



Ympäristöturve

Hakemaaottelu

Lämpöyrittäjäyys muuttuu

3/06 Sisältö

- 1 Tarvitaan Kansallinen Suo-ohjelma
- 2 Hakkeesta elinkeino
- 4 Turve työllistää Heinolan perheen Honkajoella
- 7 Metsän tuhkalannoitus ei saastuta marjoja ja sieniä
- 8 Kantojen korjuun varhaisilta vuosilta
- 10 Metsähakkeen Ruotsi-Suomi maaottelu
- 12 Imuvaunu oikea kone ympäristöturpeen korjuuseen
- 16 Turpeesta voimaa Punkalaitumella
- 18 Pohjoissuomalaista energiaa Turveruukilta
- 20 Käsittelyn työhygieniaan kiinnitettävä huomiota
- 23 Hakkurit ja murskaimet
- 26 Biokaasuteknologia maataloudessa
- 30 Lämpöyrittäjäyys muuttuu
- 32 Lehtimäen energiaosuuskunta jatkaa rohkeasti investointejaan
- 35 Keskentekoisia polttoainevarastoja Tuurin pientalonäyttelyssä
- 37 Suomiko bioenergian kehitysmää?
- 39 Edullista lämpöä bioenergiasta yli 10 vuotta
- 41 Vuoden 2005 päästötiedot
- 43 Tukilisä-jenkkää sovitetaan uudestaan
- 44 Kirja-arvostelu: Puukaupan perusteos
- 45 Kalenteri
- 46 Järjestösivut
- 48 Polttoaineiden hinnat



Kannen kuva: Jenni Ronsi

BIOENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1459-1820

Päätoimittaja: Tage Fredriksson, Puuenergia ry
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
puh. 020 7729 029 fax 020 7729 008
s-posti tage.fredriksson@tapio.fi

Toimitussihteeri: Kristiina Kulmala
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
puh. 020 7729 049
s-posti kristiina.kulmala@tapio.fi

Julkaisija: Puuenergia ry, joka toimii yhteistyössä
FINBIO:n ja Turveteollisuusliiton kanssa,
puh. 020 7729 029, fax 020 7729 008
www.puuenergia.fi

Ilmoitusmyynti: Kari Leppihalme, puh. 020 4132 290

Ilmestymiskerrat: Viisi kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset:

Marianne Grundström puh. 020 7729 032
tai s-posti tilaukset.puuenergia@tapio.fi

Tilaushinta: 30 euroa/vuosi

Toimituskunta: Eija Alakangas, VTT Prosessit;
Ilpo Mattila, MTK; P-J. Kuitto, FINBIO - Suomen
Bioenergiayhdistys; Jaakko Silpola ja
Pertti Jalonen, Viestilehdet Oy

Paino: Forssan Kirjapaino, Forssa 2006

Tarvitaan Kansallinen Suo-ohjelma

Kansainväliset soiden suojelijat tutustuivat Suomen suojeltuihin soihin järjestöretkellään heinäkuun lopussa. Soidensuojeluseura International Mire Conservation Group (IMCG) antoi lopuksi julkilausuman, jossa hämmästeltiin Suomen soiden ”tuhoamisen” laajuutta. Havaittuihin epäkohtiin suojelijat ovat tarjonneet lääkkeeksi muun muassa turvetuotannon lopettamista.

SYKE, alueelliset ympäristökeskukset, ympäristöministeriö, Metsähallituksen luontopalvelut ja Suomen luonnonsuojeluliitto esittelivät suojeltuja soita asiaan vihkiytyneelle retkiryhmälle – varsin asiantunteva, mutta myös yksimielinen joukko oli siis liikkeellä. Mikseivät myös kunnanisät ja –äidit, maanomistajat edustavat järjestöt, energiateollisuuden toimijat tai turveteollisuus voineet esittää näkemyksiään retkeläisille?

Suomessa ei ole ”tuhottu” soita, vaan osa maamme soista on perustellusti otettu käyttöön. Suomen maapinta-alasta kolmannes, lähes kymmenen miljoonaa hehtaaria, on turvemaita, joista 56 prosenttia on metsäojitettu. Se on lisännyt puuston vuosikasvua 15 miljoonaa kuutiometriä. Ojitusten ansiosta metsäteollisuus saa 20 % enemmän puuta kuin ilman ojituksia, mikä tietää meille lisätyötä ja vientituloja. Osaltaan suometsät pukkaavat puuta myös puuenergian tuotantoon. Maatalouskäyttöön soita on otettu 7 %, erityisesti, jotta sodissa kotinsa ja maansa menettäneet voitiin asuttaa. Turvetuotannossa on 60.000 suohehtaaria eli ainoastaan 0,6 % suoalasta. Soista on suojeltu lähes 12 % ja muita luonnontilaisia soita on 24 % eli luonnontilaisten soiden kokonaisala on 35 % suoalasta.

Kolme neljännestä Suomessa käytetystä energiasta on tuontienergiaa: uraania, öljyä, hiiltä, maakaasua ja tuontisähköä. Energiaomavaraisuutemme on noin 25 %. Siitä energiaturpeen osuus on noin viidesosa. Puun ja peltoenergian käytölle on asetettu merkittävät kasvutavoitteet ja sillä tulee korvata tuontienergiaa. VTT:n selvityksen mukaan



Turveteollisuusliiton
Toimitusjohtaja
Jaakko Silpola

energiaturpeen kysyntä säilyy 2020 –luvulle nykyisellään. Kuitenkaan turveteollisuus ei tule tarvitsemaan 650.000 hehtaaria soita, kuten julkisuudessa on väitetty, vaan vuoteen 2020 mennessä tarvitaan uusia tuotantosoiita noin 40.000 hehtaaria. Tästä merkittävä osa tulee olemaan jo käyttöön otettuja soita. Kotimainen turve-energia on koko kansamme hyödyksi.

Soidensuojelijoiden mielestä turve on fossiilista ja sitä ”kieroutuneesti” Suomi väittää hitaasti uusiutuvaksi biomassapolttoaineeksi. Selvää kuitenkin on, että turve ei ole kivihiilen kaltaista. Suot ovat vihreitä ja turvetta kasvaa enemmän kuin sitä käytetään. GTK:n mukaan Suomen turvevarat ovat nyt samalla tasolla kuin vuonna 1950, käytöstä huolimatta. Kansainvälisesti arvostetut tiedemiehet Patrick Crill, Ken Hargreaves ja Atte Korhola vuonna 2000 totesivat KTM:n tilaamassa selvityksessä, että turve voidaan luokitella biomassapolttoaineeksi eli sitä voidaan pitää hitaasti uusiutuvana polttoaineena. Tänä keväänä myös YK:n alainen Kansainvälinen Ilmastopaneeli IPCC otti turpeen pois fossiilisten polttoaineiden luettelosta.

Luonnollisesti suomalaisten on kannettava vastuu omasta luonnosta, soiden suojelu mukaan lukien. Se ei kuitenkaan estä soiden vastuullista käyttöä yhteiseksi hyväksi. Eduskunnan alaisuuteen tarvitaan osallistava ja poikkihallinnollinen ”Kansallinen Suo-ohjelma” suoluontomme monipuolisen ja järkevän käytön edistämiseksi ohjaamaan toimijoiden ja virkamiesten ratkaisuja. Ohjelmassa tulisi määritellä kansalliset ja alueelliset kehityslinjat muun muassa soiden suojelulle ja talouskäytölle kuten puun ja turpeen tuotannolle.

Todettakoon lopuksi, että Suomen hallitus on tehnyt hyvän päätöksen esittää uusia lakeja energiaturpeen turvavarastoinnista ja turvelauhdesähkön syöttötariffista. Esitys parantaa energian huoltovarmuutta ja vakauttaa energiamarkkinoilla rajusti heilunutta turvealaa.

Hakkeesta elinkeino

Kristiina Kulmala

Lounais-Suomen Hakelämpö Oy Pöytyällä toimittaa polttoainetta kotimaisella energialla toimiviin lämpökeskuksiin. Yrityksen kantava voima **Eero Salmi** perusti yrityksen 1980-luvulla ja toiminta on laajentunut perheyrietykseksi. Lisäksi se tarjoaa työtä usealle aliurakoitsijalle.

Yritys myy hakkeen lähiseudun lämpölaitoksille ja lämpövoimalaitoksille. Liedon Lämpöön, Alastaron Aluelämpöön, UPM-Kymmene Rauman ja Porin energialaitoksiin sekä maatala- ja kasvihuoneyrittäjille. Lumpi ja pienpuu tulee kokopuuna suoraan metsänomistajilta, metsänhoitoyhdistyksen kautta ja alueen sahoilta, joilta Eero Salmi ostaa valmista purua ja kuorta. Hakkeen osuus raaka-aineesta on puolet, 1,5 milj. kuutiota. Yhtiön liikevaihto on 3 milj. euroa vuodessa.

