vedellä ja ilmalla tapahtuva käsittely.

Luokituksesta varten biopolttoaineet on jaettu seuraaviin alaryhmiin:

1. Puuperäiset biopolttoaineet (Woody biomass)
2. Kasvipäiset biopolttoaineet (Herbaceous biomass)
3. Hedelmäbiomassat (Fruit biomass)
4. Seokset (Blends and mixtures)

Perusluokituksessa polttoaineet on jaettu alaryhmiin.

Esimerkiksi puupolttoaineet on jaettu seuraaviin alaryhmiin:

- 1.1. Metsäpolttoaineet (luonnon- tai istutusmetsän puupolttoaineet)
 - 1.1.1 Kokopuu
 - 1.1.2 Runkopuu
 - 1.1.3 Hakkuutähteet
 - 1.1.4 Kannot
 - 1.1.5 Kuori (metsästä)
 - 1.1.6 Maisemoinnista kerättävä puu
- 1.2 Puujalostusteollisuuden sivutuotteet ja puutähteet
 - 1.2.1 Kemiallisesti käsittelemätön puu
 - 1.2.2 Kemiallisesti käsitelty puu
 - 1.2.3 Puun jalostusteollisuuden kuitupitoiset tähteet
- 1.3 Kierrätyspuu
 - 1.3.1 Kemiallisesti käsittelemätön puu
 - 1.3.2 Kemiallisesti käsitelty puu

Laatuluokitus tärkeimmille kaupallisille biopolttoaineille

Taulukkopohjainen laatuluokitus valmistettiin vain tärkeimmille kaupallisille biopolttoaineille: brikitit, pelletit, "oliivikakku", puuhake, puumurske, pilkkeet, sahanpuru, kuori ja olkipaalit ja lisäksi muille biopolttoaineille on laadittu yleinen taulukko.

Brikettien ja pellettien laatuluokitus sisältää niin puusta kuin myös muista bioraaka-aineista valmistetut brikitit ja pelletit. Palamainen puupolttoaine on jaettu hakettamalla (hake, wood chips) tai murskaamalla (murske, hog fuel) valmistettuun polttoaineeseen.

Laatuluokituksessa on huomioitu niin pienet kuin suuret käyttäjät. Polttoaineiden laatuluokitus on joustava, joten tuottaja tai käyttäjä voi valita kustakin ominaisuusluokasta sen, joka vastaa tuotettua tai haluttua polttoaineen laatua. Tämä ns. vapaa luokitus ei sido eri ominaisuuksia toisiinsa. Luokituksen etuna on se, että tuottaja ja käyttäjä voivat sopia tapauskohtaisesti ominaisuusvaatimukset. Kotitalouskuluttajia halutaan suojella ja sitä varten on laadittu esimerkkejä ns. "korkealaatuisista" polttoaineista.

Tärkeimmät ominaisuudet on määrittäviä ja ne on tuotespesifikaatioissa ilmoitettava. Määrittävät

ominaisuudet vaihtelevat eri kauppalaaduilla, mutta tärkein ominaisuus kaikille biopolttoaineille on kosteus (M), palakoko (P tai D/L) ja tuhkapitoisuus (A). Esimerkiksi polttoaineen keskimääräinen kosteus ilmoitetaan kirjaimen perään tulevalla numerolla esim. M20, mikä merkitsee, että polttoaineen keskikosteuden on oltava 20 painoprosenttia. Osa ominaisuuksista on vapaaehtoisia, informatiivisia. Näitä ovat mm. lämpöarvo ja irtotiheys. Ominaisuuksia ei välttämättä tarvitse mitata, vaan voidaan käyttää tyypillisiä arvoja esim. lämpöarvolle ja tuhkapitoisuudelle. Näistä on spesifikaatioissa erillinen liite. Mittausmenetelmät ja muut laadunvarmistusohjeet kirjoitetaan laadunvarmistusspesifikaatioon (Fuel Quality Assurance), jonka valmistelu on vielä kesken.

Kokemuksia kerätään kansainvälisellä projektilla

Teknisten spesifikaatioiden valmistelu kestää noin kolme vuotta. Edellä mainituista 30:sta standardista terminologia (PrCEN/TS14588) on hyväksytty äänestyksessä, ja CEN julkaisee sen vuoden 2004 alussa. Biopolttoaineiden spesifikaatiot ja laatuluokitus (Fuel Specifications and

Puupelletit

Alkuperä: Kemiallisesti käsittelemätön kuoreton puu (1.2.1.1)

Kosteuspitoisuus: M10 (kosteus korkeintaan 10 w-%)

Mekaaninen kestävyys: DU97.7 (100 g:n pellettierästä rummutuksen jälkeen oltava murskautumattomia pellettejä 97,7 w-%)

Hienoaineksen määrä: F1.0 tai F2.0 (tehtaan portilla pellettien seassa korkeintaan 1 tai 2 w-% hienoainesta seulottuna alle 3,15 mm reikäseulalla)

Palakoko: D06 or D08 (pelletin halkaisija 6mm(0,5 mm ja pituus korkeintaan 5 x halkaisija tai halkaisija 8 (0,5 mm, ja pituus korkeintaan 4 x halkaisija)

Tuhkapitoisuus: A0.7 (kuiva-aineesta korkeintaan 0,7 w-%:a tuhkaa)

Rikkipitoisuus: S0.05 (kuiva-aineesta korkeintaan 0.05 w-% rikkiä)

Sideaineet: Alle 2 w-% kuiva-aineen määrästä voi olla biopohjaista kemiallisesti käsittelemätöntä ainetta, jonka tyyppi ja määrä on ilmoitettava

Energiaarvo: E4.7 (polttoaineen lämpöarvo vähintään 4,7 kWh/kg)

Esimerkki korkealaatuisten kotitalouden puupolttoaineiden luokittelusta:

Classes) on äänestyksessä tänä syksynä, muut spesifikaatiot ovat vielä työryhmien valmistelussa. Tuloksia hyödynnetään spesifikaatioiden valmisteluvaiheessa ja erityisesti silloin, kun päätetään, laa-

ditaanko spesifikaatioista varsinaisia EU-standardia.



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



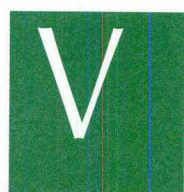
Energiapuukohde ennen...
(Tohmajärvi)



.. ja jälkeen. (Kihtelysvaara)

Matti Gynther
Metsäenergia-
hankinnan
kehittämispäällikkö
Metsäliitto

Energiapuun hankinta osana puukauppaa



Vasta viime vuosien aikana puutavaralajeihin on otettu mukaan metsäenergiapu. Tulokas ei ole sinänsä uusi, mutta sen puutavaralaji-nimikkeistö on monelle vieras. Ennen tietokonejärjestelmiä energiapuunimike oli yleensä halko tai muu puutavaralaji.

Tämän päivän arkikieli puhuu metsäenergiasta, energiapuusta, metsäenergiapuusta jne. Lyhenne on vakiintumassa kirjaimiksi met, jonka alaotsikkoina ovat karsimaton ranka, karsittu ranka, hakkuutähde, hakkuutähdepaali, kanto ja ylilaho kuusi. Perinteisen tehtaan sijasta lopullinen jalostus- tai käyttöpaikka on paikallinen tai maakunnallinen lämpö- ja/tai sähkövoimalaitos.

Uusi puutavaralaji MET

Tämän päivän arkikieli puhuu metsäenergiasta, energiapuusta, metsäenergiapuusta jne. Lyhenne on vakiintumassa kirjaimiksi met, jonka alaotsikkoina ovat karsimaton ranka, karsittu ranka, hakkuutähde, hakkuutähdepaali, kanto ja ylilaho kuusi. Perinteisen tehtaan sijasta lopullinen jalostus- tai käyttöpaikka on paikallinen tai maakunnallinen lämpö- ja/tai sähkövoimalaitos.

Yksityismetsien puukaupassa on totuttu puhumaan perinteisistä ainespuutavaralajeista - kolmen pääpuulajin tukki- ja kuitupuista. Omana ryhmänään on käsitelty erikoispuut, joiden tunnusmerkki on ollut muita selvästi korkeampi hinta.

Kilpailevat polttoaineet määrää hintatason

Pitäjän ostoiesimiehen vuotuinen metsäenergian hankintatavoite määräytyy samoin kuin muidenkin puutavaralajien - hankintapiirille ja -alueelle laskettujen suunnitelmien mukaan. Tavoitteena on taloudellisesti kannattava energiapuun hankinnan toteuttaminen lämpö- ja voimalaitoksen lähialueella. Laitosten metsäenergiasta maksama hinta määräytyy energiatuotantoon käytettävien kilpailevien raaka-aineiden hinnan mukaan. Keskeiset kilpailevat energialähteet ovat öljy, hiili, turve, vesivoima ja osas-

sa maata maakaasu sekä tulokaan tekevä tuulivoima.

Rankahaketoimituksista käyttöpaikkamurskaimiin

Yllä olevien metsäenergiatavarojen oston lähtökohtana on toimituskohdeena olevan laitoksen vastaanotto-tekniikka. Suurin osa pienistä lämpölaitoksista - etenkin vanhimmat - pystyvät käsittelemään vain haketta, joka on valmistettu rankapuusta laikkahakkurilla. Uusille laitoksille voidaan toimittaa myös liikkuvilla automurskaimilla valmistettua murskettua, jonka lähteenä on pääosin kuusen avohakkuualueilta ker-

tyvä hakkuutähde. Hakkuutähden korjuuseen on viime vuosina kehitetty paalaustekniikkaa. Uudistus-hakkuualueen hakkuutähteet paketoitetaan metsässä ja toimitetaan paalipaketteina murskattavaksi joko mobiilimurskaimella erillisessä terminaalissa tai kiinteällä murskaimella perillä voimalaitoksella.

Kemera-varat avainasemassa

Tänä päivänä energiapuukohteen hankinnan kannattavuudelle on ratkaisevaa yhteiskunnan tuen saataisuus. Kysymys on energiapuun hankintaan tarkoitetun Kemera-rahoituksen (Nuoren metsän kunnostusvarojen) soveltuvuudesta kohteen metsänhoidollisessa käsittelyssä. Rahoitusta on saatavissa valtion vuosibudjetin puitteissa metsänhoidollisin perustein toteutettaviin energiapuun hakkuuseen, metsäkuljetukseen ja haketukseen.

Energiapuun hinnoittelu on alue- ja yritysakoista. Lähtökohtana on,



Kantojen noston työnjälki on paras kohteissa, joista hakkuutähteet on viety.

että hankinnan tulee olla kannattavaa. Kilpailevien raaka-aineiden hinnan nousu sekä tekniikan ja menetelmien kehittyminen parantavat metsäenergiasta maksukykyä, mutta osin vaikeasti koneellistettavana "vihreän energiakullan" vuoleminen jää tulevaisuuteen.

Puuta hankitaan rahalla ja metsänhoitohyödyillä

Puukaupan osapuolten tulee hinnoittelussa hyväksyä periaate, että metsäenergian hankinnassa tarvittavan työn (hakkuu, metsäkuljetus) kustannukset tulevat katetuiksi. Kantohinta on pienpuukohteissa tänä päivänä 1-2 euroa ja hankintahinta 10 euron kahden puolen. Metsäenergiakaupan yhteydessä on hyvä muistaa, että hoidon tarpeessa oleva nuori metsä tulee hakkuun myötä hyvään kasvukuntoon.

Kuusikon uudistushakkuualoilla liikkuminen helpottuu ja metsän uudistaminen nopeutuu. Kantosavotoissa hakkuutähteen keruun etujen lisäksi toteutuu muutenkin tarpeellinen maanpinnan muokaus kohtuullisin kustannuksin. Kuluvan vuoden metsäenergiapuun saannosta 75 % kertyy hakkuutäh-

teestä ja siitä n. 25 % paalataan. Hakkuutähteen saatavuus ei näytä olevan ongelma. Sen sijaan pienpuun ostotavoitteiden täytyminen on valtaosassa maata vasta alle puolet vuoden tavoitteesta.

Pienet kuitupuuerät energiaksi

Tehtäessä puukauppaa pienpuukohteista on pienet ainespuumäärät syytä yhdistää energiapuutavaralajiin. Kyseisen energiapuutavaralajin hinta lasketaan painottamalla ainespuun osuus energiapuun hintaan. Pienet kuitupuunököset muodostaisivat muuten lisävaikeuden puunhankintaketjuun. Logistisista syistä nökösten kierto nopeus on yleensä hidas, mikä tuo mukanaan mahdollisia laatutappioita.

Mittaamisessa vielä kehittämistä

Energia-angalla määrä todetaan usein tien varressa kehysmittaamalla. Hakkuutähdemäärä maantienvarsivarastossa lasketaan kertomalla metsäkuljetuksen kuormaluku otantakuormista saadulla keski-kuormakoolla. Hakkuutähdepaalien määrä saadaan paaliluvun ja

paalin keskimääräisen kuutiomäärän avulla.

Vaihtoehtona edellä oleville mitaustavoille on mittausta hakkeena kuljetusvälineessä tai käyttöpaikalla. Laitoksen vastaanottomitan käytön hankaluutena on, että mittaus-tulos saadaan myyntisopimuksen teosta melko pitkän ajan kuluttua. Kantojen sisältämän kuutiomäärän mittausta edellyttää vielä kehittäminen, mutta varmin mitta on tällä hetkellä voimalaitoksen vastaanottomitta.

Varastopaikka ja aluspuut varmistettava

Energiapuukaupan yhteydessä on tarpeen sopia yksityiskohtaisesti tienvarsivaraston paikasta ja sen valmisteluista. Vieraita esineitä, kuten muovia, rautaa, kiviä ja piikkilankaa ei saa olla pinon pohjalla. On syytä välttää myös kasvavia puun- taimia, risuja tai maa-aineksia, jotka voivat haketuksen tai lastauksen yhteydessä huomaamatta joutua kuljetukseen. Aluspuut tai poikkisuuntainen risumatto ovat tarpeen niin metsävarastokasoiissa kuin tien-

varsivarastollakin. Energiapuun vaatii yleensä tilaa ainespuutavaraa enemmän. Varasto on oltava kuormaimen ulottuvuudella lastauspaikasta. Vastuu varaston kunnosta ja sijoittelusta on yleensä ostoesimiehellä.

Suuria odotuksia

Valtakunnan päättäjien suhtautumisen metsäenergian on tänään myönteistä. Energiapolitiikassa puuperäisiin polttoaineisiin suhtaudutaan suurin odotuksin. Kotitalouksien käytön lisäksi linjaukset puun hyödyntämisestä lämpö- ja voimalouden energialähteenä on tehty nykytason n. 1,5 milj. m³:stä lähitulevaisuuden (v 2005) n. 5 milj. m³:iin. Kasvutrendin odotetaan ulottuvan aina vuoteen 2010 saakka. Näköpiirissä ei ole suuria muutoksia heti sen jälkeen, joten investoinnit lämpökeskuksiin, koneisiin ja laitteisiin ovat perusteltavissa. Investoinniksi voi katsoa myös koulutuksen metsäenergian hankinnan osaamiseen ja itse kunkin motivaation lisäämiseen.


**30-150 kW
UUTUUS!**

+ Lämpökeskusratkaisun kuumu uutinen




Nyt saat AgriContin myös tehokkaalla jousipurkaimella - ja halutessasi myös puuverhottuna!

AgriCont on oikea valinta maatilalle kun tehontarve on 30 - 150 kW.

Polttoainesiihon tilavuus on 10-14 m³, joten täyttöväli on riittävän pitkä - kovilakin pakkasilla yli viikonlopun.

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

Polttoaineeksi soveltuu hake, palaturve, briketit tai pelletit.

Myynti: AGRI MARKET

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

AgriCont - edullista lämpöä turvallisesti



Hakkuutähdekohteissa hinnoittelu perustuu pinta-alaan. Siitä johdettuna maksetaan otto-oikeudesta keskimäärin vajaa euro kiintokuutiometrille.

Pelletin käytön kasvu jatkuu Ruotsissa

Tage Fredriksson

Pellettien käyttö kasvoi pien-kiinteistöissä viime vuonna 25 prosenttia. Asennettuja laitteita oli vuodenvaihteessa 37 000 ja uusia asennettiin vuoden aikana 7 000. Edellisenä vuonna myytiin 15 000. Noin 40 000 ruotsalaiskotia lämpee nykyisin pelleillä.

Pienissä yksiköissä 300 000 tonnia

Laitemäärän kasvu heijastuu myös pellettien myyntiin. Käyttö oli viime vuonna pellettituottajien järjestön tilastojen mukaan alle 50 kW:n yksiköissä 204 510 tonnia, vastaava luku oli 145 000 tonnia edellisenä vuonna ja 77 000 tonnia vuonna 2000. Pienkäyttö oli tuontipelletit mukaan lukien 300 000 tonnia. Myyjät ovat myyneet jopa "ei oota", mikä pellettien maineen kannalta on harmillista.

Pellettiä jopa Huitsin Nevadasta

Ruotsin pellettituottajien tuotannosta meni enää 50 prosenttia yli kahden megawatin yksiköiden käyttöön. Vaikka suurkanalyysi on tilastojen mukaan jopa vähentynyt, tuonti on korvannut vähenemisen ja enemmänkin. Pellettiä on rahdattu Ruotsiin Kanadasta, missä ruotsalainen Helsingborgs Energi tuottaa yli 100 000 tonnia pellettejä Ruotsin markkinoille. Pellettejä tuodaan myös USA:sta, Chilestä, Suomesta, Baltiasta ja Puolasta. Venäjän lähialueet ovat varmasti tulevaisuuden tuotantopaikkoja. Pellettikäyttäjät, kokoluokassa 50 kW - 2 MW, kuluttivat 204 000 tonnia ruotsalaista pellettiä.

Ymmärtäväiset pioneerit

Pioneeriasiakkaat ovat usein poltto-
puun käyttäjiä, jotka haluavat saada



lämpöä entistä mukavammin. Toinen ryhmä on ympäristöriikit, jotka puolustavat uusiutuvaa energiaa ja kolmas ryhmä ovat teknisistä ratkaisuista kiinnostuneet. Kaikille on yhteistä, että he ovat henkisesti valmistautuneet siihen, että pelletti aiheuttaa lisähuolia tai ettei tekniikka ole täydellinen. He hyväksyvät, että kerran viikossa on käytävä kattilahuoneessa.

Lämpöpumppu seksikkäämpi kuin pelletti

Ensi aallon käyttäjät ovat yleensä enemmän tai vähemmän vannoutuneita puun puolestapuhujia, jotka sietävät vähän vastoinkäymisiäkin. Vuoden alussa tutkittiin Ruotsissa uusien pellettikäyttäjien mielipiteitä ja vaatimuksia. Kun heiltä kysyttiin lämmitysjärjestelmän vaihdosta, kun asia tulee ajankohtaiseksi, he vastasivat lämpöpumput kolme kertaa useammin kuin pellettilaitteet. Tavallinen talonmestari ei halua tietää sen enemmän polttotekniikasta, hyötysuhteista ja kuin tehoistakaan eikä tule tiedotustilaisuuksiin. Hän haluaa mukavuutta ja lämpöä tuossa, kun hän herää tai tulee kotiin illalla. Moni haluaa myyjän apua ja neuvoa, että laitteet mitoitetaan ja asennetaan oikein.

Tuottajat samassa veneessä

Ruotsalaiset pellettituottajat ovat järjestäytyneet Pelletsindustrins Riksförbundiin, johon kuuluu suurin osa tuottajista. Valtaosa on suuria toimijoita, joilla saattaa olla myös paljon muuta liiketoimintaa. Jäseniä on 14 ja he omistavat 20 Ruotsin 26 tehtaasta. Lisäksi on parikymmentä pientä tehdasta.

Markkinayhdistys edistää pienkäyttöä

Tämän vuoden alusta on perustettu Pelletsinstressenternas Samorgani-

sation, joka edistää pellettien käyttöä alle 50 kW:n yksiköissä. Tällä tavalla edistetään pienkäyttölaitteiden kehittämistä yhä käyttäjäystävällisemmiksi, niin että tuotteet käyvät kaupaksi kaikenkarvaisille kuluttajille. Jäseninä on ennen kaikkea polttimien, kamiinoiden, kattiloiden ja tarvikkeiden valmistajia alle 50 kW:n tehontarpeeseen. Taloudellisuus on pelletinkäytön perusta, mikä Ruotsin öljy- ja sähköhinnoilla ei ole ongelma.



METSÄMIESTEN
SÄÄTIÖ

Metsän ja
metsämiesten asialla
vuodesta 1948

Ulvilantie 23 B 13, 00350 Helsinki
Puh. (09) 560 7470, fax (09) 5607 4720
www.mmsaatio.fi

Ruotsin pellettituottajien liiton jäsenten toimitukset

Yhteensä

Vuosi	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Tonni	5 140	66 619	90 800	187 198	329 611	423 793	429 246	468 856	460 912	666 887	656 169
Kasvu %	–	–	36 %	106 %	76 %	29 %	1 %	9 %	-2 %	45 %	-2 %
Osuus %	–	–	–	–	–	–	–	100 %	100 %	100 %	100 %

Pienkäyttäjät <50 kW

Vuosi	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Tonnit	–	1 815	3 102	4 914	18 062	38 502	57 321	80 767	76 924	145 340	204 510
Kasvu %	–	–	71 %	58 %	268 %	113 %	49 %	41 %	-5 %	89 %	41 %
Osuus %	–	–	–	–	–	–	–	17 %	17 %	22 %	31 %

Keskikoko 50 kW - 2 MW

Vuosi	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Tonnit	–	–	–	–	–	–	–	53 503	60 981	107 467	120 412
Kasvu %	–	–	–	–	–	–	–	–	14 %	76 %	12 %
Osuus %	–	–	–	–	–	–	–	11 %	13 %	16 %	18 %

Suurkäyttäjät > 2 MW

Vuosi	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Tonnit	–	–	–	–	–	–	–	334 586	323 007	414 080	331 247
Kasvu %	–	–	–	–	–	–	–	–	-3 %	28 %	-20 %
Osuus %	–	–	–	–	–	–	–	71 %	70 %	62 %	50 %

Lähde: Pelletsindustrins Riksförbund

Ruotsalaisten pellettienkäytön kehitys.



PALATURPEET



Palaturpeella lämmityskustannukset kolmannekseen

Repäise ja vaihda öljykattila palaturpeella ja pelleteillä toimivaan lämmitysjärjestelmään. Investointi maksaa itsensä täysin takaisin jopa kahdessa vuodessa. Vapon-palaturpeella lämmityskustannukset putoavat kolmasosaan kevyen lämmitysöljyn kustannuksista.

Palaturpeen hinta ei myöskään heittele arvaamattomasti. Nykyaikainen automaattinen polttotekniikka on todella vaivaton ja varmatoiminen. Turvelämpöön siirtyneet ovatkin yleensä varsin tyytyväisiä porukkaa.

Onko sinulla varaa olla vaihtamatta? Kysy lisää numerosta 0203 41400.

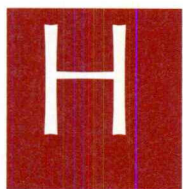


www.vapo.fi

Siirrettävällä lämpökeskuksella

Vilja kuivaksi, lämpöä possuille

Pertti Jalonen,
Markku Lappi



akekäyttöinen kuivuriuuni on jopitkään ollut tuotantovalmiina. Yleistymistä on haitannut eniten

se, ettei isolle teholle ole ollut sitä vastaavaa lämmityskohdetta kuivauskauden ulkopuolella.