Useita aliurakoitsijoita

”Murskaan myös paljon kantoja, joita saan vanhoilta tienpohjilta, pelto-kuvioiden yhdistämisestä ja korjaamisesta. Peltokuviot ovat epämääräisiä ja ne yhtenäistetään suuriksi kuvioiksi ja sopiviksi isoille koneille. Juurikäpäkantoja on jonkun verran. Kantojen nosto tehdään niin varoen, ettei maata suojaava humuskerros vaurioidu. Kanto nostetaan ensin parilla nostolla ja halkaistaan haravalla, kuljetetaan kuivumaan ja murskataan. Kannot ovat tulleet mukaan 3-4 viime vuoden aikana. Teollisuus käyttää sille kelpaavan lahoppuun hyväkseen, päätehakkuun oksamassaa teollisuus ei haketa eikä sitä käytetä selluksi. Olisi turha jättää luontaisesti syntynyt puu- ja oksamassa hukkaan metsään”, Eero Salmi kuvaa työtään.

Eeron pojat Turkka ja Marko ovat myös mukana yrityksessä, vaimo Kirsti hoitaa tilaukset, kirjanpidon, toimistotehtävät ja päivystää



Hirvimetsälle Eero Salmi lähtee aina kuin työstään ehtii. (Kuva: Kristiina Kulmala)

Farmi Forest Oy
Ahmolantie 6
74510 Iisalmi
Puh. (017) 83 241
Fax. (017) 8324 372

FARMI
www.farmiforest.fi
Forest



LUOTETTAVAT, SUORITUSKYKYISET JA LAADUKKAAT
FARMI -TUOTTEET YLI 43 VUODEN KOKEMUKSELLA



kotona. Perheen lisäksi yritys työllistää noin 10-15 aliurakoitsijaa, jotka keräävät raaka-aineen, hakettavat ja kuljettavat tilaajille. Syksy ja talvi ovat kiireistä aikaa, työpäivät venyvät iltamyöhään. Salmella on kuljetuskalustona viisi perävaunuyhdistelmää, kolme pyöräkuormaajaa ja yksi hakkuri. Lisäksi yhtiö työllistää neljä hakkuriyrittäjää osa-aikaisesti vuodessa, he hoitavat haketuksen ja kuljetuksen.

Yhteistyöllä tulosta

Metsänhoitoyhdistysten rooli energiapuun hankinnassa ja myynnissä on kasvamassa. Ne ovat muodostaneet Lounais-Suomen alueella yhteisingin paikallisten metsänomistajien kanssa, hankkivat ensiharvennuspuut ja toimittavat Salmelle suoraan. Hake viedään suoraan kuluttajille, jonkun verran säilytetään välivarastossakin, noin puolesta vuodesta vuoteen. Salmi on sopinut laitosten kans-

sa, että haketta viedään kuorma tai kaksi päivässä. Muutamat käyttäjät ilmoittavat puhelimitse kuljetuksesta tarpeen mukaan.

Lounais-Suomen Hakelämpö Oy toimittaa kuivan metsähakkeen perille 15 euron hintaan/kuutio, lisäksi hintaan tulee arvonlisävero. Metsänomistajalle Eero Salmi maksaa 4-6 euroa tienvarsihintana hakekuutiosta ja enemmänkin, jos puukasat on helppo kuljettaa eteenpäin.

”Tällä hetkellä haketta riittää, koska olen yrityksessäni varautunut useaksi vuodeksi eteenpäin. Jos haluaa menestyä, pitää olla sen verran enustajan vikaa, että varautuu lähivuosien tilanteeseen. Näyttää muutenkin siltä, että hakkeen poltto on tullut jäädäkseen”, Eero Salmi arvelee.

Tyytyväinen asiakas takaa jatkuvuuden

Salmi toimittaa haketta Liedon



Kaikki raaka-aine käy Eero Salmelle energiapuuksi, myös kannot. (Kuva: Tage Fredriksson)

kuntaan ja kunnan tekninen johtaja Pekka Alm on varsin tyytyväinen Lounais-Suomen hakelämmön toimitukseen. Kunnan lämpölaitos on peruskuormalaitos, jossa pääpolttoaineena on hake. Sen osuus on 80 prosenttia, 20 prosenttia on raskasta polttoöljyä. Sitä käytetään silloin, jos hakkeen saannissa on ongelmia. Kunnan kaukolämpöverkkoa on lämmitetty hakkeella kymmenisen vuotta.

”Eero Salmi on huolellinen ja ottaa antaumuksella huomioon sen, millaista haketta tarvitaan kaukolämpöverkkoon. Hakkeen pitää olla puhdasta, siinä ei saa olla kiviä eikä muita epäpuhtauksia. Salmen palveluun kuuluu haketoimitusten yhteydessä kiekoseulan tarkistaminen ja mahdollinen puhdistaminen, vaikka se ei kuulu toimittajan tehtäviin. Samalla hän valvoo koko prosessia ja on kehittänyt sen toimivuutta. Salmen laskutus perustuu laitoksessa tuotettuun lämpömäärään. Näin ollen toimituksen laatu on molempien osapuolten etu. Salmi on innovatiivinen vanhan kansan mies. Jos sellaisia olisi Suomessa enemmän, niin työttömyydestä ei Suomessa tarvitsisi puhua.”

Hinta alakantissa

Metsänomistaja ja maanviljelijä Tuomas Reini on hakannut valmiiksi energiapuuta, jonka hän myy Salmelle. Omaan käyttöön talon ja konehallin lämmitykseen kuluu 90 kuutiota haketta, myytäväksi jää vajaa 200.

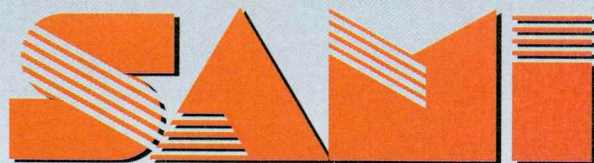
”Energiapuukohteita minulla on joka toinen vuosi. Ostaja maksaa

tienvarsihintana kolme euroa/kuutio myyjälle ja saman verran hakettajalle. Sillä hinnalla metsänomistajat myyvät metsätähdehaketta selvästi alihintaan, sen vuoksi hinnat eivät nouse. Hakepuusta on pulaa, sitä menisi enemmän kuin tulee myyntiin. Risusavotan hyödyntäminen on mielekästä, kun työstä saisi edes kohtuullisen korvauksen”, Tuomas Reini kuvaa nykytilannetta.

Yrittäjällä oltava visioita

Eero Salmi tuo esiin myös sen, että metsänkasvatus pitäisi muuttua uudelle mallille: ”Ensin kasvatetaan taimikot, ensimmäinen sadonkorjuu on energiapuuta, sen jälkeen korjataan harvennushakkuussa pikkutukit ja kuitu. Lopuksi on päätehakkuu.”

Hänellä on myös visio, minkä hän haluaisi selvitetävän tutkimuksella. Minkä verran kantojen lahoaminen metsään ja runkopuun jättäminen metsään mätänemään lisää hiilidioksidipäästöjä verrattuna siihen, että nämä puut hyödynnetään energiapuuksi? Päästöt ovat todennäköisesti samaa luokkaa, mutta energiapuuna niistä saadaan energiahyöty. Jos tutkimuksissa selviäisi, että päästöt ovat samaa luokkaa, niin valtiovallan pitäisi ottaa sellainen kanta, että lahoamaan jätetty puu pitäisi hyödyntää energiapuuna ja siitä metsänomistajille maksettaisiin suurempi korvaus. Salmi haluaa innostaa energia-alaa aloittamaan keskustelun siitä, kuinka energiapuu hyödynnettäisiin nopeasti ja tehokkaasti sekä samalla vähentää päästöjä.



Maanläheistä tekniikkaa

EDULLINEN MODULISILO REHULLE JA POLTTOPURISTEILLE



Rakenna SAMI-siilo tilojesi mukaan. Modulien pituus 1170, leveys 2050.

Perussiilo	h 2130	= 3,0 m ³
korotusosa	h 250	= 0,6 m ³
korotusosa	h 400	= 0,9 m ³
korotusosa	h 920	= 2,0 m ³

Kuvassa 3-osainen perussiilo ja korotusosat 250 + 400

SAMI-biologistiikkaa lämmittäjille



SAMI-MINISILO: pieniin tiloihin ja materiaalin väli-varastointiin. **SAMI-SPIRAALIKULJETTIMET:** automaattisen kuljetusjärjestelmän luotettava materialinsiirtäjä. **SAMI-KOMPONENTIT:** tee-se-itse-miehen edullinen siilovaihtoehto.

www.reikalevy.fi

Turve työllistää Heinolan perheen Honkajoella

Jenni Ronsi

Pohjoissatakuntalainen Honkajoki on parin tuhannen asukkaan viriili yrittäjäpaikkakunta. Turvetuotannon ohella paikallisia työllistää maa- ja metsätalous, raskaskonekauppa ja elintarviketeollisuus, josta hyvä esimerkki on kasvihuonealan yritys Honkatarhat Oy, joka tuottaa noin kolmanneksen Suomen ruukkusalaattituotannosta. Honkajoki tunnetaan myös Suomen vähäjärvisimpänä kuntana. Järvien puuttumisen korvaavat kuitenkin upeat jokimaisemat ja suuret suoalueet.

Honkajoki on Pohjois-Satakunnan keskeinen turvetuotantoalue. Honkajoen turpeella tuotetaan energiaa muun muassa Porin lämpölaitoksella ja Tampereella. Honkajoen alueen turvetuotannosta vastaa viisi pääurakoitsijaa. Honkajokelaisesta entisestä vapaapalo-kuntalaisesta, **Harri Heinolasta** tuli pääurakoitsija vuonna 1995. Hänen turvetuotantoalue jakautuu neljän työmaahan: Marjakeitaaseen, Kotkankeitaaseen ja Satamankeitaaseen sekä naapurikunnan Isojoen turvetuotantoalueeseen.

Vuoden yrittäjä tekee kesäisin ympärilyöreitä päiviä

Harri Heinola on jo toisessa polvessa turvealalla. Harrin isä, Olavi Heinola, oli Honkajoella Vapo Oy:n työjohtajana aloittelemassa alueen turvetuotantoa 1970-luvulla. Siihen aikaan Vapo Oy:n palveluksessa Honkajoen turvetuotantoalueilla oli parhaimmillaan 100 henkilöä. Sittenkin myös Honkajoella on siirrytty urakoitsijamalliin eli niin sanottuun ulkoistettuun urakointiin, jossa koko tuotantoketju on urakoitsijan hallinnassa aina suon kuivatukselta auman peittämiseen.

Urakoitsijaksi turvesuolle Harri Heinola päätyi vaimonsa Tiinan kautta. Tiinan isä, Antero Rinta-Kauhajärvi oli samaisella turvetuotantoalueella urakoitsijana ja otti nuoren vävykokelaan kesätöihin



Korjatun turvesadon jatkuva laadunseuranta on tärkeää. Harri Heinola kerää valmistuvista turveaumoista näytteitä päivittäin.



Harri Heinola Oy urakoi viime talvena Kotkan keitaalle uuden pintavalutuskentän. Kentän kasvillisuus sitoo turvetuotantoalueilta johdetun kuivatusveden kiintoainetta ja ravinteita. Kirkasvetisen vesialueen ovat löytäneet myös telkät.

ajamaan turvetta. Rinta-Kauhajärven vetäydyttyä turvetöistä Harri Heinola jatkoi urakoitsijana. Vuonna 1993 Heinola aloitti omilla koneillaan urakoinnin Honkajoella. Aluksi Harri Heinola Oy tuotti palaturvetta, mutta nykyään tuotannossa on myös jyrshinturvetta. ”Palaturvetta menisi täällä paljon enemmän kuin voimme tarjota. Samoin ympäristöturpeen osalta kysyntä ylittää tarjonnan.”

Heinoloilla turveteollisuus on työllistänyt koko perheen. Harrin vaimo Tiina Heinola hoitaa yrityksen toimisto ja tilaustöitä. Yhteensä Harri Heinola Oy työllistää ympäri vuoden itsensä ja vaimonsa Tiinan lisäksi viisi henkilöä. Turvetuotantokaudella kesä-, heinä- ja elokuussa Harri Heinola Oy:n palkkalistalla on 13 työntekijää. ”Tuotanto on tehostunut viime vuosina hurjasti. Nykyään pitää osata monenlaisia hommia pärjätäkseen ja tämä vaatii

Viisivuotias Ville Heinola, on rakentanut hiekkalaatkolle isänsä esimerkkiä seura-
ten komean hiekkaisen turveaman, jonka
päällä Villen suosikkitraktori Valmet on
juuri purkamassa lastiaan.

työntekijöiltä paljon”, kertoo Heinola ja muistuttaa, että alalla on nykyään pula osaavista työntekijöistä.

”Kesäisin tuotetaan turvetta ja talvella tehdään turvetuotantoalueella erilaisia kunnostustöitä. Aika ajoin kerkeämme tekemään maanrakennustöitä, pari ulkopuolista urakkaa vuodessa. Talvisin yritystä työllistää talvikunnossapito”, kertoo Heinola. Viime vuonna Harri Heinola pokkasi Honkajoen Vuoden yrittäjä –palkinnon.

Turvetuotantokaudella Heinolan päivät ja joskus kesän valoisaat yötkin kuluvat turvetuotantoalueella kiertäen. ”Päivät ovat pitkiä, töitä paiskitaan välillä melkein ympäri vuorokauden”, kertoo Heinola ja vakuuttaa myös itse astuvansa traktorin puikoihin tarvittaessa. Pääosin yrittäjän ajan vievät kuitenkin turpeen ajon sijaan tuotannon suunnittelu ja organisointi, laadun seuranta, kunnos-

tustyöt sekä toimistohommat. Kesälomaa pidetään kun kelit eivät salli turpeen nostoa.

Vastuullista toiminnan tarkkailua

Turpeen tuotanto on täysin säästä riippuvaista. Vuodessa poutaisia turvetuotantopäiviä arvioidaan olevan 35-50, kesästä riippuen. Poutasäällä tuotetaan turvetta, sateella odotellaan poutaa. Sää tiedotuksen Heinola saa Vapon puolesta tekstiviestillä pari kertaa vuorokaudessa. Tämän lisäksi Heinola seuraa Farmitin kautta alueellisia sää- ja tuulitietoja. Hänen mukaansa nykyisillä säätiedoilla voi suunnitella tuotannon pari-kolme päivää eteenpäin, joskus pidemmällekin.

Koska turveurakoitsija saa palkkansa tuotetun turpeen määrästä ja laadusta riippuen, on omavalvonta ja turpeen laadun jatkuva tarkkailu



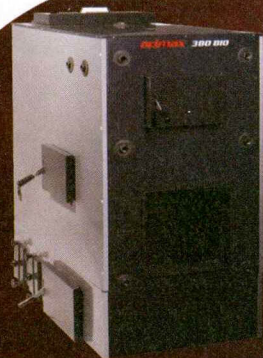
tärkeä osa turveyrittäjän arkea. Harri Heinola kerää ja mittaa itse aumaan kuljetettavan turpeen kosteuden ja laadun. Näin hän pystyy varmistamaan tuotetun turpeen tasaisen laadun. Tämän lisäksi Heinola kirjaa muiden turveurakoitsijoiden tavoin

tuotantopäiväkirjaan tuotantoalueen tapahtumia.

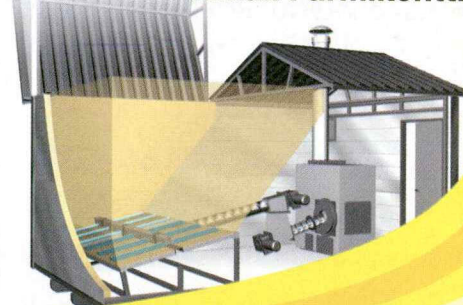
Heinola kertoo alueella tapahtuneen viime vuosina laajoja ympäristöinvestointeja. Viime talvena Harri Heinola Oy urakoi Kotkan keitaalle uuden pintavalutuskentän. Vanhalle

ARITERM

KOTIMAISTA BIOLÄMPÖÄ



Arimax Farmikontti



Arimax biolämpöjärjestelmät lämmittävät hakkeella, pelletillä, viljalla ja turpeella.

Niistä saadaan tilatarpeittesi mukainen automatisoitu biolämmitysjärjestelmä. Laitesuunnittelussa on erityisesti kiinnitetty huomiota laitteiden energiatalouteen, toimivuuteen, kestävyyyteen sekä paloturvallisuuteen.

Arimax HakeJet ja BioJet

HakeJet -polttimien ja vesijäähdytteisten BioJet - polttimien palopäät ovat valurautarakenteisina erittäin pitkäikäisiä. Keraamisen paloholvin ansiosta liekin lämpötila saadaan korkeaksi ja palaminen on puhdasta.

- Tehoalueet 40 - 500 kW.