Hämeenkoskelainen monitoimiyrittäjä ja Mäkelän tilan isäntä **Tapani Brofeldt** mietti samaa asiaa, sillä hänen 1987 rakennetun 300 hl:n kuivaamonsa uuni oli uusimisiässä. "Kun tässä hakkeen ja lämpöyrittäjyyden kanssa on muutenkin touhuttu, niin tuntui luonnolliselta, että öljy pitäisi voida korvata myös viljankuivauksessa. Sen kulutus on vaihdellut 10.000:n ja 15.000 litran välillä. Olemme kuivanneet pääasiassa omia jyvii, jonkin verran myös naapureiden, suunnilleen 150 hehtaarin sadon."

Mäkelän tilalle valmistui oma hakelämpökeskus 1996 ja sen yhteyteen iso hakekuivaamo ja -varasto. Seuraavana vuonna hän ryhtyi lämpöyrittäjäksi yhdessä viiden muun paikallisen viljelijän kanssa. He perustivat Hämeenkosken Ekolämpö-nimisen yhtiön, jossa kunta on vähemmistöosakkaana. Brofeldt hoitaa lämpöyrittäjyyttä Mäkelän tilan nimissä.

Yhtiö rakennutti 500 kW:n hakelämpökeskuksen, jolla lämmitetään kunnan kiinteistöjä keskustaa-ajamassa. Osakkaat vastaavat vuorollaan laitoksen polttoainehuollosta ja toiminnasta.



30 kuution polttoainevaraston alustan aisa kiinnitetään traktorinvetokoukkuun, jolloin etupää nousee. Takapää kohoaa hydraulisesti hallittavien pyörien varaan. Mitat täyttävät tieliikenneasetuksen säädökset, jolloin siilo voidaan siirtää vaikkapa vaihtolavalla.



Brofeldt vastaa Hämeenkoskella sijaitsevan teollisuuskiinteistön lämmöntoimituksesta. Sen 80 kW:n hakelaitos kasvaa kohdakoin 500-kilowattiseksi, kun verkko laajenee ja sen piiriin saadaan useampi kiinteistö. Brofeldtin mukaan pian suunnilleen puolet kasviviljelytilan tuloista saadaan lämpöyrittäjyyden kautta. "Lämpöyrittäjyys sopii kasviviljelytilan työrytmiin, sesonkiaikoina lämpöä ei juuri tarvita ja kesällä jää aikaa kartuttaa polttoainevarastoa. Minun lisäksi tilalla on yksi vakituinen työntekijä. Lämmityskaudella me päivystämme porukalla."

Hänellä on myös erillinen suunnittelu- ja insinööritoimisto Brofta Oy, joka hoitaa erilaisia suunnittelu- ja tuotekehitysprojekteja. Mo-

net liittyvät kotimaiseen energiaan. Viljankuivaus toteutettiin yhteistyössä laitevalmistajan, Säädetuli Oy:n kanssa Tekes-projektina.

Pari kuivurille löytyi

Kuivaamon hakelämmitykseen syntyi ratkaisu runsaat kaksi vuotta sitten. Mäkelän naapurissa, parin kilometrin päässä on Kastarin Porsas Oy, iso, 850 emakon yksikkö, joka tuottaa suunnilleen 20.000 porsasta vuodessa. Possujen tarvitsema lämpö on lähtenyt 250 kW:n öljykattilasta.

Brofeldt esitti, että hän tekisi tarvittavan kattilainvestoinnin ja ryhtyisi Kastarin Porsaan lämmöntoimittajaksi. Toinen osapuoli hyväksyi suunnitelman, ja yritykset tekivät 10-vuotisen lämmöntoimitus-

sopimuksen, jonka toinen vuosi umpeutuu joulukuun lopussa.

Taksa koostuu perushinnasta, jolla laitosta kuoletetaan ja kevytöljyyn sidotusta energianhinnasta. Tili näkyy energiamittarista. "Sopimuksissa on maininta, että asiakas voi lunastaa laitteet itselleen sopimuskauden päätyttyä."

Lämmön hinta on sidottu kevytöljyyn siksi, että se on hakkeen realistisin vaihtoehto. "Lämpö hinnoitellaan niin, että toiminta on taloudellisesti kannattavaa ja toisaalta niin, että hinta jää aina öljyn hintatason alapuolelle. Lämpöyrittäjän on lähdettävä siitä ajatuksesta, että asiakas on valmis maksamaan myös osan investoinnin kiinteistä kustannuksista lämmön hinnassa, koska se on sitten-



Laitos on toimintavalmis Mäkelän tilan kuivurilla reilun tunnin kuluessa siirron aloittamisesta.

kin asiakkaalle edullisempi vaihtoehto."

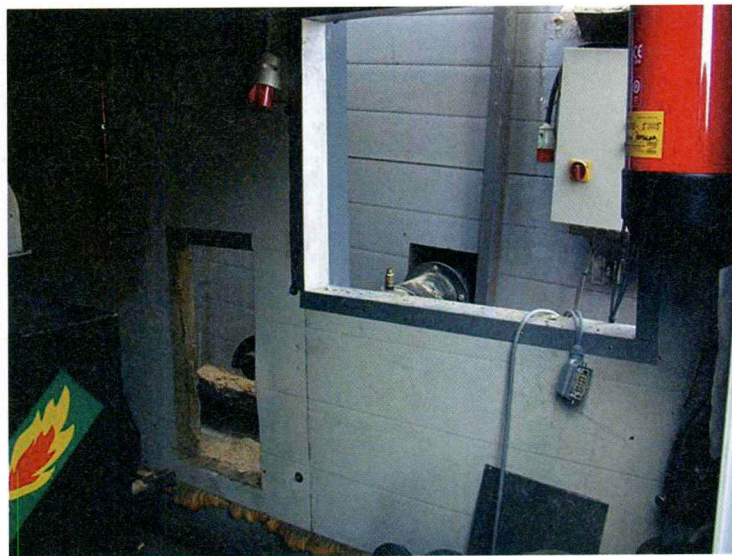
Brofeldt ei ole vielä toistaiseksi laskenut kuivaamon hakkeenkulutusta eikä voinut siten verrata polttoaineen hintaeroja ja syntyneitä säästöjä. Vertailut tehdään pidemmällä aikavälillä, joka tasoi eri syksyjen sää- ja lämpötilaeroja. "Tänäkin syksynä on puitu vehnää, jonka kosteus oli 32-33 prosenttia ja kosteudeltaan 16-prosenttista ohraa."

Kuivaamo on 30 metrin päässä hakevarastosta. Polttimeen polttoainesäiliön avattavan katon kautta

siilo täytetään etukuormaimen kauhalla.

Kattilat kiinteitä, varasto liikkuu

Brofeldt hankki kuivuriinsa 400 kW:n hakekattilan ja sikalaan 250 kW:n kattilan sekä niille yhteisen, irrotettavan, 400 kW:n palopään. "Lämpökeskuskontithan ovat kovasti muotia, mutta sellaisesta luovuttiin. Kun toisessa kohteessa lämmitetään ilmaa ja toisessa vetä, olisi tarvittu vielä tehokas lämmönvaihdin."



Polttoainesäiliön syöttinruuvi irrotetaan palopäästä. Palopää kuljetetaan etukuormaimen kauhassa.

Nyt siirretään vain 30 kuution hakevarasto ja palopää paikasta toiseen. Varasto viedään vetokoukussa, palopää traktorin etukuormaimen kyydissä. Siirrettävässä varastossa pyöräalusta, jota hallitaan hydraulisesti: "laskutelineettä" tarvitaan siirtoon, muun ajan pyörät ovat varaston alla piilossa.

Brofeldt sanoo laitojen tulleen maksamaan yhteensä noin 60.000-70.000 euroa. Hän ei pidä hakekäyttöistä kuivuriuunia merkittävästi öljykattilaa kalliimpina. "Aika lailla ne menevät jo tasoihin."

Kuivauskausi kestää normaalisti parisen kuukautta. Sinä aikana sikala lämpenee varalaitteeksi jätetyllä öljykattilalla. Öljyä kuluu

EcoFlame KATTILALAITOS

Lämpöä tuottavasti ja puhtaasti kuivilla ja kosteilla biopolttoaineilla.



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

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



NAKKILAN KONEPAJA OY

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

Uusia toimituksia ja tilauksia:

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

tuolloin 3.000-4.000 litraa. Entinen öljykattila on varalaitteena myös kuivaamossa.

"Hakevarasto on helppo irrottaa, siirtää ja asentaa toiseen kohteeseen. Siirto sinänsä vie suunnilleen tunnin, vaikka paikalleen asennus onkin tarkkaa puuhaa."

"Vaikka palopään teho on sikalan tarpeeseen nähden liki kaksinkertainen, se ei ole ollut mikään ongelma. Olemme saaneet sikalan hakekattilan säätyämään vain 10 kW:n tehoon. Kuivattaessa eräajat ovat pysyneet samoina kuin öljykaudellakin, joten tehoa on riittävästi. Hakepolttimen toimintaa säättää poistoilman termostaattiin perustuvat automatiikka eli sama kuin öljyuunissa."

Esipuhdistimelta tulevat roskat poltetaan hakkeen seassa. "Ne tulevat hakkeen joukkoon syklonin kautta. Määrä on pidettävä sen verran pienenä, etteivät roskat pääse holvautumaan siiloon, vaan kulkeutuvat hakkeen mukana polttoon. Niistä lähtee energiaa varmaan parin kuivauserän tarpeisiin."

Hyvä polttoaine ykkösasia

Hakelaitteet ovat Brofeldtin mielestä toimineet kohtuullisesti.



Kattilahuone pysyy paikallaan.

"Niiden tavat täytyy opetella perin pohjin tuntemaan. Vaikka kaikki viisi laitteistoa on hankittu samalta toimittajalta eli Säättötuuli Oy:ltä, niillä on omat, yksilölliset piirteensä ja ominaisuutensa, koska

kaikki ovat tavalla tai toisella räätälöityjä."

Ilman hyvää polttoainetta ei paraskaan laite toimi kunnolla. Sen vuoksi Brofeldt aikanaan panosti hakkeen varastokuivuriin. "Läm-

pöyrittäjän ykkösasia on hyvälaatuinen polttoaine, se on vanha totuus ja pätee edelleen. Maatiloilla ja lämpöyrittäjäkohteiden hakekattiloiden suunnittelussa yleensä lähdetään siitä, että niitä käytetään vähintään kohtuullaisella polttoaineella, ellei lämmityskohdetta ole jo työselityksessä erikseen suunniteltu kostealla polttoaineelle."

"Lämpöyrittäjän pitää muistaa, että hän liikkuu koko ajan vieraalla tontilla, asiakkaan nurkissa. Yrittäjän ja laitteiden toiminnasta välittyy asiakkaalle tietty mielikuva. Uudet asiakkaat kyselevät yrittäjän toiminnasta entisiltä asiakailta, joten ei pidä ihmetellä oman huolimattomuuden seurauksia. Jos ei malta panostaa polttoaineeseen, se näkyy myös tilissä: huonoa haketta kuluu paljon, mutta megawatteja ei mittariin kerry."

Hake tehdään omasta puutavarasta. Rankahake ja sahapinnat haketetaan varastokuivuriin omalla kalustolla, urakoitsijaa tarvitaan apuun silloin, kun haketettavana on niin paksuja tyviklumppeja, etteivät ne mahdu omaan hakkuuriin.

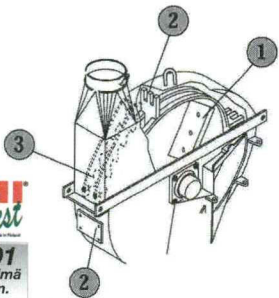
Kolmivaihehaketusta.



FARMi CH 260 FARMi CH 160

- 2-teräiset laikkahakkurit
- stokerikelpoinen hake kaikesta puusta tehomurskaimella
- hyvä puhallusteho
- vankka kotelorakenne
- 2-rivinen erikoisrulla-laakerointi

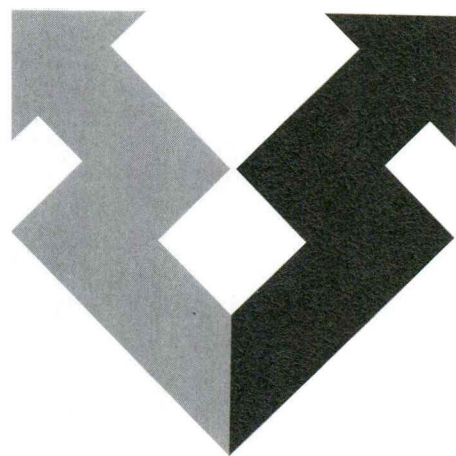
FARMi
forest
ISO 9001
-laatuvarmistus
takaa laadun.



Mestarin merkki

K-MAATALOUS

www.k-maatalous.fi



**MONIPUOLISTA
JA
VASTUULLISTA
ENERGIAN-
TUOTANTOA**

www.pohjolanvoima.fi



Kumppanuus on yhteistyötä

Neuvonta on yksi osa toimintaamme. Meiltä saat puukauppapalvelujen lisäksi tietoa monesta muusta metsäsi koskevasta asiasta. Metsäpalvelupisteemme auttavat ja neuvovat. Soita ja kysy.

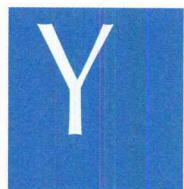
Stora Enso Metsä

Helsinki	02046 21360 ja 02046 21367
Lahti	02046 47179 ja 02046 47178
Joensuu	02046 48514
Kuopio	02046 47621
Oulu	02046 48416
Rovaniemi	02046 47950

www.storaenso.com/metsa

STORAENSO 

Luoman Puutuote rakennuttaa pellettitehtaan



listarolainen Luoman Puutuote Oy rakennuttaa puupellettitehtaan, jonka koko tuotannon

markkinoi Vapo Oy Energia. Se vastaa viennistä ja suurasiakasmyyntistä kotimaassa. Yritys katsoo olevansa Euroopan suurin pellettien toimittaja. Kotimaan vähittäismyynti on Agrimarket-ketjulla, kuten tähänkin asti.

Tehtaan tuotantokapasiteetti on käynnistysvaiheessa 20.000 tonnia vuodessa, mutta sitä voidaan tarvittaessa lisätä.

"Pellettitehtaan lähes kolmen miljoonan euron rakennustyö alkoi syyskuussa, joten oli aika sopia tuotteen markkinoinnista", tehdasprojektin vetäjä, kehitysjohtaja **Antti Erkinheimo** Luoman Puutuote Oy:stä kertoo.

Rakennus K. Karhu Oy:n kanssa tehdyn sopimuksen mukaan tehtaan tontille nousee rakennusalaan 2.800 neliön kiinteistö. Pellettipuristimen teho on 6 tonnia tunnissa. Lähtevän tavarat siiloon mahtuu 120 tonnin pellettieriä.



Kuva: Juha Tuomikoski

Puupelletin markkinointisopimuksen allekirjoittivat Luoman Puutuotteen kehitysjohtaja Antti Erkinheimo (vas.), toimitusjohtaja Pekka Luoma ja yhteyspäällikkö Timo Huhtanen Vaposta sekä Agrimarket-ketjun edustaja, toimialajohtaja Esa Nuottivaara.

Vientimarkkinoilla Luoma-nimellä tunnettu yritys keskittyy kevythirsi- ja hirsimökkien valmistukseen ja valtaosin vientiin.

Luoman Puutuotteella kertyy vuosittain valtava määrä, noin 600

täysperävaunukuormaa kutterinlastua, sahanpurua ja sahauspätkiä. Yrityksen ympäristöongelma on nyt ratkaistu. Tehtaalla tuotettava 20.000 pellettitonin määrä vastaa 4.000 omakotitalon vuotuista ener-

giantarvetta. Tehdas työllistää viisi henkeä.

"Kutterinlastuamme viime vuodet ostanut vöyriäistehdas ei joutu puolaan. Heillä on mm. oman kuivaamon ansiosta erilainen raaka-ainepohja", kehitysjohtaja Erkinheimo toteaa.

"Mielenkiinto useimpiin öljykattiloihin helposti sovitettavia polttimia ja hinnaltaan kilpailukyistä puupellettiä kohtaan kasvaa nopeasti", yhteyspäällikkö **Timo Huhtanen** Vapo Oy Energiasta kertoo.

Vapon logistiikka mahdollistaa vieläkin tehokkaamman toiminnan, kun valmistajatehtaita tulee lisää. Vapo vastaa pellettien markkinoinnista kunnille, yrityksille ja vientiin. Hänen mukaansa tuote on edullinen verrattuna selvästi kalliimpaan öljyyn tai sähkölämpöön, joka on jo lähes kolme kertaa kalliimpaa.

Vapon omia tehtaita on kotimaan ohella myös Ruotsissa. Myös Viroon nousee uusi tehdas. Vapon suomalaisiin sopimusvalmistajiin Luomasta tulee kuudes tehdas.

HT

Lämpötarvataralostasi edullista, luonnollista lämpöä!

Toimitamme sopimuksen mukaan bioenergiaa:

- FinHeat-energiabriketit
- FinHeat-energiapelletit

Annamme bioenergia-alan neuvontaa ja konsultointia:

- polttotekniikan modernisoinnit ja muutostyöt
- varastoinnin ja kuljetinlaitteiden suunnittelu ja toteutus

Suoritamme teholuokan 200–2000 kW kokonaistoimitukset lämpövoimaloihin:

- patentoitu TP-arinatekniikka
- teollisuustason tankopurkainlaitteistot
- portaattomasti säätyvä poltonohjaus



suomen megawatti oy

ollilantie 122, 21800 kyrö

Juha Eskola 0500 780 112

Manu Puttonen 050 5525 278

Puuenergia-kirja

Puuenergia-julkaisujen määrä on viiden viime vuoden aikana kasvanut nopeasti, ei vähintään aktiivisen tutkimus- ja kehittämistoiminnan ansiosta. Useimmat aiemat teokset on selvästi kapeamalta alalta ja on usein suunnattu varsin pienelle lukijakunnalle.

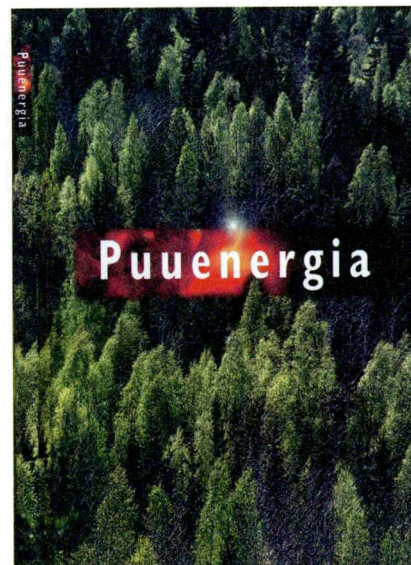
Tuoreeseen Puuenergia-kirjaan on koottu tämän hetken parhaiden asiantuntijoiden tekstejä ja niputettu ne asiantuntevaksi kokonaisuudeksi, jolle riittää lukijoita kouluista ja asiaan pitkälle perehtyneistä henkilöistä.

Sisällön painopiste on polttoainoiden hankinnassa ja tuotannos-

sa. Kirja on sisällöltään varsin kattava, myös ilmastovaikutuksista kerrotaan, mutta puuenergian merkitys ympäristölle jää osittain vajaaksi. Sisällysluettelosta ja tekstistä saa hakemalla hakea sanat ympäristö ja ympäristövaikutukset. Tämä ei merkitse sitä, ettei aihetta olisi lainkaan käsitelty, vaan se on luonnollinen osa sisältöä. Kirjassa on paljon lähdeviittauksia, mikä parantaa kokonaisuutta selvästi lisätietoa janoavalle lukijalle. Joitakin yksityiskohtia jää kaipaamaan, mutta kokonaisuus on hyvä. Lukemista häiritsee alussa kuvien ja niiden värin laatu. Hinta on var-

sin kova, vaikka kannetkin ovat kovat. Kirjassa on melko paljon tietoa, joka kestää ajan kulunkin. Kannattaa ostaa.

Knuuttila, Kirsi (toim.) 2003: Puuenergia. Jyväskylän teknologia-keskus Oy, BENET Bioenergiaverkosto, Jyväskylä 2003, 115 sivua, 40 euroa+alv. Tilaukset: Puh. 014 4451 100 Knuuttila tai Paananen.



Uusimmat laskelmat Suomen turvevaroista

Suomen 5,1 milj. hehtaarin geologisesta suoalasta on tutkittu tähän mennessä noin kolmannes. Suomessa on kaikkiaan 33 000 suota, joista 12 000 on kartoitettu.

Tutkituille soille on tehty yli 1 miljoona tutkimuspistettä. Geologisella suolla tarkoitetaan tässä yli 20 hehtaarin suuruisia suokuvioita, joissa on yli 0,3 m paksu turvekerros. Suomen arvioitu teknisesti käytökelpoinen suoala on 1,2 milj. ha ja turvemäärä noin 30 mrd. m³ in situ. Turvevaroista lähinnä kasvualustana ja ympäristöturpeina käytettäviä vaaleita rahkaturpeita on noin 6 mrd. m³ in situ ja energiaturpeina käytettyjä turvelajeja noin 24 mrd. m³ in situ.

Energiamäärä kaksinkertainen Pohjanmeren öljyvaroihin verrattuna

Valtakunnan turvevarojen energiasältö on noin 13 000 TWh. Turvevarojen energia vastaa 1100 milj. öljytonnia. Suomen turvevarat ovat

kaksinkertaiset Pohjanmeren tunnettuihin öljyvaroihin ja 2/3 Norjan tunnettuihin öljyvaroihin verrattuna. Suomen turvevarat ovat lähes kymmenkertaiset maamme puuvarojen energiaan ja 35-kertaiset puuston tilavuuteen verrattuna.

Eniten turvevaroja pohjoisessa

Suomessa on eniten soita Lapissa ja Pohjois-Pohjanmaalla. Suomen teknisesti käyttökelpoisista turvevaroista kolmannes sijaitsee Lapin läänissä. Eniten soita on Sodankylässä, 335 000 ha. Eteläisen Suomen kunnista eniten soita on Ilo-mantsissa, 76 000 ha, Pyhäsal-mella on 42 000 ha, Lieksassa 41 000 ha ja Kauhajoella 39 000 ha.

Syviä soita eniten etelässä

Tutkittujen soiden keskisyvyys on 1,41 m ja tuotantokelpoisten alueiden keskisyvyys on 2,50 m. Syvimpiä suot ovat Uudellamaalla, jossa 64 % tutkituista soista on yli 1,5 m

syviä ja matalimpia suot ovat Pohjois-Pohjanmaalla, jossa vai 26 % yltää yhtä syvälle. Suomen soiden kokonaisturvemäärä on n. 70 mrd. m³ in situ. Kiintoainetta soissamme on 6,3 mrd. tonnia.

Tutkituista turpeista rahkavaltaisia on 54 %, saravaltaisia 45 % ja 1 % ruskosammalvaltaisia turpeita. Maatuneimmat turpeet löytyvät Savosta ja Hämeestä. Turpeen tuhkapitoisuus on keskimäärin 3,4 % kuivapainosta, rikkipitoisuus 0,20 % kuivapainosta.

Lähde:

Kimmo Virtanen, Pekka Hänninen, Riitta-Liisa Kallinen, Sirkka Vartiainen, Teuvo Herranen & Ritva Jokisaari 2003. Suomen turvevarat 2000, Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 156. 102s. + 101s. liitteitä. 12, sähköposti: julkaisumyynti@gtk.fi, kotisivu: <http://www.gsf.fi/info/julk-myynti.html>. Hinta: 27 € ALV:n ke-ra ja postitse lähetettäessä lisäksi postituskulut.