Arimax biokattilat

- teholuokat 1,5 bar: 40 - 150 kW
- suurteho kattilat 4 bar: alk. 120 kW

Arimax Farmikontti

- tehdasvalmisteinen biolämpökeskus maatiloille
- 40-150 kW

Kerro meille tarpeesi, niin rakennetaan tilallesi sopiva lämmitysjärjestelmä.

www.k-maatalous.fi

K-MAATALOUS

Tänä syksynä koulunsa aloittava Vilma Heinola oli todennut isälleen kesäkuun puolivälissä aurinkoisten kielten jatkuessa: "Hyvä kun on pitkä pouta niin saadaan turpeet nostettua ja päästään koko perhe lomalle!" Kuvassa Harri ja Tiina Heinola sekä lapset Vilma ja Ville.

tuotantokentälle rakennettu kasvillisuusallas eli keinotekoinen pintavalutuskenttä hidastaa veden virtausta ja suodattaa kasvillisuudellaan laskeutusaltaasta tulevan veden. Alas tasaa myös keväisiä tulvia alueella. Kirkasvetisen pintavalutuskentän ovat löytäneet myös vesilinnut. Sorsien ja joutsenten lisäksi lammella viihtyvät telkät altaan reunalle rakennetuissa telkänpöntöissä.

Paloturvallisuus erityisenä kiinnostuksen kohteena

Turveteollisuusliiton paloturvallisuusjaostoon keväällä 2006 valittu Harri Heinola pitää paloturvallisuudesta huolehtimista erittäin tärkeänä. Heinola on ollut vapaa-palokunnan toiminnassa mukana pienestä pitäen. Nyt hän on yksityisyrityksen kiireiden vuoksi

jäänyt pois päivystyksestä, mutta seuraa silti alan kehitystä tarkasti. Honkajoella palokunnan tehtäviä sopimuspalokuntana hoitaa vapaa-palokunta, lähin aluepelastuslaitos on Satakunnan pelastuslaitos Porissa. "Paikallistuntemuksen vuoksi vapaa-palokunnan kaltaiset pienet yksiköt ovat tarpeellisia. He tuntevat lähialueen suopalat hyvin ja ovat palon sattuessa nopeammin paikalla. Arvioisin, että joka kolmas Honkajoen vapaa-palokuntalaisista on jotenkin tekemisissä turpeen kanssa ja siksi he myös tuntevat turvetuotannon paloturvallisuusasiat usein aluepelastuslaitosta tarkemmin", kertoo Heinola ja kiittelee suhteiden palokuntaan olevan hyvät.

Kuiva pölyävä turve syttyy ja jää kytämään helposti. Tuotantoalueen laajuudesta, pinnan muodoista ja



Nyt on aika hankkia Energiapuunkorjuulaite Profi

Kokonaistaloudellinen viimeistelty lisälaitte uuteen tai vanhaan koneeseen.
Katkaisuläpimitta yli 25 cm

Profi 50



Hankinnat jotka kannattaa tehdä

Profi-Forest Oy

Myynti ja markkinointi:

Jouni Jaakkola puh 0 424 922 203
fax 0 424 922 211

muista suopohjan ominaisuuksista riippuen paloriski eri turvetuotantoalueilla on erilainen. Tuotantoalueella tulen teko on ehdottomasti kielletty. Heinola kuitenkin muistuttaa, että kipinä syntyy helposti esimerkiksi turvetuotantokoneen pakosarjoista tai jyrsimen osuessa kiveen. Kipinästä syttynyt ohut turpeen kuivattu pintakerros voi otollisissa tuoliolosuhteissa kuivala säällä aiheuttaa tulipalovaaran. Kova, oikukas tuuli pystyy levittämään nopeasti ohutta kytevää turvetta laajalle vaikeuttaen samalla sammutustöitä.

Toiminnan riskien minimoimiseksi jokaisella turvetuotantoalueella on oma palosuojelusuunnitelma ja nimetty palo- ja pelastusorganisaatio. Myös Suomen Pelastuslaitoslaki 561, 27§ ohjaa turvetuotantoalueiden paloturvallisuutta. Laissa neuvotaan kiinnittämään erityistä huomiota juuri tulipalon ennalta ehkäisemiseen. Turvetuotantoalueella työskentelevä henkilöstö tulee olla paloturvallisuuskoulutettua ja työkalujen puhtaita. Tuulen suuntaa ja nopeutta seurataan jatkuvasti ja työt keskeytetään tuulen yltäessä. Eripuolella tuotantoalu-

etta sijaitsevat sammutusvedenotopaikat eli palovesialtaat on merkitty maastoon vaaleilla pyöreillä kylteillä, jotka on sijoitettu parin metrin korkeuteen, niin että ne näkyvät kauas. "Luonnollisen veden lähteen tarjoavat myös turvesuolta vettä pois ohjaavat sarkaojat ja laskeutusaltaat", lisää Heinola.

Turvetuottaja luottaa tulevaisuuteen

Sateiset kesät ovat verottaneet turpeen tuotantomääriä. Viimeiset pari tuotantokautta ovat olleet turpeen tuotantomääriltä keskimääräistä heikompia ja turvevarastot ovat vähissä. Paineet tälle kesälle ovat kasvaneet korkealle.

Turvealan tulevaisuuden Heinola näkee kuitenkin valoisana. "Uskon, että turveala on kääntymässä positiiviseksi. Energiaomavaraisuus on Suomelle tärkeää. Turvetuotannon viimeaikaiset investoinnit ovat kannattaneet. Uudet tuotantomenetelmät ovat tehostaneet ja parantaneet tuotantoa ja tuotantoon liittyvät ympäristökysymykset ovat hyvällä mallilla.", Heinola tiivistää.

Kirjoittaja on Turveteollisuusliiton ry:n vs. järjestöpäällikkö

Metsän tuhkalannoitus ei saastuta marjoja ja sieniä

Metlan tutkimuksessa selvitettiin puuntuhkan lyhyt- ja pitkäaikaisvaikutuksia marjojen ja sienten raskasmetallipitoisuuksiin kangas- ja suometsissä. Seurantatutkimus osoitti, että koealoilla, joissa tuhkalannoitusta oli käytetty, pysyivät marjojen ja sienten raskasmetallipitoisuudet useimmissa tapauksissa ennallaan tai jopa alentuivat. Metsien tuhkalannoitus osoittautui marjojen ja sienten kannalta luultua turvallisemmaksi.

Puuntuhkan tiedetään yleisesti lisäävän puuston kasvua turve- mailla. Tuhkan aiheuttaman ravinnelisävaikutuksen tiedetään myös kestävän useita kymmeniä vuosia. Puun tehostuva talteenotto hakkuissa vähentää kasvu- alustan ravinnevaroja, joten on esitetty, että olisi ekologisesti perusteltua palauttaa tuhka takaisin luontoon. Tuhka kuitenkin sisältää kasviravinteiden lisäksi myös

raskasmetalleja. Etenkin raskasmetalleihin kuuluvaa kadmiumia pidetään haitallisena. On epäilty, että kadmium voisi siirtyä metsämarjoihin ja sieniin muodostaen näin terveysuhan.

Marja-, sieni- ja maaperänäytteitä kerättiin vuosina 1946–1998 tuhkalannoitetuista koemetsiköistä. Laboratorioanalyysi paljasti, että tuhkakäsittelyt lisäsivät pinta- maan alkuainemääriä huomattavasti: esimerkiksi kalsiumin kohdalla lisäys oli lannoittamattomiin vertailualoihin nähden monikymmenkertainen ja kadmiumin kohdalla lähes kymmenkertainen. Kun tuhkan levityksestä oli kulunut 14–20 vuotta, oli hillan marjojen kadmium-pitoisuus kaikissa tutkituissa tapauksissa joko samaa tasoa tai merkittävästi alempi kuin vertailukoealoilla. Puolukan raskasmetallipitoisuudet olivat alentuneet, kun tuhkalannoituksesta oli kulunut neljä vuotta. Sienten

raskasmetallipitoisuudet (alumiini, arseeniini, nikkeli ja titaniin osalta) olivat eräissä tapauksissa kohonneet, kun käsittelystä oli kulunut noin vuosi. Pulkkosienien ja haaparouskun kadmiumipitoisuus taas oli alentunut, ja haaparouskun kohdalla vaikutus näkyi vielä yli 50 vuoden kuluttua käsittelystä.

Raskasmetallien kasveihin siirtyminen vähenee, kun raskasmetallien liukoisuus pienenee. Maan pH-luvun kohoaminen ehkäisee metallien liukenemista. Tuhka nostaa maaperän pH-arvoa ja vähentää happamuutta. Tätä tuhkan "kalkitusvaikutusta" voi pitää selityksenä sille, että marjojen ja sienten raskasmetallipitoisuudet pysyivät ennallaan tai alentuivat, vaikka maan pintakerroksen metallimäärät huomattavasti kasvoivatkin. Tuhkalevitystä seuranneen vuoden aikana sienissä havaittu tilapäinen metallipitoisuuksien ko-

hoaminen aiheutui todennäköisesti siitä, että sienet tuhka- kerroksen läpi kasvaessaan joutuivat tuhkan kanssa kosketuksiin. Näytteisiin tuli näin tuhka- hiukkasia mukaan.

Tutkimuksessa havaituista muutoksista huolimatta puuntuhkan levittäminen metsänlannoitteena soille tai kankaille ei lisää syötävien marjojen ja sienten metallipitoisuuksia. Näytteiden raskasmetallipitoisuudet eivät nimittäin poikenneet arvoista, joita aiemmissa metsämarjoja ja sieniä koskeneissa tutkimuksissa lajeille on esitetty. Tuhkalannoitetuilta aloilta on kuitenkin syytä välttää marjojen ja sienten keräämistä välittömästi levitystä seuraavan kesän aikana varsinkin, jos raetuhkan asemasta on käytetty pölyvää irtotuhkaa

Lähde: tiedote

Tilaa nyt Koneviesti suoraan kotiin!

Leikkaa irti ja pistä postiin!

Tahdotko saada Koneviestisi vähemmällä rahalla ja vaivalla?

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

Nyt sinulla on mahdollisuus tilata Koneviesti edullisena kestotilauksena 84 € (18 numeroa / vuosi) tai 5 numeron tutustumistilauksena vain 29,50 €.

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

koneviesti

Luetaan hyödyn vuoksi



Tahdon Koneviestin suoraan kotiin!

Tilaan Koneviestin (rastita valitsemasi vaihtoehto):

- ☐ kestotilauksena 18 numeroa vuodessa hintaan 84 €.
Uutena tilaajana saan lisäksi 5 numeroa kaupan päälle.
- ☐ 5 numeron tutustumistilauksena hintaan 29,50 €.

Nimi: _____

Jakeluosoite: _____

Postinumero: _____

Postitoimipaikka: _____

Matka- tai lankapuhelin: _____

Palauta kuponki täytettynä.
Postimaksu on maksettu puolestasi.
Voit myös tehdä tilauksen soittamalla numeroon 020 413 2277 tai faksamalla täytetyn kupongin numeroon 020 413 2294.
Tarjous voimassa 31.12.2006 saakka.

Koneviesti
maksaa
postimaksun

koneviesti

VIESTILEHDET OY
Tunnus 5002596
Info: K607

00003 VASTAUSLÄHETYS

Kantojen korjuun varhaisilta vuosilta

Tage Fredriksson

Kajaani Oy oli kantojen korjuun edelläkävijä 1980-luvun alussa ja toimintaa ehdittiin kehittää muutaman vuoden ajan, kunnes muun muassa öljyn halpa hinta vähensi innostusta kehittää toimintaa ja se hiipui myöhemmin 1980-luvulla. Nyt kasvavat hyvin ne 20-vuotiaat metsät, joiden uudistamisaloilta tuolloin korjattiin kannot pois. UPM-Kymmenen metsätalousesimies **Väinö Kemppainen** oli siihen aikaan Kajaani Oy:n palveluksessa ja on siirtynyt fuusioiden kautta nykyisen työnantajan palvelukseen. Hän on vastannut vuodesta 1999 yhtiön 50 000 hehtaarin metsäomaisuuden hoidosta Paltamossa ja Ristijärvellä.

Koneellistamisen alkuaikoja

- Kantojen korjuukohteet olivat silloin, kuten nytkin, kuusen päätehakkuualoja, mutta miestyö oli runkopuun korjuussa valta menetelmä. Minä muistan ne energiapuun korjuukohteet, jotka kaadettiin ensin miestyönä, minkä jälkeen juontokoneet vetivät kokonaiset rungot terminaaleille. Prosessori karsi rungot. Silloin saatiin myös latvusmassaa valmiiksi tien varteen ja se hakettiin näissä terminaaleissa.

Työmenetelmät muuttuneet

Kantojen nostomenetelmä oli silloin erilainen, koska kannot nostettiin kokonaisina. Työjälki oli sen takia hyvinkin erilainen kuin nykyisillä menetelmillä. Silloin käytettiin



Kannonnostoalueella Paltamon Varsavaaralla kasvaa nyt reilut 1230 mäntyä hehtaarilla ja sen lisäksi koivua 330 ja kuusta 330 runkoa hehtaarilla. Perkaus tehtiin 1993 ensimmäisen kerran ja työ toistettiin 2003. Maapohjan kasvillisuus kertoo, että kyseessä on kuusen kasvupaikka. Mäntyjen valtapituus on 10 m ja keskiläpimitta jo 14 cm. Seuraavana toimenpide on kaupallinen harvennus.

maanmuokkauksen yleismenetelmänä myös palleaurasta, minkä takia maanmuokkaus oli melko totta.

- Kun työt tehtiin nykyistä isomilla koneilla, niillä ajettiin säällä kuin säällä ja kun lopuksi tehtiin vielä auraus, ei ollut ihme, että hakkuualat saattoivat näyttää ohrapelloilta.

Metsätiedot ja toimenpidehistoria ajan tasalla

UPM-Kymmenen metsäkuviojärjestelmästä löytyy hyvin tietoa metsiköiden kehittymishistoriasta. Sieltä saadaan esiin puustotietojen lisäksi kehittymishistoria, kuten perustamisvuosi ja taimikonhoitotyöt. Tarkempaa tietoa kantojen nostosta ei valitettavasti löydy. Kannot nostettiin kuusen kasvupaikoilla, joilla tehtiin usein muutama vuosi taimikon perustamisen jälkeen taimikon varhaishoito. Työ toistettiin myöhemmin, kun tilanne sen vaati. Nykyinen ohjeistus ohjaa tekemään varhaishoidon reikäperkauksena ja varsinaisen taimikonhoidon myöhemmin, kun metsän kehitys vaatii.

- Varsinaisen taimikonhoidon luki-seminen johonkin tiettyyn korkeuteen ei ole kovin onnistunut ratkaisu, Kemppainen sanoo.

Lähtötilanne uudistettaessa vaihtelee ja matkan varrella voi aina tulla yllätyksiä.

- Kannattaa paremmin luottaa yksilön vapauteen, vastuuseen ja ammattitaitoon kuin liian yksinkertaiseen ohjeeseen

Lehtipuuta ei kannata pelätä

Nykyiset kannonnostomenetelmät lisäävät lehtipuuta, mutta tilanne ei ole vielä oikein tarkasti tiedossa. Kemppainen ei näe lehtipuuta eikä tietystä lehtipuuosuudesta vaaraa eikä pelkää mahdollisia lisäkustannuksia. Jos varhaishoito jää kokonaan tekemättä, tilanne voi huonontua selvästi joillakin kohteilla.

- Jos varhaishoito tehdään ajallaan, asia on hallussa, vaikka lehtipuuta onkin enemmän. Lehtipuusta tulee aina kariketta, joka on hyväksi metsämaan hoidon kannalta ja kaadettujenkin koivujen juuristot lisäävät maan huokoisuutta. Jos taimikonhoito jää tekemättä, koivu tai muu lehtipuu pääsee nopeasti niskan päälle, kuusen kehitys hidastuu merkittävästi ja toipuminen kestää. Kemppainen ei vierasta hieskoivuakaan "tunkkaisilla", tiiviillä maapohjilla. Reilut parikymmentä vuotta

VEHICLES IMPORT OY

MEILLÄ ET MAKSA LIIKAA!

LINHAI Suomen eniten myyty tieliikennemönkijä nyt suoraan maahantuojan varastosta. Katso lisätiedot www.linhai.fi

Huippu ominaisuudet ja varustelu:

- 4t-moottori
- Nestejäähdytys
- Levyjarrut
- Sähköstartti
- Rekisteröity kahdelle
- Työvaihde ja pakki
- Vetokoukku
- Vinssinkiinnityslevy
- Pohjapanssari
- Käsisuojat
- Aluvanteet
- Vakuutusmaksu alle 120€ / vuosi

Kysy myös Hondat ja Polarikset lisävarusteineen.

VEHICLES IMPORT OY

Kuormaajankatu 3 C, 08200 LOHJA.
www.vehiclesimport.net

Puh (019) 383 781
041 5355 189



LINHAI
300 4x4 tieliikennemalli
hinta vain **4.990€**
tieliikennemalli **5.950€**

Kaupan päälle yli 1000 € varusteet



Paltamon Hyrkän tilan kuusikko on toissa vuonna tehdyn toistetun perkauksen jälkeen päässyt 8 metrin valtapituuteen ja keskiläpimitta on 8 cm. Kasvu ehti jo taantua jonkin verran. Kuusta on 2000 runkoa hehtaarilla. Perkaus tehtiin ensimmäisen kerran 1993.

sitten tehtiin myös paljon kokopuu-korjuuta. Etenkin lehtipuuta korjattiin kokopuukorjuuna ja nämä metsät ovat nyt hyvässä kasvukunnossa.