Suomessa soita ja turvevaroja tutkii keskitetysti Geologian tutkimuskeskus. Raportti kertoo tiedot tunnetuista ja lasketuista turvevaroista ja suokerrostumista. Tiedot palvelevat mm. valtiollisten energiahuolto-ohjelmien, aluesuunnittelun, ympäristönsuojelun, turveteollisuuden ja energian varmuusvarastoinnin suunnittelua. Raportin tilastot ja laskelmat liittyvät maamme energia- ja ympäristötiedostoihin, joiden tavoitteena on soiden luonnonvaraperustan turvaaminen kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti. Tilastoja on mm. valtakunnallisesti, maakunnittain, kunnittain ja vesistöalueittain.

FORESTERI

METSÄ ON MONEN LEIPÄPUU



**FORESTERI
C4560 LF
Rumpuhakkuri**



**FORESTERI
20/22/25/30 RH
Harvesterit**

Veli-Pekka Toiviainen gsm 040-715 8764

Alue-edustajat:
Kannuksen konemyynti ja huolto P. Kattilakoski
Petteri Kattilakoski tel. 0400 979 488

Konehuolto Hannu Hoppula
Hannu Hoppula tel. 0400 245 062

Metsolantie 2, 59800 Kesälahti
KESLA OYJ
www.kesla.fi



1500-25



1500-40E



www.pentinpaja.fi

Naarva-Koura

ENERGIAKOURAT

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

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

pystystä keräävät

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

Naarva-Syke

2000-25

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

Pentin Paja Oy

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

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

KRONOS

L A A D U N M E R K K I

Kronos metsäkuormaimet ja -vaunut ovat yhteistyössä käyttäjien kanssa kehitettyjä vahvoja laatuksia ja ne ovat saaneet laajan ja uskollisen käyttäjäkunnan. Vertaile esim. ohjaus-venttiilien toimivuutta, puomistojen rakenteellista kestävyttä tai letkujen takertumisalttiutta. Huomaat erot.

Säätötilavuus-
pumppuvarustus
Valmet/Valtra
malleihin.



Kuormituskompen-
soidun venttiilin
ansiosta saman-
aikaiset liikkeet ovat
helposti hallittavissa.
Venttiili toimii
kuomantuntevana
säätötilavuuspumpun
kanssa.



www.kronos.fi

Kronoksen kokenut henkilökunta voi antaa neuvoja parhaisiin ratkaisuihin juuri Sinulle.



Kaksikieliset myyjämme
Guy Clark
Puh. (06) 823 2331
Gsm 0500 667 697
guy.clark@kronos.fi



Bjarne Westman
Puh. (06) 823 2337
Gsm 0500 264 186
bjarne.westman@kronos.fi



Huolto ja varaosat
Pasi Hahtokari
Puh. (06) 823 2333
Gsm 050 546 5320
pasi.hahtokari@kronos.fi



Toimitukset
Sirpa Jokela
Puh. (06) 823 2300
sirpa.jokela@kronos.fi



Suunnittelu
Johnny Blomqvist
johnny.blomqvist@kronos.fi



Suunnittelu
Rainer Luoma
rainer.luoma@kronos.fi



Suunnittelu ja tuotanto
Dennis Grankvist
dennis.grankvist@kronos.fi

Valmistus ja myynti:
Alue-edustajat:

WIKAR OY AB • PL 20, 68500 KRUUNUPYY • Puh. (06) 823 2300 • Fax (06) 834 5870 • office@kronos.fi
Illin Konehuolto Oy / Konemyynti • Rataskatu 1, 15700 LAHTI • Puh. (03) 752 3518 • Gsm 040 849 4914

Jyväskylä • Alasinkatu 5, 40320 Jyväskylä • Puh. 042 47991 Jouko Pitkälampi 042 4799 777, Hannu Pokela 042 4799 788, Matti Rossi 0400 544 594

Hakkurit ja murskaimet

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino. kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Käsiteltävät materiaalit	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m³/h
BMH Wood Technology Oy, PL 32 26101 Rauma, 02-83 151, fax 02-822 1327, www.bmh.fi								
Eco-murskain	LKM 1x1200x3600	21000	110-132	1700x3600	puujäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	n.50
Eco-murskain	LKM 2 x900x2400	24000	2x110	2100x2400	puujäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	50-100
Eco-murskain	LKM 2x1200x3600	42000	250-320	3200x3600	puujäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	100-150
Eco-murskain	LKM 2x1200x4200	47000	2x250	3200x4200	puujäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	120-180
Tyrannosaurus-murskain	murskain 9903	62000	220-400	3200x2400	jäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	n. 10-30 ton/h
Tyrannosaurus-murskain	murskain 9904	62000	320-500	3200x3200	jäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	n. 20-40 ton/h
Tyrannosaurus-murskain	murskain 9905	62000	400-630	3200x4000	jäte/REF	hydraul.koneikko	ei raj.	n. 30-50 ton/h
Bruks BioTech AB, Rauno Yrttiaho Oy Ab, Gamla Landsvägen 48 64530 Norrnäs, 06-2552 227, www.bruksbiotech.com								
Bruks 604 CT	rumpuhakkuri	2500	260	640x350		Diesel tai hydrostat	300	40-75
Bruks 804 CT	rumpuhakkuri	11000	316	820x620		Scania diesel	450	60-90
Bruks 1004 CT	rumpuhakkuri	16000	368	1130x670		Volvo TWD 1630 PB	500	80-100
Bruks 1203 CT	rumpuhakkuri	16000	368	780x600		Volvo Diesel	550	80-100
CBI Magnum Force 4800	murskain	37000	660	1500x900		CAT V12 900	800	200-300
CBI Magnum Force 4000	murskain	35000	440-660	1500x800		CAT V12 900	700	150-200
CNC-Team Oy, Trailerintie 1, 24910 Halikko as, puh. 02-777 650, www.cnc-team.fi								
Vecoplan murskain	80/70 Z	830	11	800x700	puu	sähkö		1
Vecoplan murskain	100/80 U	1300	11	1000x800	puu, muovi	sähkö		1
Vecoplan murskain	120/125 U	2900	22	1200x1250	puu, muovi	sähkö		4
Vecoplan murskain	145/135 U	4 500	55	1450x1350	puu, muovi	sähkö		7
Vecoplan murskain	145/250 U	9 500	90	1450x2500	puu, muovi	sähkö		12
Heinolan Sahakoneet Oy, PL 24 18101 Heinola, 03-848 411, www.heinolansm.fi								
TT-97 RMT	rumpuhakkuri	7500	120-200	700x400	metsähake	traktori	400	40-90
TT-97 RML	rumpuhakkuri	8000	300-450	700x400	metsähake	omakäytt.moott./ajon	400	70-150
TT-1310 RML	rumpuhakkuri	10000	300-450	1000x750	metsähake	omakäytt.moott./ajon	750	130-400
Ideachip Oy, PL 62, 15871 Hollola, 03-882 140, 03-882 1440, www.allu.net								
Jenz AZ 65D	Vasaramurskain	21000	-	1600x800	Epäpuh. puujäte	M-B 440kW/600HP	~600	150 - 300
Jenz AZ 55D	Vasaramurskain	18000	sähköllä 200	1500x700	Epäpuh. puujäte	M-B 335kW/455HP	~500	110 - 220
Jenz AZ 35D	Vasaramurskain	10000	sähköllä 90	1200x450	Epäpuh. puujäte	M-B 206kW/280HP	~350	50 - 120
Jenz AZ 30D	Vasaramurskain	6000	sähköllä 75	790x300	Epäpuh. puujäte	Perkins 80kW/110HP	~250	25 - 60
Jenz HEM 700D	Rumpuhakkuri	17000	-	1000x700	puhdas puujäte	M-B 335kW/455HP	~500	70 - 150
Jenz HEM 560D	Rumpuhakkuri	13000	-	1000x560	puhdas puujäte	M-B 335kW/455HP	~400	60 - 120
Jenz HEM 560Z	Rumpuhakkuri	11000	90 - 220	1000x560	puhdas puujäte	Traktori	~400	45 - 100
Jenz HEM 420D	Rumpuhakkuri	11000	-	990x420	puhdas puujäte	M-B 206kW/280HP	~250	40 - 80
Jenz HEM 25Z	Rumpuhakkuri	10000	90 - 150	990x420	puhdas puujäte	Traktori	~250	40 - 80
Jenz HEM 18Z	Rumpuhakkuri	6000	55 - 132	670x300	puhdas puujäte	Traktori	180	15 - 50

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino, kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Käsiteltävät materiaalit	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m³/h
Ideachip Oy, PL 62, 15871 Hollola, 03-882 140, 03-882 1440, www.allu.net								
PPC 7400	Murskain	40000	myös sähkö	1800x1200		Cat/Cumm.1050HP	~900	200 - 400
PPC 5400	Murskain	32000	myös sähkö	1520x1000		Cat/Cumm.650HP	~700	150 - 250
PPC 2400	Murskain	18000	myös sähkö	1520x800		Cat/Cumm. 460 HP	~600	100 - 200
Morbark 1500 Tub Grinder	Murskain	39000	-	halk. 4500		Cat/Cumm. 1050HP	~4000	~400
Morbark 1400 Tub Grinder	Murskain	41000	-	halk. 4200		Cat/Cumm. 990HP	~3800	~300
Morbark 1300 Tub Grinder	Murskain	34000	-	halk. 3900		Cat/Cumm. 860HP	~1000	~250
Morbark 1200 Tub Grinder	Murskain	27000	myös sähkö	halk. 3600		Cat/Cumm. 750HP	~1000	~200
Morbark 1100 Tub Grinder	Murskain	24000	myös sähkö	halk. 3300		Cat/Cumm. 650HP	~800	~130
Morbark 1050 Tub Grinder	Murskain	20000	-	halk. 3000		Cat/Cumm. 525HP	~600	~100
Morbark 1000 Tub Grinder	Murskain	12000	-	halk. 3000		Cat/Cumm. 450HP	~500	~70
Morbark 950 Tub Grinder	Murskain	6000	-	halk. 2500		Cat/Cumm. 200HP	~300	~60
Morbark Wood Hog 7600	Murskain	41000	-	1930x1520		Cat/Cumm. 1050HP	~1.200	200 - 400
Morbark Wood Hog 5600	Murskain	28000	-	1220x1420		Cat/Cumm. 860HP	~1.000	150 - 250
Morbark Wood Hog 4600	Murskain	24000	-	1450x1000		Cat/Cumm. 650HP	~800	100 - 200
Morbark Wood Hog 3600	Murskain	21000	-	1450x800		Cat/Cumm. 525HP	~600	80 - 170
Morbark Model 50/48	Rumpuhakkuri	31000	-	1320x840	puhdas puujäte	Cat/Cumm. 860HP	~700	200 - 300
Morbark Model 30/36	Rumpuhakkuri	13000	-	760x840	puhdas puujäte	Cat/Cumm. 450HP	~600	90 - 150
Morbark model 30	Laikkahakkuri	35000	-	760x760	puu	Cat/Cumm. 800HP	~750	150 - 300
Morbark Model 22 RXL	Laikkahakkuri	33000	-	560x560	puu	Cat/Cumm. 800HP	~550	100 - 200
Morbark EZ-Beever 2500	Rumpuhakkuri	6900	-	530x610	puhdas puujäte	Cat/Cumm. 325HP	~400	50 - 100
Morbark EZ-Beever 2400	Rumpuhakkuri	3900	-	610x970	puhdas puujäte	Diesel 100 - 200HP	~300	40 - 80
Morbark EZ-Beever Mod 13	Rumpuhakkuri	3000	myös traktori	410x510	puhdas puujäte	Diesel 80 - 118HP	~250	30 - 60
Morbark EZ-Beever 2100D	Laikkahakkuri	2900	-	360x360	puu	Diesel 76 - 116HP	~300	35 - 70
Morbark EZ-Beever 2070	Rumpuhakkuri	1250	myös traktori	250x250	puu, risut	Diesel 25 - 66HP	~150	10 - 20
Morbark EZ-Beever 2050	Rumpuhakkuri	576	-	250x200	risut	Diesel 16 - 25HP	~100	4 - 8
Morbark Model 2755	Ketjukarsin-laikkah	49000	-	1400x680	puu	Diesel 950+410HP	670	~300
Morbark Model 2348	Ketjukarsin-laikkah	42000	-	1200x580	puu	Diesel 800+325HP	570	~240
Morbark Model 2455	Ketjukarsin	35000	-	1400x600	puu	Diesel 325+159HP	600	~100ton
M&J WR 6000M (S)	Esimurskain	50000	myös sähkö	3300x2100		Diesel 420kW/570HP	~1.000	150 - 300
M&J WR 4000M (S)	Esimurskain	30000	myös sähkö	2400x1700		Diesel 292kW/400HP	~800	100 - 200
M&J WR 2000M (S)	Esimurskain	19000	myös sähkö	2400x1000		Diesel 150kW/200HP	~500	50 - 100
CMI Megagrind	Murskain	45000	myös sähkö	1830x1220	Epäpuh. puujäte	Cat 600kW/800HP	~1.000	150 - 300
CMI Maxigrind	Murskain	20000	myös sähkö	1500x800	Epäpuh. puujäte	Cat 345kW/460HP	~700	100 - 200
CMI Biogrind	Murskain	10000	myös sähkö	1400x600	Epäpuh. puujäte	Cumm.130kW/174HP	~400	60 - 120
Lisäksi Jenz kiinteästi asennettavat hakkurit, Sattrind, Scanhugger ja Holzmag hitaasti pyörivät murskaimet								
Jasto Oy, Juvan teollisuuskatu 17, 02920 Espoo, puh. 0400 699 123, www.jasto.fi								
Doppstadt AK230 Profi	vasaramurskain	15000			puu	OM906LA 150 kW		60-80
Doppstadt AK430 Profi	vasaramurskain	19000			puu	OM501LA 315 kW		100-160
Doppstadt AK600 Profi	vasaramurskain	30000		6000 x 2400	puu	OM502LA 448 kW		150-250
Doppstadt DW2060 "Büffel"	murskain	15000			puu, ref ym	OM906LA 150 kW		80-160
Doppstadt DW2560 "Büffel"	murskain	19000		2900x4640	puu, ref ym	OM501LA 290 kW		100-200
Doppstadt DW3060 "Büffel"	murskain	23500		3200x4200	puu, ref ym	OM457LA 315 kW		100-250
Doppstadt DW3080 "Mammut"	murskain	45000		2900x4200	puu, ref ym	OM502LA 448 kW		150-300
Doppstadt DZ750 Kombi	kaksoismurskain	46000		3200x4200	puu, ref ym	OM502LA 448 kW		150-250
Doppstadt-murskaimia saa myös sähkökäyttöisenä / kiinteäasenteisena								

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino. kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Käsiteltävät materiaalit	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m³/h
Junkkari Oy, Pohjanmaanväylä 5, 62375 Ylihärmä, puh. 06-4835 207, www.junkkari.fi								
Junkkari HJ 4 M	laikkahakkuri	172	10-35	20x17	puu	traktori	100	2-6
Junkkari HJ 4 G	laikkahakkuri	250	10-35	20x17	puu	traktori	100	2-6
Junkkari HJ 5 M	laikkahakkuri	295	20-50	20x20	puu	traktori	170	4-8
Junkkari HJ 5 G	laikkahakkuri	385	20-50	20x20	puu	traktori	170	4-8
Junkkari HJ 10 M	laikkahakkuri	530	20-55	26x26	puu	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 10 G	laikkahakkuri	650	20-55	26x26	puu	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 10 GT	laikkahakkuri	690	20-55	26x26	puu	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 200 G	laikkahakkuri	560	20-55	19x19	puu	traktori	190	4-10
Junkkari HJ 200 GT	laikkahakkuri	580	20-55	19x19	puu	traktori	190	4-10
Junkkari HJ 200 Mob	laikkahakkuri	1120	20-55	19x19	puu	oma diesel moottori	190	4-10
Junkkari HJ 260 G	laikkahakkuri	740	30-75	26x26	puu	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 260 Gt	laikkahakkuri	770	30-75	26x26	puu	traktori	250	7-20
Junkkari HJ 500 C	laikkahakkuri	2500	80-150	46x46	puu	traktori	450	35-70
Kesla Oyj, PL 282, 80101 Joensuu, puh. 013-682 841, puh. 013-682 841, www.kesla.fi								
Foresteri C 4560 LF	rumpuhakkuri	4380	100-150	600x450	puu	traktori	450	90
Laitilan Metalli Laine Oy, Garpintie 130, 23800 Laitila, puh. 02-856 014, www.laimet.com								
Laimet PS-10	ruuvihakkuri	130	15	120x120	rankapuu,	traktori	100	-6
Laimet HP-21	ruuvihakkuri	1000	80-200	210x315	latvukset,	traktori	170	-40
Laimet HP-21 HS	ruuvihakkuri	1700	45-75	210x315	sahapinnat	sähkömoottori	170	-40
Laimet HP-21 LS	ruuvihakkuri	1500	22-37	210x315		sähkömoottori	170	-30
Laimet HP-25	ruuvihakkuri	2000	120-200	250x430		traktori, oma, tms	230	-120
Laimet HP-25 HS	ruuvihakkuri	2500	45-90	250x430		sähkömoottori	230	-120
Laimet HP-25 LS	ruuvihakkuri	2600	37-55	250x430		sähkömoottori	230	-30
Laimet HP-35	ruuvihakkuri	3000	200-300	400x430		traktori, oma, tms	280	-140
Laimet HP-50	ruuvihakkuri	6500	400-500	600x700		sähkö- tai diesel	500	-200
LHM Hakkuri Oy, Ylistönmäentie 26, 40500 Jyväskylä, puh. 0400-656 045, lhmhakkurit.com								
Giant II	Rumpuhakkuri	32000		1400x600	puu	Cummins QSX15-540	600	100-200
Oy Logset Ab, Hännisentie 2, 66530 Koivulahti, puh. 06-210 3200, www.logset.com								
Chiplett	Rumpuhakkuri	6600	271 kW	700x500	puu+	Deutz 271 kW	350	
Chiplett	Rumpuhakkuri	6600	271 kW	700x500	hakkuujäte	Cat 268 kW	350	
LH 1765	Rumpuhakkuri	2000	100 kW	500x500		traktori	350	
Normet Corporation , Ahmolantie 6, 74510 Peltosalmi, www.normet.fi								
Hakki CH 160 F	laikka	330	10-20	260x170	puu	traktori/hydr./sähköm.	160	5-20
Hakki CH 160 HF	laikka	440	10-20	260x170	puu	traktori.	160	5-20
Hakki CH 160T F	laikka	410	10-20	260x170	puu	traktori	160	5-30
Hakki CH 160T HF	laikka	480	10-20	260x170	puu	traktori	160	5-30
Hakki CH 260 F/2	laikka	720	30-70	430x300	puu,ym	traktori/sähköm.	260	10-40
Hakki CH 260 F/3	laikka	720	30-70	430x300	puu,ym	traktori/sähkömoottori	260	10-40
Hakki CH 260 HF	laikka	900	30-70	430x300	puu,ym	traktori/sähkömoottori	260	10-50
Pinomatic Oy, Teollisuustie 3, 61850 Kauhajoki, 06-2350 300, www.pinomatic.fi								
Chipper 400	murskain	670	9	765x380	puu,	oma sähkömoottori		0,7-1,5
Chipper 600	murskain	1200	16,5	795x555	levy	oma sähkömoottori		1-2,2
Chipper 900	murskain	2000	24	970x865	jne.	oma sähkömoottori		1,3-3

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino. kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Käsiteltävät materiaalit	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m³/h
Raumaster Oy, Nortamonkatu 32, 26100 Rauma, www.raumaster.fi								
Raumaster RWC-1-800	murskain	10000	45-90	820x1630		sähkömoottori	~400	45
Raumaster RWC-2-600	murskain	25000	110-150	1820x3160		hydraulikoneikko	~800	75
Raumaster RWC-2-1000	murskain	40000	320-400	2600x4015		hydraulikoneikko	~1500	200
Several Oy, Takkatie 10E, 00370 Helsinki, www.several.fi								
Vermeer BC606	laikkahakkuri	612	21-34	150x1500-64		Traktori	50	riipp.puusta
Vermeer BC625i	laikkahakkuri	840	19	150x150		Kohler bensa 25 hv	150	riipp.puusta
Vermeer BC625i	laikkahakkuri	960	17,5	150x150		Perkins dsl 23.5 hv	150	riipp.puusta
Vermeer BC906	laikkahakkuri	998	40-60	230x230		Traktori	230	riipp.puusta
Vermeer BC935i	laikkahakkuri	1700	37	230x230		Perkins dsl 50 hv	230	riipp.puusta
Vermeer BC935i	laikkahakkuri	1960	37	230x230		Perkins dsl 50 hv	230	riipp.puusta
Vermeer BC1000i	rumpuhakkuri	1910	40	440x260		Deutz dsl 54 hv	260	riipp.puusta
Vermeer BC1230A	laikkahakkuri	3070	63	300x300		Perkins dsl 84 hv	300	riipp.puusta
Vermeer BC1250A	laikkahakkuri	3250	81	300x300		Perkins dsl 110 hv	300	riipp.puusta
Vermeer BC1800A	rumpuhakkuri	3393	86	610x460		John Deer dsl 115 hv	460	riipp.puusta
Vermeer BC2000	rumpuhakkuri	5715	149	610x510		Cummins dsl 200 hv	510	riipp.puusta
Vermeer TG400A	kaukalomurskain	26898	298	Ø 3700		Cat 400 hv		50-200
Vermeer TG525A	kaukalomurskain	27443	391	Ø 3700		Cat 525 hv		100-30
Vermeer TG800	kaukalomurskain	43546	597	4100		Cat 800 hv		180-450
Duratech HD-8	kaukalomurskain	4820		1800		Cummins 130 hv		25-50
Duratech HD-9/Im	kaukalomurskain	8772		2280		John Deere 275 hv		60-140
Duratech HD-10	kaukalomurskain	12730		2440		Cat 460 hv		75-200
Duratech HD-12	kaukalomurskain	22600		3050		Cat 503-650hv		90-320
Velj. Pirttinen Oy, Pirttisentie 245, 62435 Pirttinen, puh. 06-4881 040								
TP 100 V	rumpuhakkuri	170	11	575x530	puu	traktori	100	1-2
TP 100 VT	rumpuhakkuri	210	11	575x530	puu	bensa 16 hv	100	1-2
TP 100 VM Trailer	rumpuhakkuri	245	11	575x530	puu	bensa 16 hv	100	1-2
TP 150 PH	laikkahakkuri	440	19-57	1000x770	puu	traktori	150	3-4
TP 150 PHM Trailer	laikkahakkuri	800	19	1000x770	puu	27 hv diesel	150	3-4
TP 200 PH	laikkahakkuri	700	30-85	1100x770	puu	traktori	200	6-8
TP 200 VHM Trailer	laikkahakkuri	1450	30-85	1100x770	puu	72 hv diesel	200	6-8
TP 200 DHM trailer	laikkahakkuri	1650	30-85	1100x770	puu	72 hv diesel	200	6-8
TP 250 PH	laikkahakkuri	1050	45-100	1100x800	puu	traktori	250	10-12
TP 250 PHK	laikkahakkuri	1050	45-100	1100x800	puu	traktori	250	15-20
TP 270	laikkahakkuri	1300	100-150	1200x900	puu	traktori	270	20-35
TP 270 K	laikkahakkuri	1300	100-150	1200x900	puu	traktori	270	30-45
TP 280 PHK	laikkahakkuri	1600	80-150	1100x600	puu	traktori	280	40-50
TP 230 VH	laikkahakkuri	700	30-60	800x600	puu	traktori	230	10-12
XO-Group Oy, Varastokatu 2, 00580 Helsinki, puh. 09-7740 0670, www.xogroup.fi								
Weima ECO	hidas roott.mursk.	1000	11-15	800x600		oma sähkömoottori		riippuu
Weima WL 4	hidas roott.mursk.	1300	11-18,5	800x600		oma sähkömoottori		seulakoosta
Weima WL 4 S	hidas roott.mursk.	1700	15-22	900x600		oma sähkömoottori		ja
Weima WL 6	hidas roott.mursk.	1500	15-22	1000x800		oma sähkömoottori		tuotteesta
Weima WL 6 S	hidas roott.mursk.	2000	18,5-37	1200x800		oma sähkömoottori		
Weima WL 10	hidas roott.mursk.	2800	22-45	1200x1000		oma sähkömoottori		
Weima WL12	hidas roott.mursk.	3200	22-45	1200x1200		oma sähkömoottori		