Hyvät tulokset - jälki hirvittää silti

Vaikka aurattujen alueiden uudistamistulokset Kemppaisen alueella Paltamossa ja Ristijärvellä ovat olleet hyviä, hän ei haluaisi palata niihin aikoihin.

– Maanmuokkaus on nyt mennyt inhimillisempään suuntaan. Nyt käytetään paremmin soveltuvia menetelmiä, äestystä katkoineen ja laikku-

mätästystä. Hyvin tehty kannonnostoaluekin on siistimpi kuin muokkaamaton alue, jossa hakkuutähteitä ja kantoja ei ole poistettu. Tärkeätä on, ettei maapohja jää kannonostolta liian kuoppaiseksi. Oikealla työtekniikalla näin ei käykään.

Kehitystä tapahtunut 20 vuodessa

Moni asia on muuttunut myös käytössä reilussa parissakymmenessä vuodessa. Tienvarsihaketuksen tilalle on nyt kehitetty kiinteitä murskaimia käyttöön yhteyteen. Isoissa voimalaitoksissa on kannattavaa käyttää kiinteitä murskaimia, kun puumäärät nousevat tarpeeksi suuriksi. Ne pystyvät hienontamaan nostovaiheessa pilkotut kantokappalet sopivan kokoisiksi kappaleiksi. Pilkkominen nostovaiheessa vähentää kivien ja muun maa-aineksen määrää selvästi verrattuna vanhaan menetelmään.

Voimalaitoksissakin on tapahtunut huima kehitys. Arinakattilat olivat 1980-luvun yleisesti käytössä, ne ovat korvautuneet uudella tekniikalla. Vaikka nykyiset leijupetit ja vastaavat kattilat eivät tietenkään siedä mitä tahansa, vieraan materiaalin määrä on saatavissa tasolle, joka mahdollista kantopuun jatkuvan käytön. Arinakattilat olivat herkempiä epäpuhtauksille.

Istutuksen koneellistuu

Kantoja korjataan Paltamon ja Ristijärven alueella yhtiön kaikista kohteista, joista ne on järkevästi



Paltamon Varsavaaran kuusikko on toissa vuonna tehdyn toistetun perkauksen jälkeen päässyt 6 metrin valtapituuteen. Kasvu ehti jo taantua jonkin verran. Seuraavana on kaupallinen harvennus.

korjattavissa ja yksityismailta 80-90-prosenttisesti toimintaan soveltuvista kohteista. Yhtiön mailla käytetään tänä vuonna vain koneistutusta, joka on mahdollistanut energiapuun korjuun. Alueen kahdeksan metsuria ovat kaikki työllistettyjä taimikonhoitotoissa niin kauan kun lumiti-

lanne sen syksyllä sallii ja keväällä taas mahdollistaa.

Kantojen korjuusta ja koneista löytyy tietoa muun muassa Metsästä polttoaineeksi -kirjasta. Katso www.finbioenergy.fi



Väinö Kemppaisen tie metsätalousesimieheksi on kulkenut korjuutyöjohtajan ja osto-esimiehen tehtävien kautta. – Nykyinen työ vaatii eniten tietämystä ja taitoa. On palkitsevaa nähdä, kun metsät muuttuvat.

P & R

PUU JA TURVE TÄYDENTÄVÄT TOISIAAN
Kotimaista, uusiutuvaa energiaa
Turveruukilta.

TURVERUUKKI
Teknologiantie 12, 90570 Oulu
Puhelin (08) 5515 500, telefax (08) 5515 520
turve@turveruukki.fi
www.turveruukki.fi

Metsähakkeen Ruotsi-Suomi -maaottelu

Kalle Kärhä
Magnus Larsson

Ruotsin pääministeri Göran Persson esitteli kesäkuun lopulla hallituksensa teettämän selvityksen loppuraportin, jossa sanoudutaan ponnekaasti irti Ruotsin öljyriippuvuudesta vuoteen 2020 mennessä. Energian kokonaiskäyttö 2004 oli Ruotsissa 647 terawattituntia (TWh), josta öljyn osuus oli runsaat 30 prosenttia (205 TWh).

Ruotsissa öljyriippuvuudesta on tarkoitus päästä irti muun muassa ottamalla käyttöön entistä tehokkaampia polttotekniikoita, siirtymällä käyttämään uusiutuvia/ei-fossiilisia polttoaineita öljypohjaisen/fossiilisten polttoaineiden sijaan, kehittämällä infrastruktuuria sekä vaikuttamalla ruotsalaisten kulutustottumuksiin ja -käyttäytymiseen. Bioenergian käyttöä on tarkoitus lisätä voimakkaasti. On esitetty, että bioenergian käytön olisi oltava 170 TWh lämmön- ja sähköntuotannossa 2020. Biopolttoaineiden käyttö 2004 oli Ruotsissa 110 TWh.

Puulla energiaa Ruotsissa ja Suomessa

Bioenergian käyttötavoitteet ovat Ruotsin tavoin myös Suomessa kovat. Lisäksi kummatkin maat ovat esiintyneet kansainvälisillä areenoilla bioenergian käytön johtavina mallimaina maailmassa. Täten onkin mielekästä verrata bioenergian käyttöä ja tuotantoa Ruotsissa ja Suomessa. Tässä artikkelissa esitetään päätulokset selvityksestä, jossa tarkasteltiin puupolttoaineiden käyttöä energiantuotannossa sekä erityisesti metsähakkeen käyttöä ja tuotantoa Ruotsissa ja Suomessa.

Ruotsissa bioenergiaksi luokitellaan Stemin (Statens energimyndighet, www.stem.se) energiatilastoissa puupolttoaineet, turve, peltohiomassat ja jätteiden energiatestäminen. Bioenergian kokonaiskäyttö 2003 oli Ruotsissa 106 TWh, mistä puupolttoaineiden energiatestäminen oli 92 TWh, turpeen 4 TWh ja



Palstahaketus on vielä varsin yleinen hakkuutähdehakkeen tuotantomenetelmä Ruotsissa. Vuonna 2003 palstahaketus-tuotantoketjulla tuotettiin vajaa yksi terawattitunti (noin 0,5 milj. m³) hakkuutähdehaketta Ruotsissa. Kuvassa Bruks Klöckner AB:n valmistama 805 CT -rumpuhakkuri, joka on asennettu hakekontteineen Timberjack 1410B -kuormatruktorin kuormatilaan. (Valokuvat: Metsäteho Oy)

jätteiden 7 TWh. Suomessa puupolttoaineiden energiatestäminen (80 TWh) oli pienempi kuin Ruotsissa 2003. Kun puupolttoaineiden käyttö suhteutetaan energian kokonaiskäyttöön, Suomi oli ykkönen: Suomessa puun osuus energian kokonaiskäytöstä oli 19 ja Ruotsissa 15 prosenttia 2003.

Ruotsin metsäteollisuus tuotti ja käytti nestemäisiä, puuperäisiä polttoaineita (jäteliemiä, lähinnä mustalipeää) yhteensä 35 TWh 2003. Suomessa nestemäisten, puuperäisten polttoaineiden käyttö oli jonkin verran isompi (41 TWh). Lisäksi Ruotsi käytti 2 TWh mäntyöljyä lämmöntuotannossa 2003.

Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö oli 2003 Ruotsin energialaitoksissa yhteensä 43 TWh. Suomessa vastaava käyttö oli selvästi pienempi (28 TWh). Tärkeimmät lämpö- ja voimalaitosten kiinteät puupolttoaineet olivat Ruotsissa ja Suomessa kuori ja puru. Ruotsissa pientalokiinteistöjen puupolttoaineen kokonaiskäyttö (12 TWh) oli hieman pienempi kuin Suomessa (14 TWh) 2003.

Ruotsissa isommat volyymit, suppeampi raaka-ainepohja

Ruotsin ja Suomen metsähakkeen käytön vertailua vaikeutti se, ettei Ruotsissa tilastoida metsähakkeen käyttöä kuten Suomessa. Selvityksessä arvioitiin tarkkojen tilastojen puuttuessa, että metsähakkeen käyttö oli yhteensä 11 TWh Ruotsissa 2003. Suomessahan metsähakkeen käyttö oli yhteensä vain runsaat 3

TWh 2003. Suomi on kuitenkin kuromassa vahvasti kiinni etumatkaa Ruotsiin, viime vuonna metsähakkeen käyttö Suomessa oli jo 6 TWh. Ruotsissa metsähakkeen tuotantovolyymit ovat jo kymmenkunta vuotta olleet samalla tasolla, noin 10 TWh vuodessa.

Ruotsissa pääosa, vajaa kolme neljäsosaa (8 TWh) metsähakkeesta tuotettiin hakkuutähteistä 2003. Kolme terawattituntia tuotettiin metsäteollisuuteen kelpaamattomasta runkopuusta, lähinnä lahosta, järeästä runkopuusta.

Ruotsissa pienpuuta (koko- ja rankapuuta) ei käytännössä korjata lainkaan energiantuotantoon. Pienpuun korjuun esteenä ovat korkeat korjuukustannukset eikä tuotanto Ruotsissa nauti sellaisia valtion tukia kuin Suomessa. Mikäli pienpuuta alettaisiin Ruotsissa korjata merkittäviä määriä, tämä edellyttäisi selvästi korkeampaa hintatasoa metsähakkeella tai sitä, ettei muualta (esim. päätehakkailta hakkuutähteiltä) saataisi tarvittavaa määrää poltohaketta.

Nykyisin Ruotsissa ei myöskään korjata merkittäviä määriä kantoja energiantuotantoon. Kantoja nostettiin 1990-luvulla aktiivisesti poltto- ja selluhakkeeksi Keski-Ruotsissa, mutta toiminta loppui kannattamattomana. Suomen hyvät kokemukset kantojen energiatestämisestä ovat innostaneet ruotsalaiset uudelleen kantojen nostoon. Sveaskog alkoi vuosi sitten nostaa kan-

Metsätalouden Ruotsi-Suomi-maaottelu

Vuonna 2004 käynnistettiin Metsätalouden Ruotsi-Suomi-benchmarking-vertailu, johon otettiin mukaan käytännössä kaikki metsätalouden eri osa-alueet metsävaroista, -lainsäädännöstä ja -verotuksesta metsien hoitoon ja käyttöön sekä metsänkasvatuksen kannattavuuteen. Vertailua varten Skogforskissa kerättiin tiedot Ruotsista. Suomesta hankkeeseen tietoa kokosivat maa- ja metsätalousministeriö, Metsäntutkimuslaitos ja Metsäteho Oy.

Selvityksessä vertailtiin myös puuperäisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa Ruotsissa ja Suomessa. Erityinen huomio kiinnitettiin metsähakkeen käyttöön ja tuotantoon. Skogsbränsle-osiossa tutkija Magnus Larsson Skogforskissa johti tiedonkeruuta Ruotsissa. Suomessa tiedonkeruusta huolehti erikoistutkija Kalle Kärhä Metsätehossa.

toja selvittääkseen noston kannattavuutta. Tänä kesänä kantoja on nostettu erityisesti Gudrun-myrskytuhoalueilla.

Pienpuu- ja kantopotentiaalia Ruotsista löytyy. On arvioitu, että hyödynnettävissä oleva kantopotentiaali olisi vuosittain noin 10 ja pienpuupotentiaali 5–10 TWh. Suomessa on laskettu, että korjuukelpoinen kantopotentiaali olisi 4 TWh ja pienpuupotentiaali energiapuun ja ensiharvennusmetsissä 10 TWh vuodessa.

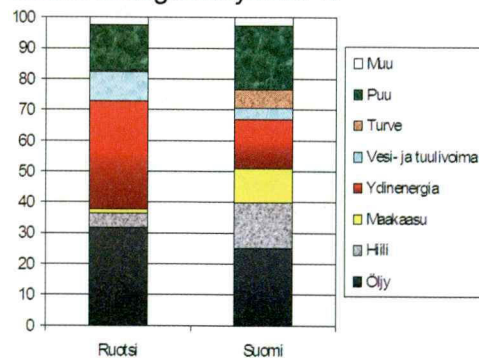
Suomessa metsähakkeen raaka-ainepohja on laajempi kuin Ruotsissa. Täällä pienpuuhakkeen osuus on ollut viime vuosina runsaat 20 prosenttia metsähakkeen kokonaiskäytöstä. Kantojen nostoalat ovat kasvaneet vuosi vuodelta isommiksi ja ovat Suomessa nykyisin jo yli 5 000 hehtaaria vuodessa.

Tienvarsihaketus valtamenetelmä Ruotsissa ja Suomessa

Ruotsissa yli 80 prosenttia hakkuutähteistä hakettiin tienvarsihakeksi vuonna 2003. Tienvarsihaketus-tuotantoketjun osuus oli 78 ja hakkuri-hakeauto-tuotantoketjun 6 prosenttia hakkuutähdetähteen tuotannosta. Myös Suomessa tienvarsihaketus on päätuotantoketju hakkuutähdetähteen tuotannossa, mutta osuus on selvästi pienempi kuin Ruotsissa.

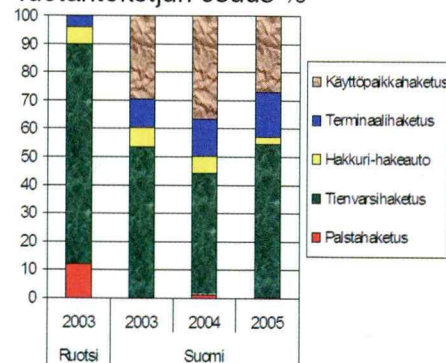
Palstalla Ruotsissa hakettiin 12

Osuus energiankäytöstä %



Eri energialähteiden osuudet energian kokonaiskäytöstä Ruotsissa ja Suomessa vuonna 2004. Ruotsissa energian kokonaiskulutus oli 647 TWh ja Suomessa 413 TWh.

Tuotantoketjun osuus %



Eri tuotantoketjujen osuudet hakkuutähdetähteen tuotannossa Ruotsissa vuonna 2003 sekä Suomessa vuosina 2003–2005.

prosenttia hakkuutähteistä 2003. Suomessa palstahaketus on ollut marginaalinen tuotantomenetelmä niin hakkuutähdetähteen kuin pienpuuhakkeenkin korjuussa 2000-luvulla. Ruotsissa palstahaketus on voimissaan erityisesti Etelä-Ruotsissa, missä korjuukohteet ovat tasaisia ja helpokulkuisia. Lisäksi Etelä-Ruotsissa talviolot ei ole useinkaan sellainen rasite kuin Suomessa.

Ruotsissa terminaaleissa hakettiin tai murskattiin vain muutama prosentti hakkuutähteistä 2003. Hakettut/murskatut hakkuutähteet olivat irtoneaisia. Suomessa terminaalihaketus-tuotantoketjun osuus on ollut viime vuosina runsaat 10 prosenttia hakkuutähdetähteen tuotannosta. Suomessa osa terminaaleissa tuotetusta hakeesta on tehty hakkuutähdetähteistä. Vaikka paalaus kehitettiin 1990-luvulla Ruotsissa, se ei ole saavuttanut siellä sellaista suosiota kuin Suomessa. Hakkuutähteitä paalataan Ruotsissa lähinnä kokeilumielessä.



Ruotsissa kulkiessa tällaisia kantovarastoja ei näe ainakaan vielä monessa paikassa. Ruotsissa kantoja nostetaan energiantuotantoon nykyisin vasta vain kokeilumielessä – Suomessa ollaan jo tositoimissa.

Käyttöpaikalla Ruotsissa hakkuutähteitä ei haketa eikä murskata merkittäviä määriä. Suomessa käyttöpaikkahaketuksen osuus hakkuutähdetähteen tuotannossa on ollut viime vuosina merkittävä, noin 25–35 prosenttia.

Tulevaisuuden haasteet ja mahdollisuudet

Metsähakkeen tuottajilla niin Ruotsissa kuin Suomessa on edessä haasteelliset ajat. Metsähakkeen käyttömäärät kasvavat vuosi vuodelta korkeammiksi. Korjuuvolyymien kasvu merkitsee tehostunutta hankintaa. Korjuu on ulotettava pienemmille ja heikommille työmaille, mikä merkitsee kustannuspaineita tuotantoon. Hankintalogistiikan kehittäminen on kustannusten hallinnassa avainasemassa. Ketjujen eri osat on saatava toimimaan tehokkaammin ja nivel-

lettyä paremmin toisiinsa.