MERKKI JA MALLI	Tyyppi	Paino. kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat mm leveys x korkeus	Käsiteltävät materiaalit	Voimanlähde	Puun max halkaisija, mm	Hake/murske m³/h
Weima WL 14	hidas roott.mursk.	4000	30-55	1200x1500		oma sähkömoottori		
Weima WL 15	hidas roott.mursk.	4500	30-55	1500x1500		oma sähkömoottori		
Weima WL 18	hidas roott.mursk.	5800	45-75	1800x1500		oma sähkömoottori		
Weima WL 20	hidas roott.mursk.	6500	55-90	2000x1500		oma sähkömoottori		
Weima WL 25	hidas roott.mursk.	8500	75-90	2500x1500		oma sähkömoottori		
Weima WL 30	hidas roott.mursk.	10500	75-90	3000x1500		oma sähkömoottori		
WL 12-WL 30 Jumbo	hidas roott.mursk.	20000	55-110	1845x1200				
Weima Biber 400	hidas vaakasyött.	1000	15-18,5	350		oma sähkömoottori		
Weima Tiger 400 S	hidas vaakasyött.	1600	22-37	400		oma sähkömoottori		
Weima Tiger 600 S	hidas vaakasyött.	2100	22-37	600		oma sähkömoottori		
Weima Tiger 800 S	hidas vaakasyött.	2600	30-45	800		oma sähkömoottori		
Weima Tiger 1000 S	hidas vaakasyött.	3500	30-45	1000		oma sähkömoottori		
Weima Leopard 400 S	hidas vaakasyött.	1800	22-37	400		oma sähkömoottori		
Weima Leopard 600 S	hidas vaakasyött.	2400	22-37	600		oma sähkömoottori		
Weima Leopard 800 S	hidas vaakasyött.	3000	30-45	800		oma sähkömoottori		
Weima Leopard 1000 S	hidas vaakasyött.	4000	30-45	1000		oma sähkömoottori		
Weima ZM 30	hidas 4-akselimursk.	1300	5,5-11	1000x1250		oma sähkömoottori		
Weima ZM 30 S	hidas 4-akselimursk.	2150	11/18,5	1000x1400		oma sähkömoottori		
Weima ZM 40	hidas 4-akselimursk.	2500	11-18,5	1300x1400		oma sähkömoottori		
Weima ZM 50	hidas 4-akselimursk.	3000	11-18,5	1500x1400		oma sähkömoottori		

Huolellisesti suunniteltu kokonaisuus

Arimax biolämmitysjärjestelmä



Arimax biolämmitysjärjestelmään sisältyvät biokattila, biopoltin, polttoaineen täydellinen syöttöjärjestelmä sekä lämmitysprosessia ohjaava ja valvova automatiikka. Järjestelmätöimituksen lähtökohtina ovat kiinteistösi lämmitystarve, käyttämäsi polttoaineet, varaston täyttötiheys ja kuormaustapa sekä järjestelmän asennustila. Aloita yhteistyö kanssamme jo suunnitteluvaiheessa - näin saavutetaan paras mahdollinen lopputulos sekä järjestelmän toimivuudessa että projektin kokonaistaloudellisuudessa. **Kysy lisää, puh. (014) 426 300**



Thermia Oy

Saarijärven tehdas
PL 59 (Uuraistentie 1)
43101 Saarijärvi
puhelin (014) 426 300
telefax (014) 422 203

Espoon konttori
PL 43 (Sinikalliontie 3 C)
02631 Espoo
puhelin (09) 225 0251
telefax (09) 225 9422

www.thermia.fi



Professori Jukka Ahokas
Helsingin yliopisto
Maa- ja kotitalous-
tekniikan laitos



Peltoenergia Suomessa

Olki on vaikea polttoaine

Energiakriisin aikoihin 1970-luvun loppupuolella melkein innostuttiin oljen käytöstä. Malli tuli

Tanskasta, jossa yksinkertaisia olkikattiloita käytettiin runsaasti. Suomessa olkilämmitystä tutkittiin runsaasti 1980-luvun alkupuolella.

Euroopan Unionin tekemän päätöksen mukaan uusiutuvien energioiden käyttöä pyritään lisäämään siten, että vuoteen 2010 mennessä uusiutuvien energialähteiden käyttö kaksinkertaistuisi ja bioenergian käyttö kolminkertaistuisi.

Suomen tavoitteena on, kun vertailukohdaksi otetaan vuoden 1995 tilanne, lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä vuoteen 2010 mennessä 50 prosenttia ja vuoteen 2025 mennessä 100 prosenttia.

Suomen Bioenergiayhdistys on tämän perusteella asettanut peltoenergian käyttötavoitteeksi 2,5 TWh oljesta ja ruokohelvestä vuoteen 2010 mennessä. Tämä tarkoittaa 60.000 ha:n olkimäärää ja 75.000 ha:n ruokohelpimäärää.

Uusiutuvia polttoaineita tarkasteltaessa olki on osoittautunut kaikkein vaikeimmaksi polttoaineeksi.

Olkisadon määrä

Pelloilta saatavissa olevan olkisadon määrä riippuu viljan pinta-alasta, mutta myös sängin pituudesta. Korkikasvien massa keskittyy tyveen: mitä lyhyempään sänkeen vilja pui-

daan, sitä enemmän saadaan olkea talteen.

Toisaalta lyhyt sänki lisää puiden käsittelyä olkimassaa ja heikentää puintituotosta, joten normaaleista puunin sänkipituuksista ei kannata kovin paljon poiketa. Jos sänkipituutena käytetään 20 - 22 cm, olkisato on keskimäärin hieman alle 2 t/ha, kun oljen kosteus on 25 %. Jos puidaan 10 cm sänkeen, saatava olkimäärä lisääntyy 40 prosenttia.

Etelä-Suomessa olkisadot ovat hieman paremmat kuin Keski- tai Pohjois-Suomessa, ja syysviljojen olkisadot ovat selvästi kevätiljojen olkisatoja suuremmat.

Suomen vilja-ala oli 2001 noin 1,2 miljoonaa ha, jolloin kokonaisolkisato on 2,4 miljoonaa tonnia. Jos tämä saataisiin muutettua 100 prosentin hyötysuhteella kokonaan energiaksi, käytössä olisi vuosittain uudistuvana energiana 7.600 GWh.

Kaikkien uusiutuvien energialähteiden osuus Suomen kokonaisenergian käytöstä on nykyisin 100.000 GWh luokkaa eli oljen osuus olisi siitä alle 10 prosenttia. Jos polton hyötysuhde otetaan huomioon, arvo laskee vielä tämän alkin.

Omakotitalon lämmitysenergian tarve on 20.000 - 30.000 kWh, jolloin yhden talon lämmitykseen tarvitaan 8 - 13 t olkea eli 4 - 6 ha:n olkisato.

Kotimaista polttoainetta käyttävillä lämpövoimalaitoksilla on alueittain ollut puutetta polttoaineesta, jo-

ten olki voisi niissä olla hyvä lisäpolttoaine.

Oljen energiasisältö

Oljen energiasisältö on kiloa kohden laskettaessa hieman puuta huonompi. Jos tarkastellaan täysin kuivaa olkea, niin kilossa on keskimäärin 17,4 MJ eli 4,8 kWh energiaa. Puussa energiaa on 18-19,5 MJ/kg.

Kun vertaillaan energiamäärää tilavuutta kohti, saadaan aivan toisenlaisia arvoja. Puun tilavuuspaino on käyttömuodosta (hake, halko) riippuen 200 - 400 kg/m³. Vastavasti oljen tilavuuspaino on paalatuna 50 - 100 kg/m³.

Kun vielä otetaan huomioon polttoaineiden kosteuspitoisuudet, oljen energiatihedeksi saadaan 275-320 kWh/m³, hakkeen 750-850 kWh/m³, halkojen ja palaturpeen 1.100-1.400 kWh/m³ ja oljyn 10.000 kWh/m³.

Jos polttoaineita verrataan oljyyn, säiliö- tai varastotilan tarve on oljella 30-kertainen, hakkeella 12-kertainen ja haloilla ja palaturpeella 8-kertainen. Varastointikustannukset lisääntyvät tietysti siinä suhteessa mitä suuremman tilan polttoaine tarvitsee.

Oljen pieni tilavuuspaino vaikuttaa myös kuljetuskustannuksiin. Säiliöautollisissa öljyä voi olla 400.000 kWh verran energiaa ja vastaavasti olkirekallissa voi olla 40.000 kWh verran energiaa. Isoon olkirekkaan saadaan mahtumaan energiana mitattuna vain kymme-

nesosa öljyrekan kuorman energiasisällöstä.

Polttolaitoksissa oljen pieni tilavuuspaino on myös ongelmallinen, koska kuljettimet on mitoitettu hakkeen tai turpeen mukaan, ja olkea käytettäessä niiden siirtokapasiteetti jää vajaaksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kattilaan ei saada riittävästi polttoainetta sisään eikä kattilasta täyttä tehoa.

Oljen kosteus

Puunin jälkeen oljen kosteus on 30-60 prosenttia. Pienkattiloissa olki palaa, jos sen kosteus on alle 20 %, tukipolttoaineen kanssa voidaan käyttää kosteudeltaan 25-prosenttista olkea. Suuremmissa kattiloissa olki voi olla mäyempää.

Tämä merkitsee sitä, ettei suoraan puunin jälkeen korjattu olki pala ainkaan pienkattiloissa kunnolla eli se pitäisi saada kuivattua ennen polttoa. Oljen voi antaa olla sängellä kuivumassa, kuivuminen riippuu tietysti silloin säästä. Sänkikuivaukseen tarvitaan 2-4 vrk, jotta päästäisiin 20 % kosteuteen.

Sateen kasteleman, sängellä olevan oljen vesipitoisuus on 80 prosentin luokkaa eli sadekuurot kastelevat oljen hyvin nopeasti.

Syysviljoilla kuivan oljen saanti onnistuu paremmin aikaisen puunin ansiosta. Kevätviljoilla on erittäin epätodennäköistä, että saadaan riittävän kuivaa olkea. Jos olki joudutaan kuivaamaan keinotekoisesti, tarvitaan olkikuivurit ja runsaasti työtä oljen käsittelyyn.



Tämä ei ole kannattavaa. Keski-Euroopassa tilanne on aivan toinen, siellä ongelmana on toisinaan oljen liiallinen kuivuminen eli korjuukosteus on 10 % luokkaa.

Jos olki kerätään 20 - 30 % kosteudessa, tämä ei vielä ratkaise kaikkia ongelmia. Jotta olki säilyisi pilaantumatta (homehtumatta), sen kosteus pitäisi saada alle 15 %:n. Muutoin oljessa oleva home aikaansaa homepölykehukvaaran olkea käsitteleville työntekijöille.

Oljen korjuu osuu ajankohtaan, jolloin maataloilla on paljon muita kiireellisiä töitä meneillään eli muu työnteko ei anna aikaa oljen korjaamiseen. Oljen korjuu voisi onnistua urakkaperiaatteella.

Monesti oljen korjuukustannusten kohdalla todetaan, että maataloilla on siihen tarvittava kalusto valmiina. Näin on karjataloilla, jotka paalaavat heinät. Koneiden käyttöä oljen korjuuseen ei kuitenkaan voida pitää ilmaisena työ-



LÄMPÖKESKUKSET KATTILAT 20-5 000 kW

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

LAATUKATTILA OY
PL 69 33201 TAMPERE

Puh. 03 214 1411
Fax. 03 212 1528

Competence. Service. Solutions.

Asiantuntemuksella

- Bioenergia
- Aurinkoenergia
- Tuulienergia
- Jätteiden energiakäyttö
- Kaatopaikkakaasut
- Vesivoima

Yhteydet

Tuomo Utriainen, puh. 469 1338
email: www.tuomo.utriainen@poyry.fi
www.electrowatt-ekono.fi

ELECTROWATT-EKONO

Jaakko Pöyry Group



nä, koska se kuluttaa energiaa ja koneita samalla lailla kuin heinäkin korjuu.

Oljen tuhka

Oljen tuhkapitoisuus on 4-7 % kuiva-aineesta. Oljessa tuhkaa on keskimäärin hieman enemmän kuin turpeessa ja moninkertaisesti puuhun verrattuna. Oljen tuhka sulaa alhaisessa lämpötilassa, mikä tuottaa polttamisessa ongelmia.

Sulamien alkaa ohran ja kauran oljilla hieman yli 700 asteen lämpötilassa. Sulanut tuhka tarttuu kattilan arinaan ja se muodostaa liekin päälle kerroksen, joka tukahduttaa palamisen. Jos palamisen halutaan säilyvän hyvänä, sulanut tuhka on jatkuvasti koneellisesti poistettava.

Tuhka on huokoista ja se säilyttää pitkään kuumia kekäleitä sisältään. Tämä on ongelma paloturvallisuuden kannalta, koska tuhkan on annettava jäähtyä pitkän ajan paloturvallisessa säiliössä ennen kuin sitä voidaan käsitellä edelleen.

Tuhkan sulamispiste muuttuu viljalajin mukaan. Esimerkiksi rypsin

tuhkalla se on normaalia korkeampi, jolloin sillä sulamisongelmaa ei esiinny.

Olki sisältää klooria ja rikkiä, jotka palamisessa muodostavat terästä syövyttäviä yhdisteitä. Korkeiden lämpötilojen takia kattilat rakenteet myös syöpyvät normaalia nopeammin.

Oljen tuhkan kloorin ja rikin määrää voidaan vähentää liottamalla olki kuumassa vedessä ennen polttoa. Tällöin kattilarakenteet kestävät pidempään. Ongelmana tässä on se, että olki joudutaan liottamisen jälkeen kuivamaan, jotta se olisi palamiskuntoista. Sateen kastelemalle oljelle käy myös samalla lailla.

Olkipuristeet

Puristeilla tarkoitetaan brikettejä tai pellettejä. Ne eroavat toisistaan kokonsa puolesta. Briketti on läpimitaltaan 20 - 100 mm paksu ja pelletti on alle 20 mm:n paksuinen. Kummankin kiintotiheys on 500 - 1000 kg/m³.

Suuren tiheyden ansiosta varastotilan tarve pienenee oleellisesti ja kuljetukset tulevat edullisemmiksi, kun kuormaan saadaan

enemmän materiaalia (energiaa) mukaan. Puristaminen myös tasaa polttoaineen laatua, jolloin palaminen on parempaa ja hallitumpaa.

Puristaminen onnistuu vain kuivalla oljella (10 - 15 %), mikä tarkoittaisi meidän oloissamme aina oljen kuivausta. Puristeet eivät muuta oljen perusominaisuuksia miksiäkään: tuhka käytetty samalla lailla kuin paala-

tulla tai irto-oljella, samoin haitalliset, kattilaa syövyttävät ainesosat säilyvät.

Lisätietoja: Ahokas J., Ståhlberg P. & Maaskola I. Olki polttoaineena. VAKOLAN tutkimusraportti No 30, Vihti 1983.

Tanskalaisesta oljen lämmityskäytöstä löytyy artikkeleita Internet-osoitteesta: <http://www.viden-center.dk/uk/index.htm>

- Olki on uusiutuvista polttoaineista kaikkein vaikein. Sen korjuuseen, tilavuuspainoon ja tuhkaan liittyvät ongelmat tekevät siitä hyvin hankalan polttoaineen.
- Jos olkea halutaan käyttää, syysviljojen oljet ajankohdaltaan ja sädoltaan sopisivat siihen parhaiten. Kyse on silloin siitä, onko korjuuseen muiden maataloustöiden takia kuitenkaan riittävästi aikaa käytettävissä.
- Öljykasvien oljet ovat ominaisuuksiltaan hieman viljan olkea helpommat, mutta niiden viljelyalat ovat pieniä ja korjuuajankohta on myöhäinen, jolloin oljet ovat märkiä.
- Jos riittävän kuivaa olkea saadaan korjattua, myös polttolaitteiston puolella on otettava huomioon oljen ominaisuudet eli kuljettimet on rakennettava tehokkaammiksi, kattilamateriaalin on kestävä syöpmistä, sulanut tuhka on poistettava jatkuvasti arinalta ja poltossa syntyneelle tuhkalta on löydettävä sekä paloturvallinen varastotila että sijoituskohte.

PATRUUNA yhdistelmät

Yltää,
kääntyy,
nostaa.
Kulkee,
kestää,
kuljettaa.

**Urakoijalle tai isännälle.
Tarpeiden mukaan
räätälöity.**

**Patruuna...
ja tunnet
eron...**



valmistus:
JUNKKARI OY
Pohjanmaanväylä 5
62375 Ylihärä
Puh. (06) 483 5111
Fax (06) 484 6401
www.junkkari.fi

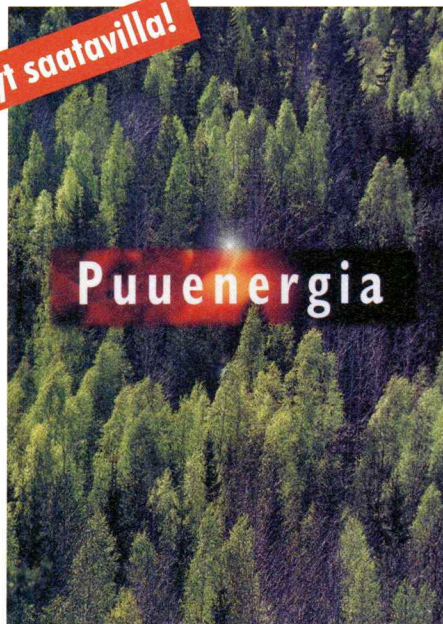
myynti:

Ymaatalous
Suomen Yrittäjien Maatalous Oy www.yrma.net
sekä
yksityiset Patruuna -kauppiat

Puuenergia-kirja

Suomalainen puuenergian yleisteos

Nyt saatavilla!



- Puuenergian tuotannon ja käytön nykytilanne
- Puun ominaisuudet polttoaineena
- Puuperäiset polttoaineet ja puupolttoainelasteet
- Puupolttoaineiden tuotantotekniikat
- Puu lämmön- ja sähköntuotannossa
- Puun energiakäytön toimintamalleja
- Keskeiset termien selitykset ja muuntokertoimet

Kirja on suunnattu metsä- ja energia-alan ammattilaisille, opiskelijoille, opettajille, päättäjille, toimittajille ja kaikille, jotka tarvitsevat kattavaa perustietoa puuenergiasta ja sen hyödyntämisestä.

Hinta 43,20 euroa (sis. alv 8 %)

Lisätietoja ja tilaukset:

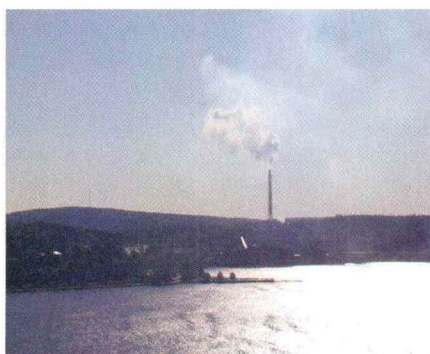
Jyväskylän Teknologikeskus Oy, BENET Bioenergiaverkosto
Kirsi Knuuttila, Puh. (014) 4451 100, Fax (014) 4451 199
benet@jisp.fi



www.finbioenergy.fi/benet

BIOENERGIAPÄIVÄT 2003

24. - 25.11.2003, Marina Congress Center, Helsinki



Lisätietoa



Pekka-Juhani Kuitto, puh. (014) 4451 115
Mia Savolainen, puh. (014) 4451 117
finbio@jisp.fi

Bioenergia-alan keskeinen vuosiseminaari nyt ajankohtaisempaa kuin koskaan.

Paikalliset biopolttoaineet ja niiden käyttö ovat vahvassa nousussa maailmalla. Miten meillä - ja mitä voimme vielä tehdä? Osallistu, vaikuta ja tiedä!

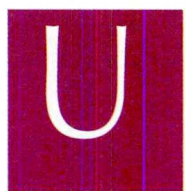
BIOENERGIAPÄIVÄT ovat alan tärkein kohtaamispaikka kontakteille, liiketoiminnalle, käyttökokemuksille ja uudelle tiedolle. Puu- ja turveyrittäjille, energialaitoksille, biopolttoaineiden myyjille, markkinoijille ja teknologiavalmistajille sekä tutkimus- ja opetussektorille. Päivien pääteemoja ovat:

- Vihreä energia, päästökauppatilanne ja sertifikaatit EU:ssa ja Suomessa
- Energiaa vai jätettä?
- Bioenergia maakunnissa (tavoitteet, erityispainotuksia, case-esimerkkejä sekä edistämistarpeita ja pullonkauloja)
- Tutkimus- ja teknologiauutuuksia

www.finbioenergy.fi

Unkarin energiahuolto huolestuttaa ja kummastuttaa

Margareta Wihersaari
VTT Prosessit
(virkavapaalla)



Unkarin primäärienergiasta vain noin 3,6 % tulee uusiutuvista energialähteistä. Bio-

massan käyttö on tästä lähes 90 % eli noin 9 TWh.

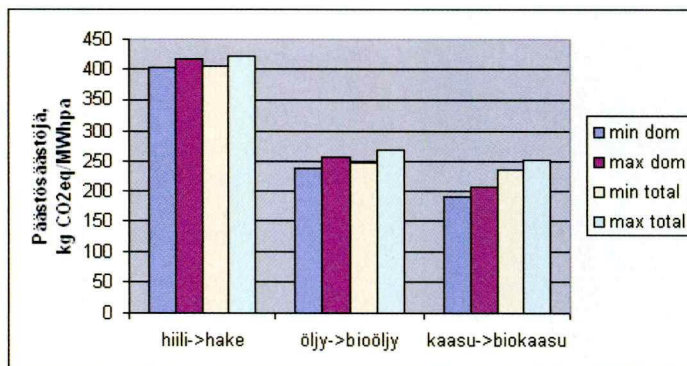
Bioenergian käytöstä taas 70 % muodostuu polttopuusta, jota pääosin käytetään kotitalouksissa. Unkarin kotitalouksista löytyykin noin miljoonaa tulisijaa, jossa voi polttaa biomassaa. Noin 350 000 taloutta käyttää polttopuuta pääasiallisena lämmitysenergian lähteenä. Noin 15 % bioenergiasta syntyy puujalostusteollisuudessa ja vain reilut 1 % bioenergiasta on metsähaketta!

Briketöintikapasiteettia rakennettiin 1980-luvulla

Unkarissa uskottiin 1980-luvulla jalostettuun bioenergiaan, jonka seurauksena rakennettiin jopa 28 briketöintilaitosta. Toiminnassa oli 90-luvulla enää toistakymmentä laitosta ja tällä hetkellä brikettien tuotanto on hyvin pieni, noin 0,05 TWh vuodessa. Biokaasun tuotanto maatalouden jätteistä (mm. lannasta) tuntuu tällä hetkellä kiinnostavan enemmän kun kiinteät biopolttoaineet ehkä kahdestakin syystä: maakaasua on helppo korvata biokaasulla ja samalla ratkaistaan jäteongelma!

Sähköä tuottavat hiilivoimalat kiinnostuneita bioenergiasta

Uusiutuvien energialähteiden käytön edistäminen sähkön tuotannossa on trendi EU:ssa ja käytäntö



Unkarissa vältettyjä kasviuonekaasupäästöjä (kg CO₂eq/MWh) jos hiili, öljy tai maakaasu korvataan hakkeella, bioöljyllä ja biokaasulla. (Min dom, max dom = kotimaisen fossiilisen polttoaineen korvaamisen minimi ja maksimi, min total, max total = keskimääräisen fossiilisen polttoaineen korvaamisen minimi ja maksimi)

myös Unkarissa vuodesta 2001. Sähkökauppioiden on pakko ostaa bioenergialla tuotettua sähköä edelleen myytäväksi ja hinta on säädetty muita hintoja korkeammaksi. Tämä ja tiukkeneva ympäristölainsäädäntö ovatkin johtaneet siihen, että eräät hiilivoimalat (mm. AES Borsod, Ajka ja Pécs) ovat aloittaneet bioenergiaprojekteja. Näiden projektien ansiosta Unkarin bioenergian osuus primäärienergiasta nousee prosenttiyksikön verran.

Unkarin kotimainen energia perinteisesti fossiilista

Unkarin primäärienergian käyttö voi karkeasti jakaa neljään osaan: 40 % maakaasua, 30 % öljyä, 15 % kiinteitä polttoaineita (pääosa hiiltä) sekä 15 % muuta eli käytännössä ydinvoimaa ja tuontisähköä. Unkarin maaperästä löytyy fossiilisia energialähteitä; hiiltä, maakaasua ja jopa öljyä. Unkarin öljyvarat on arvioitu noin 50 Mtoe ja kaasuvarat noin 70 Mtoe suuruisiksi. Hiilivarat ovat suurimmat, noin 700 Mtoe. Tällä hetkellä vuosituotanto on noin 3 Mtoe. Unkari tuottaa itse noin 90 % käyttämäs-

tään hiilestä. Kotimainen hiiliteollisuus on ajettu alas kahdenkymmenen viime vuoden aikana – siitä lähtien kun ydinvoimaa otettiin käyttöön. Vuodesta 1991 lähtien Unkarin energiahuolto on uudelleenorganisoitu, vapautettu asteittain hintatason säätelystä sekä yksityistetty. Prosessia ei ole vielä saatettu päätökseen. Toistaiseksi viranomaiset määrittävät kaasun ja sähkön hintatason. Korkea työttömyysaste on kymmenen viime vuoden aikana vaivannut kaivosalueita ja hiilivoimaloiden kunnossa on toivomisen varaa, koska uudistuksia ei ole juuri tehty.

Omaa kaasua säästään

Maakaasun tuotanto aloitettiin 60-luvulla ja huippuvuotena 1985 tuotettiin lähes 6 Mtoe itse. Kotimaista kaasua tuotettiin 2001 enää 2,5 Mtoe eli 77 % kaasusta tuli Venäjältä. Tuontikaasun käyttö onkin ollut voimakkaassa kasvussa, erityisesti kasvua kotitalouskäyttö. Erityispiirre Unkarin maakaasuhuollossa on se, että varastointikapasiteettia on runsaasti, koska vanhoja kaasukenttiä on muutettu varastoiksi.

Talouden romahdus antoi helpotusta

Kioton sopimus ei aiheuta paineita – muut ympäristöongelmat kylläkin! Unkari on sopinut vähentävänsä kasviuonekaasupäästöjä 6 % vuosina 2008-2010. Unkari on sopinut vertailuajanjaksoksi vuodet 1985-1987 1990-luvun alussa tapahtuneen talouden romahtamisen vuoksi (energian huippukulutusvuodet ennen romahdusta). Esim. vuonna 1987 Unkari käytti noin 31 Mtoe primäärienergiaa, josta 27 % tuli hiilestä. 2001 käytettiin energiaa reilut 25 Mtoe, josta enää 12 % tuli hiilestä. Koska Unkarin talous (ja energian kulutus) toipuu romahduksesta hitaasti, Kioton sopimus ei tule aiheuttamaan paineita Unkarin viranomaisille.

Bioenergiatarkaisut osana muista kokonaisuuksista

Lähiuosina tullaan todennäköisesti ottamaan käyttöön vain hyvin vähän bioenergiaa, jolla pyritään vaikuttamaan kasviuonekaasupäästöjen vähenemiseen. Unkarissa tullaan keskittymään muiden ympäristöongelmien hoitamiseen ja käytännössä vain ne bioenergiat hankkeet, joissa samalla ratkaistaan jokin muu (ympäristö)ongelma - esimerkiksi vanhojen hiilivoimalaitosten ympäristövaikutusten vähentäminen hyväksyttävälle tasolle - tullaan toteuttamaan. Bioenergiaa tärkeämpi kasviuonekaasujen vähentämiskeino tulee todennäköisesti olemaan energian säästö, energiatehokkuuden lisääminen sekä erilaisten jätteiden käsittelytason parantaminen.

Bioenergiaa fossiilisen tilalle

Ylivoimaisesti tehokkain tapa vähentää Unkarin energiahuollon kasviuonekaasupäästöjä on korvata hiiltä vähän jalostetuilla biopoltto-

aineilla, esim. hakkeella. Päästöjä voidaan näin vähentää 400-420 kg CO₂-ekvivalenttia käytettyä MWh kohden. Käytännössä korvattaisiin silloin avokaivoksissa tuotettua ligniittiä. Bioenergian käyttö korvaa polttoaineena nykyisissä sähköä tuottavissa hiilivoimalaitoksissa on siis hyvin kannustettavaa, kunnes vanhat laitokset voidaan kokonaan korvata tehokkaammalla tekniikalla varustetuilla bio- tai monipolttoainelaitoksilla.

Metsää huolestuttavan vähän

Unkarin pinta-ala on noin kolmasosa Suomen pinta-alasta mutta metsää on vain 8 % Suomen määstä. Toisin sanoen, kun jokaista suomalaista kohden on 4,2 ha metsää on jokaista unkarilaista kohden vain 0,2 ha. Puut kasvavat kuitenkin nopeammin Unkarissa, eli metsäbiomassan tuottavuus on noin kaksinkertainen Suomeen verrattuna. Metsää on Unkarissa EU:n keskimääräistä tasoa vähemmän ja Unkari pystyy tyydyttämään vain 70 % puuraaka-ainetarpeestaan. Unkarin puuenergiapotentiaali on arvioitu vain noin 15 TWh, josta suurin osa on jo käytössä. Käyttämättä on arvioitu olevan noin 6 TWh metsätähteitä ja hieman alle 1 TWh puujalostusteollisuuden sivutuotteita.

Pelloista pääosa bioenergiasta?

Tavallisimmat pelloilla kasvavat maataloustuotteet ovat Unkarissa vehnä ja maissi. Vehnää viljellään noin 1,2 milj. ha:n ja maissia noin 1,1 milj. ha:n alueella. Onkin arvioitu, että näiden maataloustuotteiden tähteissä on jopa yli 30 TWh:n "vapaa" bioenergiapotentiaali. Tästä maissitähteet voisivat tarjota jopa 25 TWh:n biopolttoai-

ne-erän, kunhan hyödyntämisen tekniikkaa saataisiin kuntoon. Tällä hetkellä käytetään maatalouden tähteitä energiahuollossa vain noin 1 TWh verran.

Uutta metsää ja energiametsää

Unkarissa on paljon enemmän maatalousmaata kun EU-maissa keskimäärin. Unkarin pinta-alasta noin 63 % on maatalousmaata, EU-pyrkijämaissa taso on 54 % ja EU:ssa keskimäärin 40 %. Maatalousmaan tuottavuus on Unkarissa huolestuttavan huono ja odotettavissa onkin suuret muutokset EU:hun liittymisen jälkeen. Harmonisointi vapauttaa eräiden asiantuntijoiden mukaan 0,8-1,3 milj. ha maatalousmaata muuhun käyttöön. Onkin ennustettu, että metsäpinta-ala jopa kaksinkertaisuusi Unkarissa seuraavien 50 vuoden aikana. Jos 0,3 milj. ha tästä olisi nopeasti kasvavaa energiametsää, tämä tarjoaisi erään arvion mukaan noin 20 TWh bioenergiapotentiaalin lisää vuodessa.

Jätehuollossa tekemistä

Unkarin jätehuolto muistuttaa Suomen tilannetta 1970-luvulla, eli huonosti hoidettuja kaatopaikkoja on paljon eikä jätteiden lajittelua, kierrätyksestä puhumattakaan, juurikaan ole. Unkarissa on yksi vanha jätteenpolttolaitos, joka sijaitsee Budapestissa. Jätteitä poltetaan Unkarissa ja jopa Budapestin keskustassa hyvin yleisesti takapihalla eikä kukaan tunnu paheksuvan ympäristöön leviävää sankkaa savupilveä tai hajua. Täytyykin tapahtua suuri asennemuutos, ennen kuin voi kuvitella siirtymistä EU:n edellyttämään jätteen keräily- ja käsittelytasoon!

Kieli eristää ja yhdistää

Suomalainen otetaan hyvin lämpimästi vastaan Unkarissa - olemmehan sukulaiskansoja! Ystävyysskaupunkitoimintaa Suomen ja Unkarin välillä on paljon. Unkarilaiset osavat kuitenkin hyvin huonosti muita kieliä kuin unkaria, mikä vaikeuttaa yhteydenottoa, yhteistyötä opetus- ja tutkimussektorilla sekä uutta kaupankäyntiä. Hyvin vähän bioenergiatutkimusta julkaistaan muuten kuin unkariksi ja tutkimusyhteistyö Suomen ja Unkarin välillä on hyvin vähäistä erityisesti energia- ja ympäristösektorilla. Tuleekin olemaan haaste saada unkarilaiset tutkijat mukaan kansainvälisiin projekteihin, joiden raportointikieli on esim. englanti. Koska keskimääräinen tulotaso on Unkarissa vain noin neljäsosa suomalaisesta, näyttää erityisen houkuttelevalta pyrkiä saamaan unkarilaisia mukaan sellaisiin koekellisiin projekteihin, joissa osa työstä voitaisiinkin teettää Unkarissa. Yrityssektorilla yhteistyö onkin jo vuosia ollut vilkasta.

Unkarin energiahuolto kummastuttaa ja huolestuttaa

Tuontien energian käyttö jatkaa kasvamistaan, vaikka kotimaisia energialähteitä olisi. Maakaasun käytön annetaan tällä hetkellä kasvaa noin 10 % vuodessa. Pääosa kasvusta ohjautuu yksityiskäyttöön, jossa hintataso on vielä säädelty. Mitä tapahtuu tulevaisuudessa, jos tai pikemminkin kun maakaasun hintataso nousee? Mitä tapahtuu, jos Unkarin öljy- ja kaasuyhtiö MOL saakin myydä kaasua markkinahintaan länsimarkkinoille? Maakaasuhuolto Unkarissa pitäisi silloin pikaisesti uudistaa! Maakaasun korvikkeet - esim. erikoiset biopolttoaineiden kaasutti-

met - tuntuisivat tarjoavan hyvin mielenkiintoisen vaihtoehdon Unkarin energiahuollossa tulevaisuudessa.

Eväät levällään

Kovinkaan näkyviä edistämistoimenpiteitä bioenergia-akselilla ei tällä hetkellä ole käynnissä tai suunnitteilla, vaikka Unkarin energiapolitiittinen tavoite on kaksinkertaistaa uusiutuvien energialähteiden käyttö vuoteen 2010 mennessä. Myös tutkimus ja opetus käy säästöliekillä. Esim. Budapestin teknillisen korkeakoulun energiatutkimus kärsii tutkimusvarojen puutteesta, uudelleenorganisoinista ja hyvien työntekijöiden eroamisesta - monet nuoret ovat joutuneet siirtymään paremmin palkattuun työhön tai ottamaan muuta iltatyötä perheensä elättämiseksi. Erityisen yllättävää on energia-teollisuuden kontaktien ja rahoituksen puute, josta sekä opetus että tutkimus vaikuttavat kärsivän pahasti. Selitykseksi tarjotaan nopeasti lisääntyntä ulkomalaisomistusta energiasektorilla. Vähäistä bioenergiaopetusta ja/tai tutkimusta on löydettävissä yhdeksästä yliopistosta Unkarissa, mm. Miskolcista, Debrecenistä ja Gödöllöstä.

Kirjoittaja on vuoden verran perehtynyt Unkarin mahdollisuuksiin käyttää bioenergiaa kasvihuonekaasupäästöjen hallinnassa. Rahoitus tuli Suomen Akatemiasta. Hankkeessa selvitettiin Unkarin energiatilanne, bioenergiaressurssit sekä biopolttoainetuotantoketjujen kasvihuonekaasupäästöjä ja tuotantoketjujen energiatehokkuuksia.

Puhtaasti kotimaista energiaa



PEKKALAHTI
KOTIMAISET ENERGIAT KY

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

- Seulottua haketta
- Haketukset
- Kuljetukset

www.kotimaisetenergiat.com

HAKKUREITA KAIKKEEN YRITTÄMISEEN



LHM Hakkuri

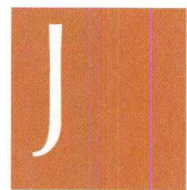
LHM Hakkuri Oy
Ylistönmäentie 26
40500 Jyväskylä
Puh. 0400 656 045
Faksi (014) 216 128
E-mail: info@lhmhakkuri.com

www.lhmhakkuri.com

Ympäristötekhninen urakointi kasvussa

Tage Fredriksson

Jätteiden käsittely on kasvava liiketoiminta-alue. Vuoden 2007 jälkeen kaikki kaatopaikalle tuotava jäte täytyy lajitella viimeistään kaatopaikalla. Sinne saadaan lopuksi jätettä vain ne jakeet, joita ei voida kierrättää tai ottaa hyötykäyttöön.



Jätteiden käsittely elää murroksen aikaa. Suomesta löydetty toistaiseksi pari kohdetta, jossa käsittely

on viety niin pitkälle kuin tuleva lainsäädäntö vaatii. Muut ovat lähitökuopissa tai suunnittelevat edelleen vuotta 2007 varten. YTV hoitaa pääkaupunkiseudun kaupunkien velvoitetta huolehtia kaupunkilaisten jätteistä.

Ämmässuon jätteenkäsittelylaitokset

Suomen suurimmalle kaatopaikalle Ämmässuolle tuodaan pääosa pääkaupunkiseudun tuotetusta jätteestä paitsi ne, jotka syntypistellajittelun avulla on viety parempaan käyttöön tai käsittelyyn ennen sitä. Kaatopaikalla tuodaan vuosittain 470 000 tonnia jätettä, josta sekajätteenosuus on 340 000 tonnia, biojätettä 40 000 tonnia ja muuta jätettä 90 000 tonnia.

Rakennustoiminnasta tuleva jäte käsitellään myös Ämmässuolla Rakentajien Eko-Parkissa. Eko-Parkissa jätteet lajitellaan kahteen linjaan, rakennusjäte ja puhdas puu. Rakennusjäte lajitellaan konetyönä ja siitä poistetaan metalli ja polttoon kelpaamaton materiaali. Lajiteltu rakennusjäte



Doppstad DZ-750 kuljettaja Ari Tolamo (vasemmalla) on tyytyväinen koneensa työsuoritukseen. Tänä vuonna on murskaimella tuotettu jo 90 000 m³ kierrätyspuuta. Viime vuonna tehtiin tällä murskaimella 160 000 m³ murskettua. Tuottavuuden korkea taso pystytään pitämään yllä muun muassa tuotantopalkkioiden avulla. Oikealla Jasto Oy:n Toivo Martinkauppi.

murskataan ja valmistetaan REF-polttoaineeksi. Puutavara murskataan ja käytetään polttoaineena voimalaitoksissa eripuolella Suomea. Puutavaran murskauksen hoitaa Helsingin Bimu Oy. Syntypaikkalajittelulla on suuri merkitys jätemaksuihin. Esimerkiksi jos puutavaran seassa on sekajätettä yli 10 % sen kaatopaikakataksa on noin kymmenkertainen verrattuna puhtaaseen puun taksaan. Tällä taksoituksella on tarkoitus ohjata syntypaikkalajittelua oikeaan suuntaan.

REFin määrää voi kasvattaa

Ämmässuolla tehdään isoja laajennuksia. Uusi kaatopaikka-alue otetaan käyttöön 2007-2008, jolloin pitäisi valmistua myös uusi lajittelulaitos. Siinä käsitellään sekajäte, josta valmistetaan REF:ä.

Tulevasta lajittelu- ja käsittelyurakasta tulee iso haaste koska, siinä käsiteltävät jätemäärät ovat to-

della haastavia. On tehty arvioita että käsiteltävästä 340 000 tonnista sekajätettä saataisiin polttokelpoista REF:ä noin 150 000 tonnia. Kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrä vähenee jatkossa huomattavasti. Nykyisestä kaatopaikka-alueesta kerätään talteen metaanikaasut, jotka poltetaan toistaiseksi alueen soduissa. Kerättävän kaasun polttimien kokonaisteho on noin 23 MW:n luokkaa. Ensi vuonna kaatopaikka-kaasu tulee hyötykäytön piiriin.

REF-in käyttäjästä pulaa

Eko-Park Oy tuottaa REF:ä, joka on muutaman rakennusyrityksen, kierrätysyrityksen ja YTV:n yhteinen yhtiö. Lajittelukentällä kaivinkoneet tekevät karkeaa lajittelutyötä ja Eko-Parkin tilojen sisällä tehdään vielä tarkempaa lajittelutyötä, myös manuaalista.

Ongelmana on pitkän aikaa ollut se että lopputuotteen, REF-kasa on kasvanut koko ajan. Keväällä ja kesällä on tuleva jätemäärä suurin mutta REF-in käyttö on silloin



Lajittelua koneilla ennen syöttämistä Ekoparkin lajitteluhalliin.



Puuta eri lähteistä Ämmäsuolla.



Työmäärät ja urakoitsijoiden määrät kasvavat tulevien määräysten takia, työpäällikkö Matti Kujala sanoo.

pienintä ja tämän vuoksi varastokasat kasvavat isoksi. Sama ongelma tulee olemaan myös YTV:n tulevalla laitoksella. REF:n seassa oleva puu on hyväksi tuotannon eri vaiheissa, se pitää laitteet puhtaina ja REF:n loppukäyttäjien mukaan puu on myös eduksi polttovaiheessa. Eko-Parkiin tulee päivittäin noin 200-250 tonnia rakennusjätettä, josta puhtaan puun osuus on noin kolmasosa. On selvää, että häiriöt tuotantovaiheessa tuntuvat pitkään koko ketjussa. Kun REF:n myynti takkuilee käyttöpaikkojen puutteen takia, kierrätyspuu menee hyvin kaupaksi

Murskainurakointi myös aidan ulkopuolella

Helsingin Bimulla on käytössä kaikkiaan neljä murskainta Ämmäsuolla ja eri puolella Suomea missä hoidetaan muita kaatopaikkoja. Koneista kolme ovat Doppstadtia, yksi Vermeer. Koneilla on käyty murskaamassa puutavaraa, kantoja ja risuja eri osissa maata ja tulokset ovat olleet hyviä. Työpäällikkö Kujala vaatii koneilta standardiosia, joita ei tarvitse päivää pitempään odottaa ja koneiden yksinkertaisia rakenteita.

Tilaaajat ovat kiittävästi rakentaneet varastopaikolle ja murskauspaikoille asfalttipinoitteita, jolloin murskaus on vaivatonta ja lopputuotteen laatu hyvää, kun hakkeen sekaan ei sekoitu maa-aineksia. Murskattavien erien tulisi olla riittävän suuria, jolloin siirtokustannukset jäisivät murskattua hakekuutiota kohden pieneksi. Sopimusasiakkuus on aina hyödyksi, koska silloin voidaan ketjuttaa kohteet mielekkäiksi kokonaisuuksiksi, Kujala sanoo.

Puun murskaaminen käyttöpaikoilla on kasvavaa toimintaa. Osa siitä voidaan tehdä mobiilimurskaimella. Metsätehon laskelmien mukaan käyttöpaikkamurskaus vaatii 200 000 m³ valmista tuotetta.

LOGMER

liikerataharvesterikuormaimet

KÄYTETTY LOGMER HAKKUU-KONEKUORMAIMET 28.04.2003

LOGMER 787 vm.-99, käyttämätön, edullisesti.

Foresteri 700L vm.-98, liikeratakuormain, aj. 6000h, hyvä.

Loglift 190 V 100 vm.-94, liikeratakuormain, ollut Timberjack 1270:ssä

Fiskars 130 puomisto ilman sylintereitä + kääntölaite.



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

...ja puu liikkuu!

UUTUUS! Rasvaushuolet pois! Nyt 10-sarjan kuormainpuomistot RASVATTOMILLA liukulaakereilla.



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

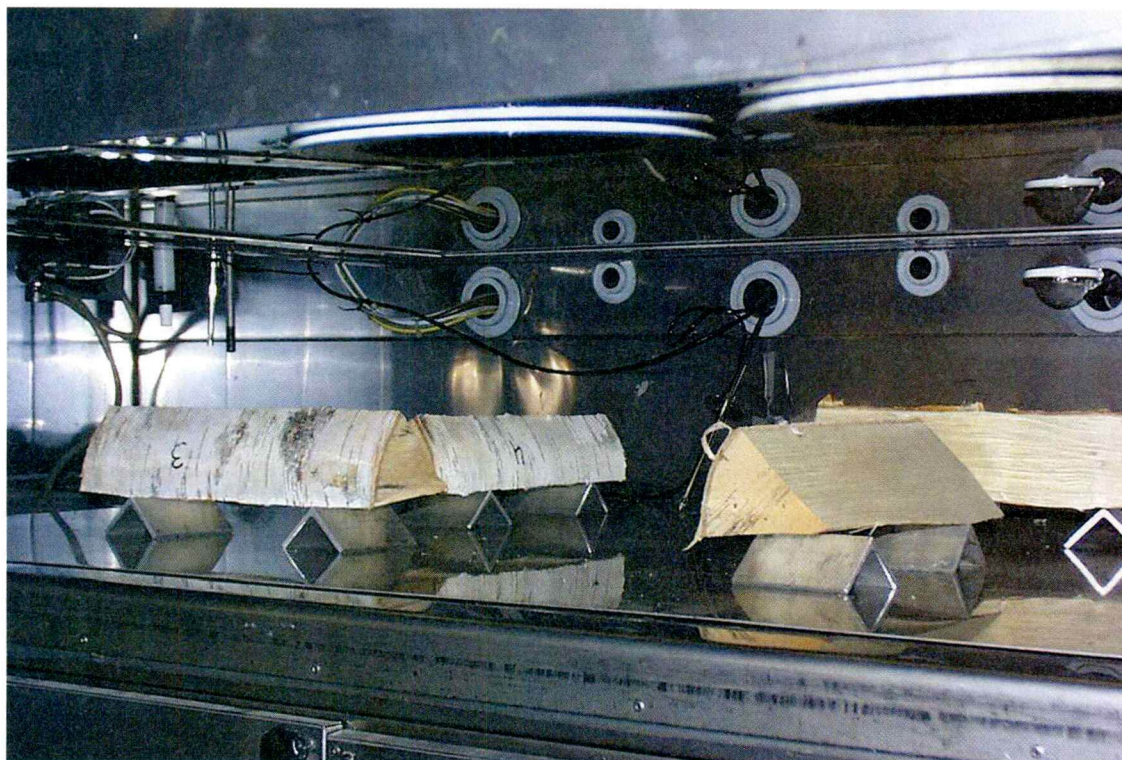
LOGMER FOREST OY LTD

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

Polttopuun kuivauksen tehostaminen ja laadun parantaminen

Polttopuuta käytetään Suomessa noin 6,1 miljoonaa m³ vuodessa, suurin osa pilkkeinä ja osa hakkeena. Kosteus vaikuttaa eniten polttopuun laatuun.

Tapio Ranta, tutkija
Kari Hillebrand
erikoistutkija



Erikokoisia pilkkeitä kuivumassa olosuhdesimulaattorissa.

Perinteinen tapa alentaa pilkkeiden kosteutta on kuivata niitä ulkona kate-
tuissa pinoissa tai kasoissa 1 - 2 vuotta. Kaupallises-
sa pilketuotannossa kyseisen kuivausmuodon
haittana on kuitenkin varaston hidas kierto ja siitä aiheutuvat kustannukset. Lisäksi ongelmia aiheuttavat pilkkeiden laadun vaihtelu ja tuotannon kausiluontoisuus. Vastaavia epäkohtia - homehtumista, epätasaista kuivumista ja kuivumisen hitautta - esiintyy myös hakkeen kuivauksessa. Polttopuun keinokuivauksella ja kunnollisella varastoinnilla polttopuun laatu voidaan varmistaa ja varaston kiertoa nopeuttaa.

Polttopuun kuivauksen mallintaminen

Simulaattorilla pyritään saavuttamaan mahdollisimman hyvin luon-

nonmukaiset olosuhteet puun kuivumiseen vaikuttavien suureiden osalta. Kokeissa käytettävät olosuhteet ohjelmoidaan mikrotietokoneeseen, joka säättää simulaattorissa vallitsevia sääoloja kuivumisen aikana. Simulaattori koostuu olosuhdekammioista, kammiossa kiertävän ilman temperointi- ja kierrätyslaitteista, lämpölamppaneelist ja sadetuslaitteistosta. Lisäksi laitteistoon kuuluvat simulaattorin ohjaus- ja olosuhteiden mittausjärjestelmä. Olosuhdesimulaattorissa on tehty pilkkeen kuivauskokeita erikokoisilla kuorellisilla ja kuorettomilla pilkkeillä ja pilkekasoilla. Suurempien pilke-erien kuivumista on puolestaan tutkittu koekuivurilla, jossa on seurattu pilkkeiden kuivumista ja laadun muutoksia kuivurin eri osissa, kun kuivurin läpi on puhallettu ilmaa. Kokeista saadaan tar-

vittavat tiedot pilkkeiden kuivumisen matemaattista mallinnusta varten. Mallin avulla pystytään sitten ennustamaan yksittäisen pilkkeen ja pilkekasan kuivumista erilaisissa oloissa. Parametreina mallissa ovat pilkkeen mitat, kuorellisen pintalan osuus, alkukosteus, ympäristön lämpötila ja suhteellinen kosteus sekä ilman virtausnopeus. Yhdessä kokeellisten ja laskennallisten tulosten perusteella voidaan selvittää kuivattavan pilkekerroksen optimaalista kuivaustapaa. Saatua tietoa hyödynnetään kehitettäessä käytännön kuivausratkaisuja pilkkeelle.

Terminaalilogistiikka ja keinokuivaus sahatavarakuivaamossa

Priimausvarastolla osatehtävässä tutkittiin erilaisten käsittely-yksiköi-

VTT on tutkinut pienkäyttöön tarkoitettua puupolttoaineen laatua ja tuotannon taloudellisuutta Tekesin Puuenergian teknologiaohjelmaan liittyvässä projektissa 'Puupolttoaineen jakelu, käsittely ja laadun parantaminen pienkäytössä'. Tutkimus on käsittänyt niin polttopuun keinokuivauksen tehostamista kuin puupolttoaineen priimausta varastolla. Pilkkeiden keinokuivausta on tutkittu yhdessä Työtehoseuran kanssa käyttäen hyväksi VTT:n olosuhdesimulaattoria ja Työtehoseuran metsäosaston lämpökoe-
asemalla olevaa koekuivuria. Kuivauksen tehostamista on tarkasteltu lisäksi laskennallisesti mallintamalla.



Vaihtolavojen lasku kuorma-autosta kuivauskamariin.

den soveltuvuutta pilkkeiden kuivaamiseen sahatavakuivaamossa. Soveltuvuutta arvioitiin kuljetuslogistiikan ja terminaalikäsittelyn sekä kuivumistuloksen perusteella demonstroimalla koko ketju pilkkeiden teosta kuivaamiseen.

Polttopuuta pilkottiin säkitystelineen avulla kuormalavan päälle asetettuihin verkkosäkkeihin sekä noin kuution (1,2 i-m³) ja neljän kuution verkkokehikkoihin, jotka oli kiinnitetty alaosastaan kuormalavoihin. Tämän lisäksi pilkkeiden kuljettamista ja kuivaamista varten rakennettiin 20 kuutiometrin verkkoineiset vaihtokontit. Suurempien kuljetusyksiköiden rakentamisen pontimena oli toisaalta pilkkeiden käsittelyn tehostaminen terminaalilla ja kuljetuskustannusten alentaminen. Tämä korostuu erityisesti tilanteissa, joissa pilkkeitä on tarve kuljettaa suuria määriä erilliseen kuivaamoon ja sieltä edelleen jakeluterminaalisiin. Kokeissa pilkehäkit ja vaihtokontit kuljetettiin pilketerminaalista vaihtolava-autolla

sahatavakuivaamolle. Kuormalavallisten kehikoiden käsittelyyn pilketerminaalilla ja kuivaamolla soveltui tavanomainen trucki, kun taas täysien vaihtokonttien siirtely ilman vaihtolava-autoa edellytti järeää yli 8 tonnin nostotehoon kykenevää truckkia.

Kuivauskokeita tehtiin kahdessa patterilämmitteisessä kamari-kuivaamossa, joko täyttämällä kokonainen kamari pilkkeillä tai vain osa kamaria korvaamalla muutama sahatavaranippu pilkehäkeillä (kuva 3). Sahatavaran ja pilkkeiden yhteiskuivauksessa oli ajatuksena tutkia mahdollisuutta kuivata pienheköjä määriä pilkkeitä koko kamariin sijaan. Mikäli yhden sahatavaranipun koko on 6 m (pituus) x 1,2 m (leveys) x 1 m (korkeus), voidaan yksi nippu korvata esimerkiksi kuudella 1,2 m³:n pilkehäkeillä. Esimerkiksi kuormamalla häkkeitä kuusi rinnan ja kuusi syvyyssuunnassa ja kolme päällekkäin, pilkkeitä mahtuu kamariin yhteensä noin 130 i-m³. Tämä



Laatua ja varmuutta siellä missä tarvitaan!

SEVERAL OY

Takatie 10 E, 00370 Helsinki
Puh. (09) 348 9110
Fax (09) 348 9221

www.several.fi www.vermeer.com



Harvenna oikein - Sampo-Rosenlew harvennusharvesteri



Uusi ISO Sampo-harvesteri
SR1066

Vaihtokoneet:

SR 1046X -98 nro 33, Nosturi Mowi 7 m, EPEC, Keto 51, 3900 h.

SR 1046X -99 nro 47, Nosturi Mowi 7 m, EPEC, Keto 51, 6200 h.

SR 1046X -00 nro 92, Nosturi Foresteri 7 m, EPEC, Keto 51, 2500 h, uusi malli.

Farmi 585 -96, Keto 51, Nosturi Foresteri 9 m, 9500 h.

Nokka 16 WD -90, Keto 51, Nosturi Foresteri 8 m, 10500 h.

Nokka Profi -97, Keto 100, Nosturi Foresteri, 9500 h, hyvä ja halpa (kysy Pasilta).

Nokka Profi -01, Keto 100 LD, Nosturi Logmer, 4000 h, hyvä (kysy Pasilta).

Tehtaan yhteyshenkilöt:

Jämsä, Pasi Lääninpää 040-5621925
Rovaniemi, Matti Niemelä puh 040-760 4519
Pori, Hannu Nummelin, puh 040-524 5174*

Yhteyshenkilöt Agrimarket konekeskuksissa:

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

* även på svenska

Sampo-Rosenlew Oy

www.sampo-rosenlew.fi

PL 50, 28101 PORI. Puh. (02) 550 3555



Kaksi kerrosta pilkehäkkeitä sahatavaraniipun alla.

on yksittäisenä pilkkeiden toimittajana varsin suuri ja edellyttää useita kuljetuskertoja pilketermiinään ja kuivaamon välillä. Kamarikuivauksessa käytetyt kuivauslämpötilat olivat 60-70 °C, kun kuivausaika oli eri kokeissa 3-6 vuorokautta. Tavoitteena oli kuiva-

ta kaatotuoreesta koivupuusta valmistettu pilke-erä alle 20 %:n loppukosteuteen.

Kuution häkeillä paras tulos

Kuivaustulokseen oleellisin vaikeus pilkkeiden kuivausyksiköiden sijoittelu kamariin. Kokeissa käyte-

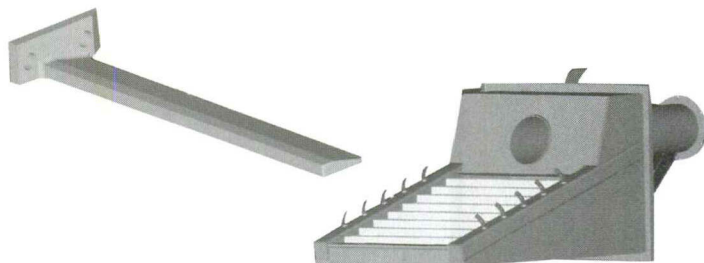
tyillä kuivauslämpötiloilla ja -ajoilla loppukosteustavoitteen saavuttaminen ei ole ongelma, mikäli kamari on täytetty oikein. Tavoitteena on toisaalta kamarin mahdollisimman korkea täyttöaste ja toisaalta tehokas ilmakierto eri osissa kamaria. Kamari on täytettävä siten, ettei synny isoja tyhjiä kanavia, joiden kautta ilma pääsisi ohittamaan pilkekerroksen. Ongelmat ilmakierrossa johtavat kuivumistuloksen suureen vaihteluun kamarin eri osien välillä. Sahatavaraalla hyvään kuivumistulokseen pyritään kamarin mittoihin sopivien rimoitettujen sahatavaranippujen avulla. Pilkkeellä paras kuivumistulos saavutettiin täyttämällä kamari kuution metallihäkeillä, joita oli helppo pinota useita kerroksia päällekkäin. Pilkehäkkien kerrosten väliin asetettiin edelleen lankut kuorman tukevoittamiseksi. Säkkinä ongelmana on pinoamisen

vaikeus, jolloin kamari jää yläosastaan vajaaksi. Isommilla kehikoilla tulee helposti ongelmia täyttää kamari yhtä tehokkaasti kuin pienemmillä häkeillä. Lisäksi ne voivat olla esteenä tehokkaalle ilmakierrolle, mikä heikentää kuivumistulosta. Vaihtokonteilla ongelmaksi muodostuu pilkepatjan suuri paksuus, mikä estää tehokkaan ilmakierron pilkepatjan läpi. Tehokas ilmakierto edellyttää ilmakehien tekemistä kontin läpi, jotta puhallusilma saadaan johdettua myös kontin sisäosiin.

Varastointiaika lyhyemmäksi

Hyvä kuivumistulos tarkoittaa riittävän alhaisen loppukosteuden lisäksi myös mahdollisimman tasaista kuivumistulosta koko kuivauserällä. Kuivumisolosuhteiden lisäksi tähän vaikuttaa kuivattavan pilke-erän ominaisuudet, kuten puulaji ja pilkkeiden kokojakauma. Pilkkeiden kuivaus sahatavara-kuivaamossa on kallis kuivausmenetelmä ja soveltuu vain erikoistilanteisiin, kuten pakatun pilkkeen kuivaukseen, jolloin myös pilkkeen ulkonäkökysymykset korostuvat. Käytetyillä kuivauslämpötiloilla koivun vaalea väri säilyy päinvastoin kuin pitkäaikaisessa ulko-kuivauksessa. Mikäli on tarve kuivata nopeasti suuria eriä pilkkeistä esimerkiksi ulkomaan vientiin asiakasohjautuvan toimintamallin mukaan, sahatavara-kuivaamo voi olla ainoa käypä ratkaisu. Vienti-kaupan lisääntyminen voi olla potentiaali erityisesti pilkkeille suunniteltujen lämminilmakuivurien rakentamiselle. Tämä vähentää suuriin pilkevarastoihin sitoutunutta käyttöpääomaa ja helpottaa laadunhallintaa, kun pilkkeistä ei tarvitse varastoida ympärivuotisesti vaihtelevissa säissä.

LÄMPÖLAITOS- TEKNIKKAA yli 20 vuoden kokemuksella



- Tankopurkainlaitteet 10-500 m³
- Täysliikkuva porrasarina 125-3000 kW
- Hake, turve, pelletti, vilja
- Asiakaskohtaista suunnittelua

TP-STOKERI OY

27100 Eurajoki

Puh. (02) 8681 484 Fax (02) 8681 410

Käytä puhdasta kotimaista energiaa

Veda

Kehitetty nimenomaan halkolämmitystä varten. Helppohoitoinen suuren etuluukkunsa takia.

VEDA 35 kW 50-65 cm haloille
VEDA 70 kW 1 m haloille

Osallistumme Kone-Killeriin
5.-8.11.2003

Ins.tsto Krokfors Oy KOKKOLA



www.veda.fi
s-p: phkrokfors@veda.fi
Puh. 0208-322 265

Hakkuri- historiikki valmisteilla

Polttohaketta on Suomessa käytetty jo puolen vuosisadan ajan. Eri-
laiset hakkurit ja murskaimet ovat
suoltaneet energiapuuta vuosi-
kymmenten aikana. Isännänlinjas-
ta suurtuotantoon. Kone- ja me-
netelmäkehittäminen on ollut huimaa.
Tänä vuonna metsähaketta tuote-
taan jo 2 miljoonaa kuutiometriä.
Nyt työn alla on suomalaisen ha-
ketusalan historiikin valmistus
1950-luvulta nykypäivään, ko-
neista, laitteista ja menetelmistä.
Pääpaino on metsähakkeen val-
mistuksessa ja toimituksissa ener-
giakäyttöön ja hakkuriteknologian
kehitys. Kirja valmistuu ensi vuo-
den lopulla.

Kirjan toimitusneuvostoa vetää
professori Pentti Hakkila, pienpuu-
alan grand old man. Päälukujen kir-

joittajat ovat alan veteraaniasian-
tuntijoita. Myös sinä voit vaikuttaa
historiikkiin. Lähettämällä ensi hel-
mikuun loppuun mennessä tiiviitä
muisteluksia, kaskuja sekä valoku-
via ja piirroksia värikkäiden hake-
tusvuosien tiimoilta. Parhaat palat
julkaistaan kirjassa. Samalla voit ha-
lutessasi lahjoittaa tai myöntää ko-
pio-oikeudet aineistollesi Suomen
metsämuseo ja metsätietokeskus
Lustolle, jonne perustetaan hake-
tusalan arkisto. Erityisesti kaivataan
kuvia ja tiiviitä juttuja 1950- ja
1960-luvuilta. Tuoreimmatkin ovat
toki tervetulleita.

Yhteyshenkilö: Pekka-Juhani Kuitto, osoite: FINBIO ry, PL 27, 40101 Jyväskylä, puh: 040 500 4779 ja s-posti: pekka-juhani.kuitto@jsp.fi.

Kalenteri

9.-10.10.2003 ja 18.11.2003 Kokeellinen tulisijakoulutus VTT:n tulisi-
sijatutkimuslaitteistolla, VTT Prosessit, Jyväskylä, <http://www.motiva.fi/uutiskeskus/Tapahtumat/Tapahtumat+kotimaassa>

15.-17.10.2003 Energy 03, Helsingin messukeskus, www.finnexpo.fi

18.10.2003 Energiafoorumin energiapäivä, Finlandia-talo

22.-23.10.2003 Mekaanisen metsäteollisuuden valtakunnan kuivaus-
seminaari, hotelli Linnea, Riihimäki, Puumiesten Liitto, Kanta-Hämeen
Puumiehet ry

5.11.2003. Teknologiaa ja liiketoimintaa puuenergiasta -seminaari.
Kamm, Viherlaakso, Jyväskylä. Puuenergian teknologiaohjelman
pienikäytön ja -tuotannon panostusalue, [www.tekes.fi/ohjelmat/pien-
kaytto](http://www.tekes.fi/ohjelmat/pien-
kaytto)

5.-8.11.2003 Konekilleri, Jyväskylän paviljonki, [http://www.maaseu-
tukeskus.fi/ks/](http://www.maaseu-
tukeskus.fi/ks/)

19.11.2003. Promoting the wood energy usage of SMEs, farms and
premises (PROWE), International workshop, Jyväskylä,
[http://www.motiva.fi/uutiskeskus/Tapahtumat/Tapahtumat+koti-
maassa](http://www.motiva.fi/uutiskeskus/Tapahtumat/Tapahtumat+koti-
maassa)

24.-25.11.2003 Bioenergiapäivät, Helsinki, www.finbioenergy.fi

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

2.-4.6.2004 World Bioenergy Conferens & Exhibition 2004, Jönkö-
ping, Svebion ja Elmian näyttely ja konferenssi, www.svebio.se

Metsä on energialähteesi

Metsä tuottaa runsaasti
uudistuvaa puhdasta
puuenergiaa.

Puuenergia ry:n
tuotteista saat
uutta ja ajankohtaista
tietoa puupolttoaineesta
ja edistät sen käyttöä.

Tilaa ja hanki lisätietoja:

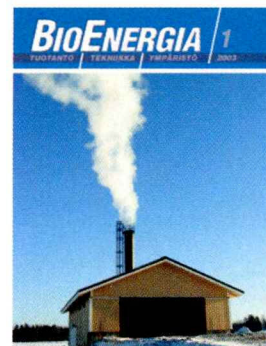
- Puu polttoaineena-esite (16 s.)
- Trä som bränsle-broschyr (16 s.)
- 3 eri Puuenergia-opasta (8-16 s.)
- Bioenergia-lehti 4 nroa/v
- Hakkila-Fredriksson:
Metsämme bioenergian
lähteenä (92 s.)

Puuenergia ry:n jäsenmaksut

Henkilöjäsen

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

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



TRÄ SOM BR

PUU POLTTO

Liityn Puuenergia ry:n

www.puuenergia.fi

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

Tilaan seuraavat julkaisut

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

Puuenergiaoppaita à 1,70 € + postimaksu

- ☐ Metsäenergiavarat ----- kpl
☐ Puu polttoaineena ----- kpl
☐ Puun polttotekniikat ----- kpl

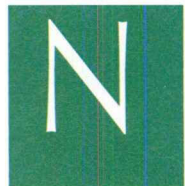
Liittyjän/tilaajan nimi (tekstaten)

Puhelin

Osoite

Allekirjoitus

Postita tilauksesi osoitteeseen Puuenergia ry c/o Tapio,
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki. Tilaukset myös s-posti:
tilaukset.puuenergia@tapio.fi ja fax (09) 156 2232



uohousta on kautta aikojen tehty, jotta savuhormeihin ja tulisijoihin kertyvä palamis-

jäte ei aiheuttaisi tulipalon vaaraa. Paloturvallisuuden lisäksi nuohouksen tavoitteena on energian taloudellinen käyttö (energiansäästö) sekä ympäristönsuojelu ja ihmisten terveyden ja hyvinvoinnin edistäminen.

Säännöllinen tulisijojen ja savuhormien nuohous vähentää polttoaineen kulutusta ja edistää täydellistä palamista, joka vähentää haitallisia päästöjä ja ympäristön tarpeetonta kuormitusta. Nuohotussa tulisijassa polttoaine palaa paremmin ja puhtaammin.



Nuohous parantaa turvallisuutta

Täydellisessä palamisessa muodostuu vähemmän hiukaspäästöjä. Säännöllisesti huolletut ja hyvin hoidetut laitteet toimivat luotettavasti ja ympäristöystävällisemmin.

Huono polttoaine ja väärä käyttötapa

Tulisijojen oikeaoppinen käyttö on myös taloudellisesti merkittävää. Tulisijan nokeentuminen liittyy epätäydelliseen palamiseen ja se aiheutuu yleensä huonosta polttoaineesta ja väärästä palamisilmamäärästä. Tulisijoihin kertynyt noki ja tuhka muodostavat eristävän kerroksen tulisijan seinämiin ja näin estyy lämmön siirtyminen tulisijan rakenteiden kautta huoneilmaan.

Tulisijan väärä käyttö on yleensä syytä siihen, että tulisija ei toi-

mi kunnolla. Oikeiden lämmitystapojen opettelu onkin tärkeää. Nuohooja neuvoa ja opastaa mielellään asiakkaitaan tulisijojen oikeaan käyttöön.

Nuohooja huolehtii kiinteistön paloturvallisuudesta tarkastamalla ja puhdistamalla tulisijat ja savuhormit sekä ilmanvaihtolaitteistot. Nuohouksen yhteydessä nuohooja tarkastaa tulisijoihin ja hormoneihin liittyvät suojaetäisyydet sekä myös tikkaiden ja nuohoustelineiden kunnon. Nuohooja ilmoittaa havaitsemistaan vioista ja puutteista kiinteistön omistajalle tai haltijalle sekä opastaa ja neuvoa tulisijan käyttäjiä. Jos nuohooja havaitsee tulisijoissa ja savuhormeissa vikoja tai puutteita, joista voi aiheutua tulipalon vaara, hänen on ilmoitettava niistä kirjallisesti myös kunnan pelastusviranomaiselle.

Omistajan ja haltijan vastuu

Yhteiskunta on katsonut tarpeelliseksi määrätä nuohousveloitteen lakisääteisenä. Nuohous kuuluu pelastustoimilain alaisuuteen. Pelastustoimesta annetun lain mukaan rakennuksen omistajan tai haltijan yleisten tilojen osalta sekä huoneiston haltijan hallinnassaan olevien tilojen osalta on huolehdittava, että tulisijat ja savuhormit nuohootaan sekä ilmanvaihtokanavat ja -laitteistot huolletaan ja puhdistetaan säännöllisesti sisäasianministeriön määräysten mukaan.

Pelastustoimilain mukaan nuohoojan ammatin harjoittajalta, hänen palveluksessaan olevalta itsenäisesti nuohoustyötä tekevältä ja kunnan palveluksessa olevalta nuohoojalta vaaditaan nuohoojan ammattitutkinto.

Vuonna 1999 voimaan tulleen lain tuoma muutos kiinteistön omis-

tajan ja haltijan ensisijaisesta vastuusta huolehtia nuohouksesta, ei ole kovin paljon muuttanut perinteisiä nuohouskäytäntöjä. Niissä kunnissa, joissa on käytössä piirinuohousjärjestelmä, paikallinen piirinuohooja huolehtii ja ilmoittaa nuohouksista, kuten aiemminkin, eikä asiakkaiden tarvitse huolehtia nuohouksen ajankohdasta.

Asiakkaan vastuu näkyy vasta silloin, jos nuohous ei onnistu piirinuohoojan ehdottamana nuohousaikana. Tällöin asiakkaan on huolehdittava, että nuohous tulee tehdyksi määräysten mukaan. Lisäksi jos nuohoojan edellisestä käynnistä on kulunut reilusti yli vuosi, niin kannattaa ottaa yhteyttä nuohoojaan. Viime kädessä vastuu on asiakkaalla. Erityisesti kesämökkiasukkaiden kohdalla tätä vastuuta on syytä korostaa.

Nuohousmääräys

Sisäasianministeriön määräysten mukaan **kerran vuodessa nuohootaan** kiinteällä polttoaineella, useammalla polttoaineella tai raskasöljyllä toimiva tulisija hormoneineen. Suuluukuttoman takan tulipesän nuohooja puhdistaa vain, mikäli kiinteistön omistaja tai haltija siitä nuohoojan kanssa erikseen sopii.

Kerran kahdessa vuodessa nuohootaan yksinomaan kevytöljykäyttöinen tulisija hormoneineen. Keskuslämmityskattilan ja lämmينilmakehittimen tulipesän ja tulipinnat puhdistaa nuohooja vain mikäli kiinteistön omistaja tai haltija siitä erikseen nuohoojan kanssa sopii.

Kerran kolmessa vuodessa nuohootaan yksityisen loma-asunnon ja sen saunan tulisijat hormoneineen. Nuohous on tehtävä loma-asunnon pääasiallisena käyttöaikana. Ympärivuotisessa käytössä olevat loma-asunnon tulisijat ja hormit nuohootaan käytettävän polttoaineen mukaan joka vuosi tai joka toinen vuosi.

Käyntikertojen osalta määräyksessä ovat vain ns. vähimmäiskäyntikerrat. Tulisijan ja hormin rakenteesta johtuen tai tulisijan toimivuuden ja paloturvallisuuden kannalta minimikäyntikerrat saattavat olla riittämättömiä monille tulisijoille. Jos siis ilmenee tarvetta tiheämpään nuohoukseen tulisijan toiminnan, energiatalouden tai paloturvallisuuden vuoksi, on syytä sopia useammasta nuohouskerrasta.

Jos rakennuksen tulisijat ja hormit ovat olleet käyttämättä yli kolme vuotta tai niiden käyttötarkoitus muuttuu, on nuohoojan tarkistettava ja tarvittaessa nuohottava ne ennen niiden käyttöönottoa.

Kiinteistön omistajan tai haltijan on huolehdittava siitä, että tulisijat ja savuhormit voidaan nuohota esteettä. Sen lisäksi hänen on huolehdittava siitä, että savuhormille on esteetön ja turvallinen pääsy. Erityisesti tikkaiden on oltava kunnossa. Rakennuksessa tai sen välittömässä läheisyydessä on oltava paloturvallisessa paikassa palamisjätettä varten palamaton astia.

Kun nuohooja tekee työnsä huolellisesti ja hyvien työtapojen mukaisesti, tulisijan käyttäjä voi luottaa siihen, että nuohoojan käynnin jälkeen hänen tulisijansa ja savuhorminsa ovat puhdistetuilta ja tarkastetuilta osin turvallisia ja käytökunnossa. Kiinteistöjen hyvä paloturvallisuustaso johtuu merkittävältä osalta siitä, että säännöllisesti hoidetulla nuohouksella on tulisijoista ja savuhormeista aiheutu-

vat palovahingot kyetty tehokkaasti ehkäisemään.

Nuohooja löytyy läheltä

Lähes jokaisella paikkakunnalla toimii nuohooja. Jos nuohoojan yhteystiedot puuttuvat, kunnan pelastusviranomaiset neuvovat. Nuohoojalta kiinteistön omistaja saa vaimottomasti mm. tulisijojen ja savuhormien nuohoukset sekä lämmityskattiloiden puhdistukset ja hyötysuhdemittaukset, savuhormien tiivisykokeet, korjaukset ja sisäpiippujen asennukset sekä hormien videokuvaukset. Lisäksi usealta nuohoojalta saa ilmanvaihtojärjestelmien tarkastukset ja puhdistukset, mittaukset, säädöt, huollot, suodatimien vaihdot ja kanavien videokuvaukset. Häneltä saa myös erilaisia asiantuntijapalveluja, neuvontaa ja opastusta lämmitykseen sekä ilmanvaihtoon liittyvissä asioissa.

Lisätietoja: Nuohousalan Keskusliitto ry, Katajanokankatu 3 B 9, 00160 HELSINKI, puh. (09) 6844 160, sähköposti info@nuohoojat.fi, www.nuohoojat.fi.



GreenFire

**-lämpökeskukset biopolttoaineille
kokonaistoimituksina teholuokassa
200 - 2000 kW**



Rakennustempo Oy

Tempontie 8

80330 REIJOLA

puh. (013) 272 8200

fax (013) 272 8232

www.rakennustempo.fi

Yhteyshenkilö:

Tuotepäällikkö Timo Kärnä

GSM 050 538 0752

timo.karna@rakennustempo.fi

ENTISTÄKIN PAREMPI AUTOMAATTISYÖTTÖINEN PILKEKONE UUSI VALTTIKORTTI



**NYT MYÖS LEASING VAIHTOEHTO!
168 €/kk**

OSTOHINTA 4700 €



Uusi erittäin leveä poistokuljetin poistaa tehokkaasti



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

Automaattinen syöttö mahdollistaa tehokkaan, fyysisesti helpon ja turvallisen työskentelyn

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

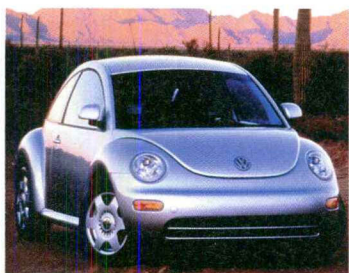
www.bilke.net

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

Biodieselinä tunnettuja kasviöljyjen estereitä voidaan valmistaa monista raaka-aineista. Tutkituimpia raaka-aineita ovat rypsi- ja soijaöljy. Raaka-aineesta riippumatta esteröidyt kasviöljyt ovat ominaisuuksiltaan melko samanlaisia.



Biodieseliä tankkiin



E

steröinti tekee kasviöljystä dieselautoille soveltuvan tuotteen, mutta nostaa tuotteen hintaa.

Kasviöljyesterit sekoittuvat ongelmitta dieselöljyyn, eli niitä voi käyttää dieselöljyn komponentteina. Kasviöljy sellaisenaan on ominaisuuksiensa puolesta sopimaton tavallisen dieselmoottorin polttoaineeksi.

Myyntiä useissa maissa

Euroopassa rypsimetyyliesteriä (RME) on saatavilla liikennepolttoaineeksi useissa maissa. Ranskassa lienee tällä hetkellä laajin käyttö, sil-

lä normaalin dieselöljyn sallitaan sisältävän jopa 5 % RME:tä ilman, että siitä olisi edes mainintaa jakeluasemilla. Ranskassa on myös joitakin alueita, joilla käytetään 30 % RME:tä sisältävää dieselöljyä tietyissä ajoneuvoissa. Euroopassa käytettävät kasviöljyesterit ovat lähinnä rypsiöljy- ja Amerikassa soijaöljypohjaisia.

Kasviöljyjen esterit sopivat joillekin moottoreille sellaisenaan, mutta erityisesti vanhoissa moottoreissa saattaa esiintyä mm. tiivistemateriaalien kestävyysongelmia.

Hyväksyttävät perusominaisuudet

Kasviöljyestereiden lämpöarvo on dieseliä alhaisempi esterin sisältämän hapen vuoksi. Tämä johtaa suurempaan litramääräiseen polttoaineenkulutukseen. Alhaisempi lämpöarvo tosin osittain kumoutuu suuremman tiheyden ansiosta. Kasviöljyestereiden viskositeetti on korkeampi kuin dieselöljyllä, eli ne ovat paksumpia, mikä vaikuttaa polttoaineen ruiskutukseen

ja kylmäkäynnistykseen.

Kasviöljyestereiden setaaniluvut ovat erinomaisia, yleensä yli 50. Estereiden etuja ovat myös alhainen rikki- ja aromaatittomuus. Estereiden voitelevuus on niin hyvä, että niitä voitaisiin ajatella käytettäväksi jopa voitelevuuslisäaineena.

Huonot talviominaisuudet

Kasviöljyestereiden kylmäominaisuudet ovat heikot, erimerkiksi me-

tyyliestereiden samepiste on tasolla 0 °C. Kylmäominaisuuksia voidaan parantaa lisäaineistuksella, mutta silloinkin alhaisin turvallinen käyttölämpötila on -10 °C:n tienoilla.

Kasviöljyestereiden valmistusprosessista tuotteeseen voi jäädä komponentteja, jotka karstoittavat moottoria. Estereiden liuotuskyky on parempi kuin dieselöljyn, mikä saattaa aiheuttaa tiettyjen materiaalien kestävyysongelmia. Kasviöljyesterien varastointistabiilisuus ei





ole kovin hyvä. Esterit hajoavat, hapettuvat ja mahdollisesti polymerisoituvat huonoissa varastointiolosuhteissa (erityisesti veden läsnä ollessa) ja hyvissäkin olosuhteissa ajan mittaan.

Kasviöljyesterit ovat paremmin biohajoavia kuin fossiiliset polttoaineet. Tämän vuoksi kasviöljyestereiden vähäiset vuodot ympäristöön eivät aiheuta samanlaisia haittoja maaperälle ja vesistöille kuin huonosti hajoavat polttoaineet tai kemikaalit. Kasviöljyesterit eivät myöskään ole niin myrkyllisiä kuin dieselöljy. Niinpä biodieselä käytetäänkin yleisesti metsäkoneissa ja mm. laskettelurinteiden kunnostuskoneissa.

täänkin yleisesti metsäkoneissa ja mm. laskettelurinteiden kunnostuskoneissa.

Valmistuksessa monia mahdollisuuksia

Raakaa kasviöljyä saadaan puristamalla kasvien siemenistä. Puristusprosesseja on useita erilaisia, kuten myös puristetun kasviöljyn puhdistusprosesseja. Kasviöljyn estereitä saadaan kasviöljyn ja alkoholin (yleensä metanolin) reaktiotuotteena. Esteröintiprosessi ei ole vaikea, minkä vuoksi joissakin maissa

Uudistettu ProSilva metsäkonemallisto



Nyt myös uusi tehokkaampi ÄSSÄ 810!



ProSilva Oyj
Joensuuntie 6
34600 Ruovesi

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

www.allu.net



MORBARK 3600 WOOD HOG

UUSI MALLI

HAKKURIT JA VASARAMURSKAIMET

Morbark 3600 on luokassaan yksi markkinoiden tehokkaimista ja monipuolisimmista murskaimista useine vasaravaihtoehtoineen. Järeästä rakenteestaan huolimatta Morbark 3600 on helposti siirrettävissä pienen kokonsa ansiosta.

- hakkuutähde
- hakkuutähde paalit
- risut
- rakennus- ja purkujäte
- kokopuu
- kannot
- kuori
- puuteollisuuden sivutuotteet

JUKKA HUMALAINEN puh. 0400 715 949
ILPO ELLONEN puh. 0400 496 672

JENZ



JENZ HEM 560 D

HAKKURIT JA VASARAMURSKAIMET

- levy- ja sahateollisuuden jäte, purkupuu, kuori ja risut
- hakkuutähde, viherjäte
- samalla koneella haketta isoihin voimalaitoksiin sekä pienkattiloihin
- traktorikäyttöisenä tai omalla koneella varustettuna
- omilla pyörillä tai kuorma-auton päälle asennettuna.

Ideachip



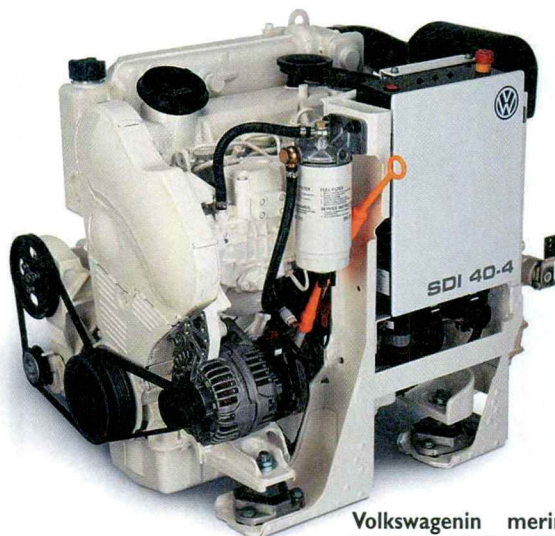
PL 62, 15871 Hollola,
puh. (03) 882 140
fax (03) 882 1440
email: info@allu.net

maanviljelijät valmistavatkin tiloil-
laan esterä omaan tai kylän käyt-
töön.

Kasviöljyesterien valmistuskapa-
siteetti on rajallinen mm. viljelyyn
käytettävissä olevan maa-alueen
vuoksi. Kasvipohjaisten liikenne-
polttoaineiden valmistuskapasiteet-
ti on arvioitu olevan esim. Saksas-
sa 2,4 %, USA:ssa 4 % ja Ruotsissa
1 % kulutuksesta.

Tankkaus ja varastointi autossa – välttä vettä

Periaatteessa kasviöljyesterien ja
dieselöljyn tankkaus ja varastointi
eivät eroa toisistaan. Kuitenkin on
huomioitava esterien dieselöljyä pa-



Volkswagenin merimoottori
käy myös biodieselillä.

Biodieselin (RME) käyttö malleittain

Biodieselin pitää täyttää DIN E
51 606 normi. Kaikissa tapauk-
sissa kannattaa polttoaineen so-
pivuus tarkistaa auton ohjekir-
jasta. Jos polttoaineen sopivuus-
desta on epäselvyyttä, kannattaa
ottaa yhteyttä VW, AUDI, SEAT
jälleenmyyjään.

Seat

Ibiza vm. -02 eteenpäin
Cordoba vm. -03 eteenpäin
Toledo vm. -99 eteenpäin
Leon Arosa vm. -00 asti
Leon Arosa vm. -01 eteenpäin
Alhambra vm. -99 asti
Alhambra vm. -00 eteenpäin
Inca vm.-01 eteenpäin
VW

Golf vw. -98 eteenpäin
Polo vm. -95 eteenpäin, Polo
Classic, Polo variant
Passat vm. -97 eteenpäin
LT 2
Muissa malleissa käyttö vaihte-
lee.

Audi

Kaikki -97 alkaen, (tarkasta käyt-
töohjekirja).

* BMW 525 TDS, vuosimallista
1997, jos on tilattu "Biodiesel"-
mallina

* MB, vain, jos on tilattu "Bio-
diesel-Kit" -mallina

* Volvo S70 TDI ja V70 TDI, vuo-
simallista 1998

* Citroën, korkeintaan 30%
RME

* Peugeot, korkeintaan 5% RME

rempi liuotuskyky ja huonompi va-
rastointistabiiliisuus. Käytännössä
tulee varmistaa materiaalien laatu ja
kestävyys koko ketjun aikana. Kas-
viöljyestereillä on taipumus vaah-
dota, mikä saattaa haitata tankkaus-
ta. Tämä on kuitenkin korjattavissa
lisäaineistuksella.

Erityishuomiota tulisi kiinnittää
siihen, että vesi ei pääse kosketuk-
siin kasviöljyesterien kanssa. Niitä
käytettäessä auton polttoainesuo-
dattimen vaihtoväli on lyhyempi ja
tankkia voi joutua puhdistamaan
ajoittain. Ranskasta ei ole kantautu-
nut tietoja erityisistä ongelmista, kun
muutama prosentti RME:tä on lisät-
ty dieselöljyn joukkoon. Useimmi-
ten estereitä käytetään seoksina die-
selöljyn kanssa. Seoksen käyttäyty-
minen on tietysti sitä enemmän
dieselin kaltaisia, mitä suurempi
dieselin osuus on seoksesta.

Omalla tai autotehtaan riskillä

RME:n on todettu soveltuvan diese-
liä korvaavaksi polttoaineeksi - tosin
vain harvojen autonvalmistajien ta-
kuu on voimassa, jos polttoaine si-
sältää RME:tä. Työkonemoottorien
valmistajista sen sijaan useat sallivat
kasviöljyesterien käytön, esim. Sisu
Diesel on antanut takuun 100 %
RME:n käytölle tietyille rivityyppi-
sillä ruiskutuspumppulla varustetuil-
le Valmet-moottoreille, jos polttoai-
ne täyttää tietyt normivaatimukset.
Tällä hetkellä yksi RME:n ongelma
on NOx-päästöjen nousu. Esimer-
kiksi Scanian kielto 100 % RME:n
käytölle perustuu siihen, että RME:tä
käytettäessä moottori ei läpäise Eu-
ro 2 -määräysten NOx-raja-arvoja.

Autonvalmistajien varovaisuus
kasviöljyesterien käytölle on pe-
rusteltua, koska kaikkien polttoai-

nejärjestelmien materiaalit eivät
kestä estereitä, joiden liuotuskyky
on suurempi kuin dieselöljyn. Au-
toissa tullaan kuitenkin käyttämään
yhä parempia materiaaleja, eikä oi-
keiden materiaalien valinta välttä-
mättä edes lisää kustannuksia.

Määräykset ja standardit

Kasviöljyestereille on jo pitkään ol-
lut olemassa kansallisia standarde-
ja, esimerkiksi Itävallassa, Italiassa ja
Saksassa. Yhteiseurooppalainen
standardi kasviöljyn metyyliesterille
on ollut valmisteilla vuosia, mutta
päätöksenteossa on ongelmia eri
intressien mennessä ristiin. Standar-
din luonnos on olemassa.

Polttoaineen kulutus

Kasviöljyesterien massaperustai-
nen polttoaineen kulutus on kor-
keampi kuin dieselöljyn, koska es-
tereiden lämpöarvo on matalampi.
Estereiden dieselöljyä korkeampi ti-
heys tasoittaa tilavuusperustaisen
polttoaineenkulutuksen välistä
eroa. Mitä kevyempää vertailukoh-
tana oleva dieselöljy on, sitä pie-
nempi on ero tilavuusperusteisessa
polttoaineen kulutuksessa. Mootto-
rin hyötysuhteessa ei ole eroa käy-
tetäänkö sitten dieselöljyä tai kasvi-
öljyestieriä.

Päästöominaisuudet lisäävät mahdollisuuksia

Kasviöljyesterien päästöjä on tutkit-
tu kattavasti, mutta uusimmalla
moottoritekniikalla tuloksia on vie-
lä melko rajoitetusti. Yleensä on to-
dettu, että CO-, HC- ja hiukkas-
päästöt ovat kasviöljyestereillä al-
haisemmat kuin dieselöljyllä, mutta

NOx-päästö sen sijaan korkeampi.
Mustan savutuksen on todettu las-
kevan estereillä. Vanhoilla diesel-
moottoreilla hiukkaspäästö on to-
dettu joskus kasvavan, koska hiuk-
kaset voivat sisältää mm. palama-
tonta polttoainetta enemmän kuin
dieselöljyä käytettäessä. Uudem-
milla ja erityisesti hapetuskata-
lysaattorilla varustetuilla mootto-
reilla hiukkaspäästö kuitenkin las-
kee kasviöljyestereillä.

Moderneilla suoraruiskutumooot-
torisilla henkilöautoilla on tehty
vain vähän mittauksia. Tulokset kui-
tenkin viittaavat siihen, että kasviöl-
jyestieri ei ehkä lisää merkittävästi
näiden autojen NOx-päästöä, mut-
ta hiukkaspäästövähennä sen si-
jaan on merkittävä.

Kasviöljyestereitä käytettäessä
pakokaasut haisevat munkkirasval-
le, mikä ei kuitenkaan ärsytä silmiä
tai hengitystä.

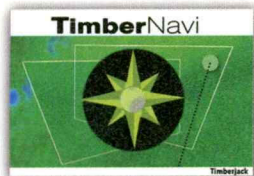
Kasvihuonekaasupäästöt alas uusiutuvalla raaka-aineella

Kasviöljyesterien raaka-aineena
käytetään uusiutuvia luonnonvaro-
ja. Tämän vuoksi kasviöljyesterien
käytöllä voidaan vähentää CO2-
päästöjä dieselöljyn verrattuna,
vaikka polttoaineen jakelun ja itse
moottorin tuottamissa CO2-pääs-
töissä ei ole eroa dieseliin nähden.
Valmistuksen CO2 -päästöt vaihte-
levat viljelyolosuhteiden mukaan
(mm. kasvukauden pituus, koneis-
tusaste, lannoitteiden ja torjunta-ai-
neiden käyttö). Kasviöljyesterien
pienen valmistuskapasiteetin vuok-
si niiden käytännön vaikutus kasvi-
huonekaasupäästöihin globaalilla
tasolla jää kuitenkin hyvin pieneksi.

Käytön kustannukset

Kasviöljyjen valmistus on selvästi
kalliimpaa kuin perinteisen diesel-
polttoaineen, joten niiden käyttö on
kalliimpaa kuin dieselin. Kasviöl-
jyesterien valmistuskustannusten ar-
vioidaan olevan 2...3-kertaiset die-
selöljyn verrattuna. Kustannuksissa
on suuria eroja maiden välillä, ja
loppukäyttäjille lisää hintaeroja voi-
vat aiheuttaa varsinaisten valmistus-
kustannusten lisäksi polttoaineen
hintaan mahdollisesti lisäävät ver-
ot. Käytännössä kustannuksia voi
vielä nostaa se, että polttoainejär-
jestelmän materiaaleja voidaan jou-
tua uusimaan.

Teksti perustuu Motivan ja VTT Pro-
sessiitin raporttiin.



TimberNavi

- Digitaalisia karttoja hyödyntävä koneen paikkatietojärjestelmä (GIS)



TimberMonitor

- Koneen asetusten sekä vika- ja tapahtumätietojen hallinta ja analysointi



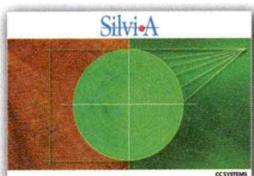
TimberCenter

- Sähköpostin ja TimberOffice™-tietokannan hallinta sekä tuotannon tekninen analysointi



TimberCalc

- Konekustannusten, budjettien ja tuotto-laskelmien hallinta



Silvia

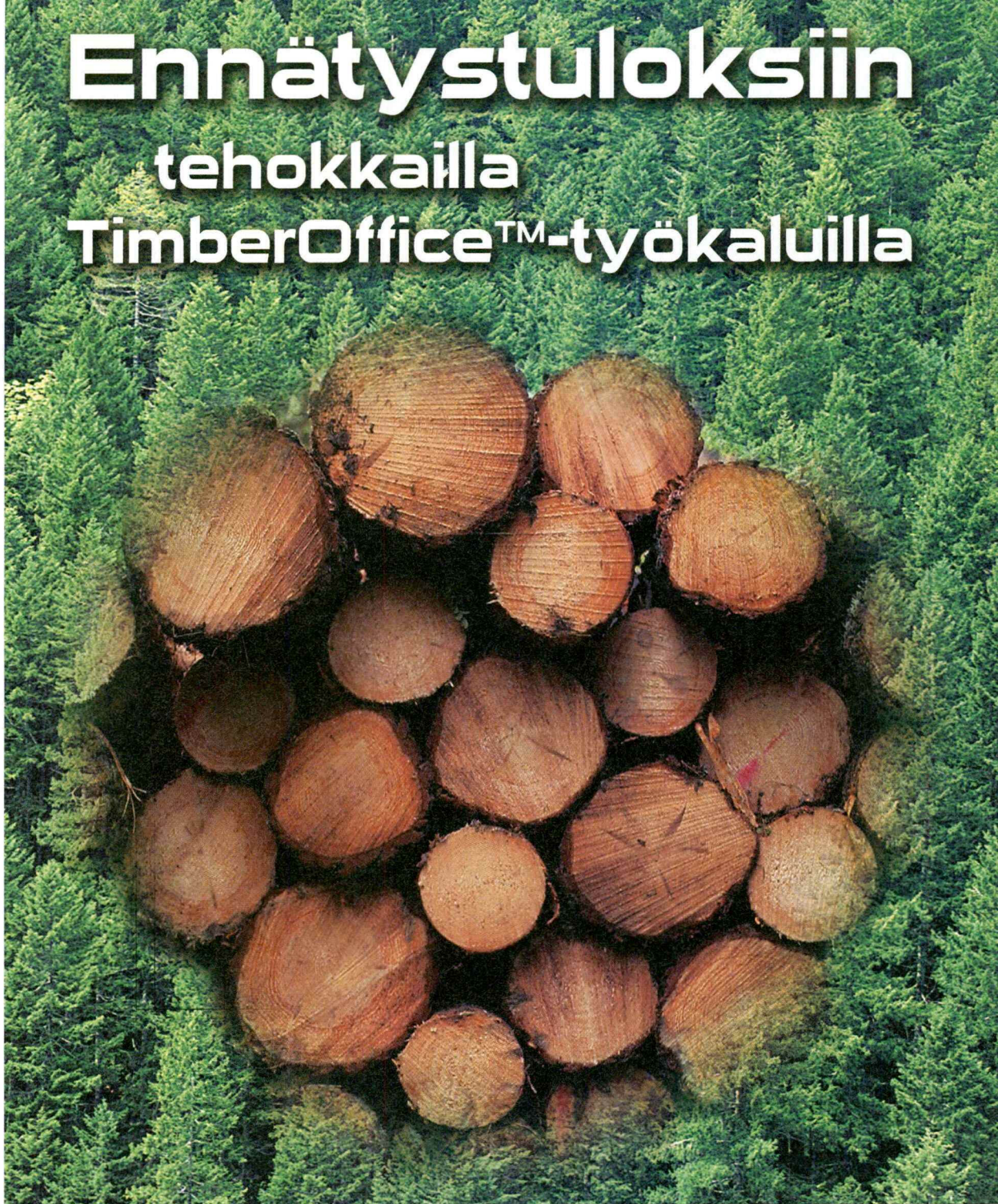
- Apteerauksen ohjaustiedostojen laadinta ja tuotannon analysointi



TimberMatic 300

- PC-simulaattori Timbermatic™ 300-ohjausjärjestelmän käytön harjoitteluun

Ennätystuloksiin tehokkailla TimberOffice™-työkaluilla



TimberOffice™ on markkinoiden kehittynein ohjelmistopaketti puunhankinnan ja -korjuun kattavaan tiedonhallintaan. Se tehostaa päätöksentekoa, mahdollistaa tuotannon reaaliaikaisen seurannan ja ohjauksen sekä parantaa koko tuotan-

toketjun ja liiketoiminnan kannattavuutta.

TimberOffice™-ohjelmistopaketti tuo tärkeät tuotantotiedot helposti kaikkien osapuolten saataville. Kokonaisuus koostuu käyttäjän tarpeiden mukaan valittavista, PC/Windows-pohjaisista työkaluista.

Timberjack Oy
PL 472, 33101 Tampere
Puhelin 020 584 166
www.timberjack.fi

Timberjack
A John Deere Company

PUUENERGIA

Puuenergia ry
PUHTAASTI PUULLA
Toiminnanjohtaja Tage Fredriksson
09 1562 247
tage.fredriksson@tapio.fi
www.puuenergia.fi



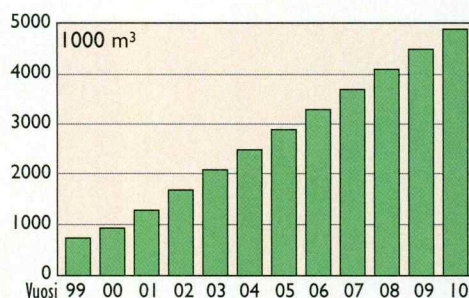
400 000 kuutiometriä lisää

■ Puupolttoaineen käytön kasvu on monen tekijän summa. Metsäteollisuus on raakapuun käyttäjänä luonnollisesti myös suurin puupolttoaineiden tuottaja ja käyttäjä. Teollistuneen maan puuenergian tuotanto on pitkälti riippuvainen teollisuuspuun sivuvirroista, jotka syntyvät teollisen tuotannon eri vaiheissa. Kuorta, purua ja muita sivutuotteita syntyy joka tapauksessa ja niiden mahdollisimman tehokas hyödyntäminen on ensisijaisen tärkeää. Suomen mekaaninen teollisuus on varsin pitkälle integroitu energiaintensiiviseen paperi- ja massa-teollisuuteen ja vapailla markkinoilla liikkeuikin suhteellisesti vähemmän puuta kuin esimerkiksi naapurimaassamme Ruotsissa. Kuitulevyjen tuotanto on Suomessa melko vaatimaton, mikä aiheuttaa vain vähän kilpailua energiakäytön ja sivutuotteiden muun käytön välillä.

Muiden puupolttoaineiden kuin teollisuuden sivutuotteiden käyttö on tietenkin huomattavaltakin osin riippuvainen puun teollisesta käytöstä. Päätehakuiden hakkuutähteet ovat siitä hyvä esimerkki. Pienikiinteistöjen polttopuuta saadaan yhtä taloudellisesti kuin nytkin metsistä ja se voidaan hakata riippumatta metsätalouden suhdanteista ja puukauppatilanteesta. Metsäpolttoaineiden käyttöaste on taloudelliseen ja tekniseen ylärajaan nähden vielä melko alhaisella tasolla. Viime vuonna käytettiin 1,7 miljoonaa kuutiometriä metsähaketta, kun realistiseksi potentiaaliksi on laskettu 10 - 15 miljoonaa kuutiometriä metsäpolttoaineita. Viime vuosina on lisäksi tullut yllättäen areenalle vanha tuttavuus, kannot. Niiden taloudellinen hyödyntäminen on yllättänyt laajuudellaan kaikkien ennakkokaavailut.

Samalla on valtion varoin lähdetty aktiivisesti ehkäisemään juurikäävän leviämistä. Juurikäpää on Suomessa yleisin ja eniten taloudellista vahinkoa aiheuttava tuholainen. Siihen on syytä suhtautua sillä vakavuudella. Ihmisen toiminta suosii sitä ja ennen kaikkea metsätalous

Metsähakkeen käytön kehitys 1999-2010



itse helpottaa tuholaisen voittokulkuetta. Sen takia on ollut järkevää ryhtyä vastatoimiin sen leviämisen ehkäisemiseksi sulan maan hakkuissa. Kantokäsittely on hyvä keino torjua leviämistä etenkin harvennuksissa. Päätehakkuissa kantojen nosto on kesähakkuissa kilpaileva keino torjua juurikäpää. Tärkein on kuitenkin vielä tekemättä. Jo saastuneet alueet tulee myös saada käsittelyn piiriin ja poistaa kantoja niin että kysytymän puulajin, kuusen, kasvattaminen on paras vaihtoehto myös kaikilla talvileimikoiden uudistamisaloilla. Kesäleimikoiden hakkuiden määrää ei ole kasvamassa ja kuusihan kasvaa yleensä viljavimmilla maapohjilla. Puuntuotantomahdollisuuksien parantaminen on metsänparannusta parhaimmillaan.

Kantojen noston nopea nousu on esimerkki siitä, että viime vuosikymmenellä laaditussa suunnitelmassa ei ole pystytty huomioimaan kaikkea. Nykyiset viiden miljoonan kuutiometrin tavoitteet, jotka ovat maa- ja metsätalousministeriön Kansallisessa metsäohjelmassa, kauppa- ja teollisuusministeriön Uusiutuvien energiamuotojen Ohjelmassa ja MTK:n ja metsäteollisuuden strategiapapereissa, olisi syytä päivittää ja huomioida niissä tämä uusi polttoaine. Jotta kantomurske saadaan yleiseksi voimalaitospolttoaineeksi, joudutaan te-

kemään työtä vielä pitkään. Muista kuin voimalaitoksista on tuskin koskaan kantomurskeen käyttäjiksi.

Viiden miljoonan tavoitetta on edelleen pidettävä varsin haastavana puhumattakaan kansalaisjärjestöjen toiveista. Maatilojen metsähaake mukaan lukien metsähakkeen käyttö oli viime vuonna 1,7 miljoonaa kuutiometriä ja siitä lämpö- ja voimalaitokset käyttivät 1,3 miljoonaa kuutiometriä. Nykyinen kasvuvauhti ei riitä eikä se pysy nykyisenäkään ilman uusia toimia. Päätehakuiden energiapuun tuotanto oli 50 000 m³ 1995 ja on kasvanut viime vuoteen 800 000 m³. Kasvu on ollut suurimmaksi osaksi hakkuutähdehakkeen varassa. Tämä ei voi kestää vuoteen 2010 ilman lisätoimenpiteitä. Harvennusemetsät on saatava mukaan niin, että päästään 400 000 m³ keskimääräiseen kasvuun.

Harvennusemetsien energiapuun avaimet ovat maa- ja metsätalousministeriön hallussa. Energiapuun korjuun tukea ja/tai haketustukea on myönnetty yli

300 000 m³ :lle puuta, josta osa on mennyt myös pienkäyttöön. Kansallisessa metsäohjelmassa ei ole otettu kantaa siihen, mistä puu tulee, mutta Uusiutuvien edistämishojelman 1,0 miljoonaa kuutiometriä on pidettävä minimitasona. Lisäystä on saatava on lähes miljoona kuutiometriä vuoteen 2010. Urakka on äärimmäisen kova, mutta yhteiseen hiileen puhaltamalla vaikeiltakin tuntuvat tavoitteet voivat toteutua.



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



KANSAINVÄLISESTI SUOMI KÄRJESSÄ – KOTIMAASSA SAVOTTA EDESSÄ

■ Energian kokonaiskulutuksestamme yli neljännes on bioenergiaa. Puuperäiset polttoaineet ovat tärkein biopolttoaineemme (20 % kulutuksesta). Sen seoskäyttö ja paikallisuus käy hyvin yhteen turpeen (6 %) ja muiden (runsas 1 %) kotimaisten biopolttoaineiden kanssa. Pienen ja suuren kokoluokan teknologiaa ja osaamista on saatavissa. Kotimaisia polttoaineita osataan käyttää ja suuret potentiaalit ovat vielä käyttämättä. Mainemme bioenergian ykkösmaana on vahva ulkomailla. Onko kaikki sitten hyvin? Pohjoismaissa sähkön hinta sahaa edestakaisin. Huonot vesivuodet jatkuvat, sähkö kallistuu. EU:ssa on käynnissä mittava uusiutuvien energialähteiden lisäämishjelma vuoteen 2010 ja yli 25 miljardin euron teknologiamarkkinat. Meillä jäävät konepajojen ja laitteistovalmistajien sarjat kuitenkin edelleen pieniksi huolimatta runsaista biopolttoainevaroista. Investointikynnyksen alentamistoimia tarvitaan pikaisesti. Bioenergian ja biosähkön lisäämisedellytyksiä täytyy Suomessa parantaa, kuten Eduskunnan bioenergiapöytäkirjassakin vaaditaan. Fossiilisten käyttö ei ole pienentynyt, pikemminkin päinvastoin. Uusiutuvilla tuotetun sähkön osuus pitää EU-sopimusten mukaisesti nostaa 31,5 %:iin vuoteen 2010. Kaukolämmössä kotimaisten polttoaineiden osuus on edelleen vaatimaton: energiapuu 8 %, turve 18 %. Vajaa vuosi sitten julkistettiin Uusiutuvien edistämishjelma 2003-2006. Sen konkreettinen toimeenpääntö vaatii järkevästä tavoitteellisuudesta ja yhteistyöstä koko energia-alalta ja myös hallinnolta. Suomi on pitkä ja leveä maa. Maakunnittaiset erityismahdollisuudet energiantuotannossa ja niille entistä paremmat edellytykset ovat kestäviä ratkaisuja monistakin syistä.

Suurkonferenssi Suomessa

Suomi on bioenergian supervalta, kuten kauppa- ja teollisuusministeri Mauri Pekkarinen juhlapuheessaan totesi. Syyskuun alun International Nordic BIOENERGY2003 -konferenssiin Jyväskylässä

osallistui yli 620 asiantuntijaa kaikista maanosista. Suomi on todella kansainvälisen kiinnostuksen kohteena bioenergiaosaamisessaan. Konferenssi eri tapahtumineen, messuineen ja retkeilyineen oli samalla oiva näyteikkuna ja lisämarkkinointikanava suomalaiselle know-how:lle maailmalle. Samoin saimme ajankohtaistietoa ja alan painotuksia ulkomailta (uusiutuvia suosivat energiaveroratkaisut tehty jo monissa EU-maissa, päästökauppa todellisuutta, biosähköistys sekä biodieselit ja bioliikennepolttoaineet yleistyvät entisestään EU:ssa, jäte-energiavaihtoehdot puhuttavat maailmalla ja meillä, agroenergia laajenee entisestään, Ruotsi näyttää Pohjolalle mallia bioserttikaupassa). Konferenssin pääjärjestäjänä FINBIO kiittää kaikkia yhteistyökumppaneitaan tämän todellisen maailmankonferenssin erinomaisesta yhteisestä toteuttamisesta Suomessa.

Ministerit bioenergiaa edistämässä

Konferenssin avannut ympäristöministeri Jan-Erik Enestam summasi bioenergian lisäämisen energia- ja ympäristöpoliittiset arvot: "Bioenergiasta on apua ilmastonmuutoksen hidastamisessa ja metsien hyvinvoinnin ylläpidossa. Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla energialähteillä on osa kestävästä kehitystä. Paikallinen energiantuotanto ja -kulutus kasvattavat turvallisuutta ja vähentävät kuljetuksiin liittyviä riskejä. Uusiutuvat energiamuodot lisäävät paikallisella tasolla työpaikkoja, yrittäjyyttä ja vientimahdollisuuksia". Ministeri Mauri Pekkarinen painotti bioenergian merkitystä meillä ja muualla: "Suomi on bioenergian supervalta. Puun ja muiden biopolttoaineiden osuudella mitattuna olemme Euroopassa ykkösjäällä. Bioenergian lisääntyneen käyttö muodostaa suurimman osan uusiutuvien energialähteiden käytön kasvusta. Bioenergia liittyy kiinteästi myös alue- ja työllisyyspolitiikkaan. Suurin potentiaali liittyy metsähakkeeseen, jonka käyttö on vielä suhteellisen vähäistä mutta kasvamassa voimakkaasti. Kaikki tämä on vaatinut vahvaa teknologista tutkimusta. Sen myötä kehittyneitä osaamista voidaan hyödyntää paitsi omissa energiataloudessamme, myös korkean teknologian viennissä". Pekkarinen totesi EU:n edistävän bioenergian käyttöä ja siihen liittyvän teknologian kehittämistä yhä enemmän. "Tulevaisuuden osalta huomiota tulisi kiinnittää päästökauppaan, joka hyvin

todennäköisesti tulee vaikuttamaan energian hintoihin ja jopa energian verotukseen. Tämän voidaan kuitenkin odottaa edelleen kasvattavan bioenergian kilpailukykyisyyttä. Uusiutuvat energialähteet ja erityisesti bioenergia nähdään yhtenä tärkeimmistä keinoista päästöjen vähentämisessä. Siksi useiden maiden hallitukset kiinnittävät erityistä huomiota bioenergian käytön edistämiseen. Energiatuotannon omavaraisuuden nostaminen on monissa maissa yksi keskeisimpiä energiapolitiikan tavoitteita. Myös tässä suhteessa bioenergialla on tärkeä rooli". Messut avannut maa- ja metsätalousministeri Juha Korkeaojan mielestä Kioton sopimuksen mukaista päästökauppaa sovellettaessa olisi syytä suosia uusiutuvia energialähteitä mm. energiaveroratkaisuina. Ministeriön työryhmä valmistelee kestävä metsätalouden rahoitussäännösten uudistamista ja selvittelee mahdollisuuksia laajentaa valtion tukea koskemaan myös harvennushakkuista saatavaa energiapuuta. Tällainen energiapuun korjuun ja haketuksen tuen laajentaminen edellyttäisi vuosittain arviolta 6 miljoonan euron lisärahoitusta. Eduskunnan toiveet lisätä energiapuun käyttöä näkyvät ensi vuoden talousarvioesityksessä. Sen mukaan valtion tuella rahoitettaviin nuoren metsän hoitotöihin sekä energiapuun korjuuseen ja haketukseen on käytettävissä 26,4 miljoonaa euroa. Ylijohtaja Taisto Turunen KTM:stä painotti, että Suomessa on äärimmäisen tärkeää mukauttaa päästökauppa myös muihin ohjausmekanismeihin jotka ovat jo käytössä, kuten energiaverotus ja energiatalous.

Teknologiaohjelma bioenergian edistämiseksi

Tarve biopolttoaineiden tuotantoa ja käyttöä koostavasta ja edistävistä teknologiaohjelmasta on noussut laajasti esiin. Puuenergiohjelma päättyy, biojätteiden energiakäyttöasiat painottuvat, turpeen ympäristö- ja seospolttoasiat vaativat kehitystyötä, agroenergia on melkein hyödyntämättä jne. Ajatukseen yhtyi myös ympäristöministeri Enestam: "Muutamien vuosien tauon jälkeen Suomen hallitus aikoo jälleen kasvattaa alan tutkimus- ja kehitystyöhön suunnattua rahoitusta. Erityistä huomiota tullaan kiinnittämään osaamiseen ja innovaatioihin, jotka liittyvät kestävä kehityksen mukaiseen tuotantoon ja kulutukseen".

Eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Kesäkuu 2003

	Kuluttajahinta	euro/GJ	euro/MWh	3 kk euro/MWh	12 kk euro/MWh
Vähärikkinen raskas polttoöljy ¹⁾	224,3 euro/t	5,5	19,8	19,7	21,6
Kevyt polttoöljy ²⁾	29,6 sentti/l	8,0	28,9	28,7	31,2
Maakaasu ³⁾	16,1 euro/MWh	4,5	16,1	16,2	15,8
Kivihiili ⁵⁾					
- keskihinta cif	31,5 euro/t	1,2	4,3	4,7	5,0
- rannikkolaitoksella ⁶⁾	78,6 euro/t	3,0	11,7	11,2	12,3
- kuljetus noin 100 km	85,7 euro/t	3,3	12,7	12,2	13,3
Jyrsinpolttoturveturvet ⁸⁾					
- kuljetus noin 50 km	9,1 euro/MWh	2,5	9,1	9,1	9,0
- kuljetus noin 100 km	9,5 euro/MWh	2,6	9,5	9,5	9,5
Palaturvet ⁸⁾					
- kuljetus noin 50 km	9,6 euro/MWh	2,7	9,6	9,6	9,4
- kuljetus noin 100 km	10,0 euro/MWh	2,8	10,0	10,0	9,8
Turveturvet					
- satamassa Helsingissä	118,0 euro/t	6,4	23,1	22,4	22,1
Polttohake ⁹⁾	10,2 euro/MWh	2,8	10,2	10,2	9,9

1) Pieneköjen lämpölaitosten ja vastaavien kuluttajien maksama keskimääräinen hinta.

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

3) Maakaasutariffin MM2002 mukainen

tyyppikuluttajahinta: 1000 000 MWh/a ja 6000 h/a.

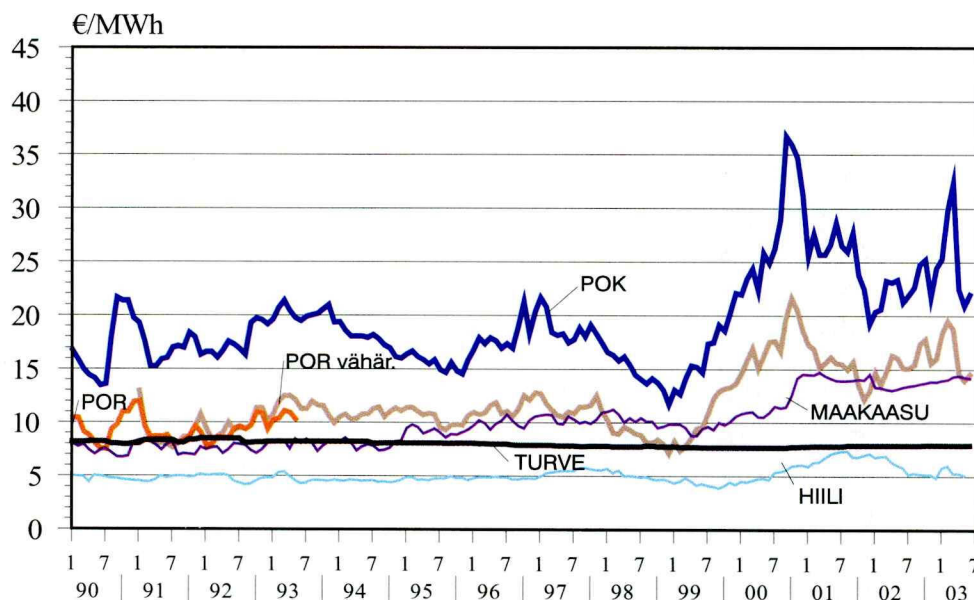
5) Hinta toukokuussa

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

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

9) Keskimääräiset hinnat.

Verottomat nimellishinnat



Tutustu uudistuneeseen Koneviestiin! Nyt 5 numeroa vain 29 €.

Koneviesti on uudistunut.

Uutta on kätevä aikakauslehden koko, uutta laadukas paperi ja upeat kuvat, uutta selkeä ja lukijaystävällinen ulkonäkö. Ja entäs sisältö – sanalla sanoen massiivinen.

Koneviesti on maatalousyrittäjän puolueeton ammattilehti. Täynnä uutuuksia, esittelyitä, testejä, vertailuja. Ja joka toisessa numerossa nyt lisäksi vaihtokonepörssi. Tämän lehden avulla voit säästää selvää rahaa konehankinnoissasi.

Nyt sinulla on mahdollisuus tilata Koneviestin 5 seuraavaa numeroa ainutlaatuisen tutustumishintaan, vain 29 euroa!

Käytä tilaisuus hyväksesi. Palauta kuponki täytettynä jo tänään, sillä tarjous on voimassa vain 10 päivää.

Leikkaa irti ja pistä postiin!

☒ **KYLLÄ!** Tahdon tutustua uudistuneeseen Koneviestiin

Tilaan uudistuneen Koneviestin 5 seuraavaa numeroa erikoishintaan 29 euroa.

Nimi: _____

Jakeluosoite: _____

Postinumero: _____

Postitoimipaikka: _____

Matka- tai lankapuhelin: _____

Palauta kuponki täytettynä 10 päivän kuluessa.
Postimaksu on maksettu puolestasi.
Voit myös faksata täytetyn kupongin
numeroon 0204 132 294

Koneviesti
maksaa
postimaksun

koneviesti

Vastauslähetys
Sopimus
00100-131

00003 Helsinki



koneviesti
Luetaan hyödyn vuoksi

Voit tehdä tilauksen myös sähköpostilla
osoitteeseen: vastaus@viestilehdet.fi.
Kirjoita sähköpostiin viestiksi "Tilaan Koneviestin
5 seuraavaa numeroa" ja sen jälkeen kupongissa
täytettävät nimi-, osoite- ja puhelinnumerotietosi.

MEILTÄ SITÄ SAA

-pellettiä!

TOIMITAMME
PELLETTIÄ ASIAKKAILLE

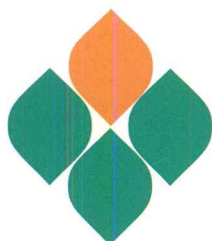
- suursäkeissä
- piensäkeissä
- puhallusautolla suoraan varastoon



VALMISTAMME PUUPELLETTIÄ POLTTOAINEEKSI
TEHTAILLAMME ERI PUOLELLA SUOMEA.

PELLETIN TILAAMINEN KÄY KÄTEVÄSTI INTERNETISTÄ
www.biowatti.fi TAI SOITTAMALLA PALVELU-
NUMEROOMME **010 7771**.

PELLETTIÄ MYyvät MYÖS K-MAATALOUDEN,
K-RAUDAN JA RAUTIAN MYYMÄLÄT.



BIOWATTI

PUUSTA PUHDASTA JA UUSIUTUVAA ENERGIAA.

Revontulentie 6 • 02100 ESPOO • Puhelin 010 4608