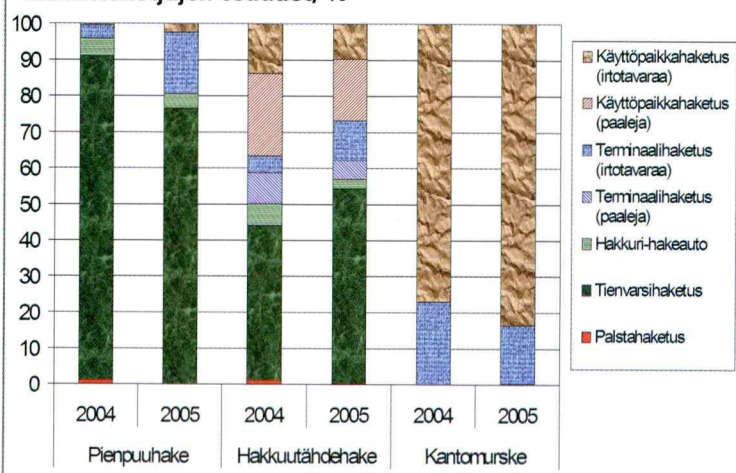
Ruotsi aloittaa tulevina vuosina kantojen hyödyntämisen energiantuotannossa. Siellä pidetään erityisen tärkeänä, että metsähakkeen hankinta saataisiin integroitua entistä paremmin teknisesti ja hallinnollisesti ainespuun hankintaan. Metsähakkeen tuottajien ja käyttäjien yhteistyötä on myös tehostettava. Päätösketjujärjestelmiä potentiaalisten korjuukohteiden hyödyntämiseen sekä entistä tehokkaampia ja monipuolisempia metsähakkeen tuotannonohjausjärjestelmiä tarvitaan. Metsähakkeen tuotannon tehostaminen vaatii merkittäviä panostuksia tutkimus- ja kehittämistoimintaan molemmilla mailla.

Kalle Kärhä on Metsäteho Oy:n erikoistutkija

Magnus Larsson on Skogforskintutkija

Korjaus BioEnergiä 2/06 sivulla 9.

Tuotantoketjujen osuudet, %



Imuvaunu oikea kone ympäristöturpeen korjuuseen

Helle helpottaa korjuutavoitteen toteutumista Punkalaitumen Isosuolla

Pertti Jalonen

Punkalaitumen Isosuolla murah-televat **Rainingon** veljesten turveturakointiyhtiön traktorit, joita kiivaimpaan aikaan on käytössä kymmenen. Suon turvetuotanto on kokonaisurakkana Kikaju Oy:n vastuulla.

Turvetuotteiden tuotantomäärä vaihtelee voimakkaasti vuosittain 100 000:sta 250 000 kuutiometriin, josta yli puolet on jyrshinturvetta. Se varastoidaan asiakaskohtaisiin, muovilla peitettäviin aumoihin ja kuljetetaan lokakuusta alkaen pääasiassa Forssan Energian ja Fortum Hämeenlinnan energialaitosten kattiloihin. – Käytetyt aumamuovit sullotaan 700 kilon painoisii paaleihin. Ne kuljetetaan Liettuassa sijaitsevaan laitokseen, joka granuloi ne muoviteollisuuden uusioraaka-aineeksi.

Hyvän sään ansiosta tuotantotavoitteet tultaneen tänä vuonna saavuttamaan. Jo heinäkuun alussa valtakunnallisesta tuotantotavoitteesta oli kolme neljännestä saavutettu. Turpeen turvavarastointilaki kannustaa ylittämään tuotantotavoitteet.

”Täällä tuotanto on kokonaan yrittäjävetoista. Sopimuskauden pituus vaihtelee kahdesta viiteen vuoteen, jolloin yrittäjät uskaltavat tehdä tarpeelliset investoinnit”, Isosuon tuotantovastaava **Juha Koskinen** Vapo Oy:ltä mainitsi.

Hänen mukaansa laadunvalvonta on yrittäjän vastuulla, Vapo seuraa sitä pistokokein ja katsoo, että tuotanto vastaa laadittuja laatu- ja ympäristöohjelmia.

Urakoitsijan saama korvaus määräytyy lopullisen kosteuden ja määrän mukaan, Vapo saa osuutensa voimalaitokselle toimitetun polttoaineen energiasisällön perusteella.



Juha Raininko: ”Ympäristöturpeen korjuussa siirryttiin imuvaunun käyttöön jo viime kesänä, ja nyt kun vanhan vaunun rinnalla käytössä on Raiseliftin kehittämä yhdistelmävaunu, korjuu on entisestään tehostunut. Kyytiin mahtuu koko kierros eikä hukka-ajoa tule lainkaan.” – Uusi yhdistelmä vetää 80 kuutiota, kun vanhaan mahtuu vain 30.



Uusi menetelmä ympäristöturpeen korjaamiseen

Isosuon alueurakoitsijana on vuonna 1981 kolmen veljeksensä perustama Kikaju Oy, jonka **Juha** ja **Kari Raininko** nyt omistavat. ”Menossa on 26:s tuotantokese, ja vuodesta 1985 olemme olleet kokonaisurakoitsijoina. Talous ei ole yksin turvetuotannon varassa, vaan meillä on kasvinviljelytila Liedossa, jossa viljelemme hernettä, camelinaa ja rypsiä.”

”Voisi ajatella tuotantohuippujen ainakin ajoittain osuvan yksiin



Pumppua täytetään seulakauhalla. Jotta turvemassa liikkuisi siirtoputkessa, sen joukkoon lisätään hieman vettä. Vesi kuvan yläosassa näkyvästä laskeutusaltaasta pumpataan kasvillisuuskenttään, jossa se puhdistuu.



niin suolla kuin maatilan töissäkin, mutta ainakaan toistaiseksi siitä ei ole suurempaa haittaa tullut”, toviksi Claas Challengerinsa hytistä jalkautunut, imuvaunulla ympäristöturvetta korjaava Juha kertoi.

Yrityksellä oli vuodesta 1993 vuoteen -97 saakka samaan aikaan kaksi urakkakohdetta Punkalaitumella, mutta sen jälkeen on keskitytty vain Isosuohon. ”Alue on iso ja yhtenäisen, jota on hyvä seurata. Palonalut

näkyvät heti, jolloin niitä päästään torjumaan välittömästi.”

Kun sää on hyvä, tuotanto pyörii vuorokaudet ympäri. ”Meillä suolla pyörii tämän telakoneen lisäksi yhdeksän muuta traktoria, ja täytyy sanoa, että tällainen telakone selkeästi päihittää pyörätraktorit. Kuljettajia on 11 - 12 ja heidän lisäksi 4 - 5 lomittajaa viikonloppuisin. Vaihtomiehiä tarvitaan, jotteivät kuljettajat hyödy. Turvesuolta täytyy pääs-

tä välillä pois, on tämä niin kovaa hommaa.”

Kikajun koneet korjaavat jyrsin-turvetta Haku-menetelmällä ja ympäristöturvetta imuvaunulla. Pala-

turpeen korjuuseen käytetään perinteisiä nostokoneita ja mekaanisia korjuuvaunuja.

Imuvaunu sen sijaan sopii ympäristöturpeen korjuuseen Haku-

Just Forest

**Näe Valmet 801 C BioEnergy
tositoimissa energiapuun
korjuussa FinnMetkossa
osastolla 914.**

Valmet BioEnergy -tuoteohjelma sisältää laajan valikoiman puuenergian korjuukalustoa. Niillä voidaan olemassa olevia metsäkoneita varustella energiasavottojen erikoiskoneiksi aina saksikatkaisusta joukkokäsittelyyn ja kannonnostosta hakkuutähteiden paalaamiseen asti. Uusinta uutta on huipputehokas metsähakkeen korjuukone Valmet 801 Combi BioEnergy, kone joka syö kiintomotteja ja sylkee megawattitunteja.

Komatsu Forest Oy
PL 696, 33101 Tampere
Puh. (03) 265 8311
Telefax (03) 265 8324

menetelmää paremmin, koska se on selvästi nopeampaa. ”Imuvaunuun siirryttiin jo viime kesänä, ja nyt kun vanhan vaunun rinnalla käytössä on Raiseliftin kehittämä yhdistelmävaunu, korjuu on entisestään tehostunut. Kyytiin mahtuu koko kierros eikä hukka-ajoa tule lainkaan.” - Uusi yhdistelmä vetää 80 kuutiota, kun vanhaan mahtuu vain 30.

Isoa vaunua päästiin kokeilemaan vasta viime syksynä. Nyt sitä on päästy kunnolla käyttämään. ”Vanhalla vaunulla polttoöljyä on kulunut 0,5 litraa korjattua kuutiota kohde. Isolla vaunulla on tavoitteena pudottaa kulutus 0,3 - 0,4 litraan, mihin myös on päästy.” - Uusi vaunu oli sen verran iso investointi, ettei vanhaa vaunua korvata ihan heti toisella yhdistelmävaunulla.

Kahdella yksiköllä on parhaimmillaan korjattu 13 tunnin aikana 3 000 kuutiota. 10 päivässä päästäisiin siten 30 000 kuutiota. Tämän kesän tuotantotavoite on 160 000 kuutiota. Siitä oli kesäkuun alussa täynnä jo neljännes, juhanuksena korjuutavoitteen toivotaan olevan puolivälissä ja koko urakan valmistuvan heinäkuussa. ”Korjuukapasiteetti on nyt mitoitettu sellaiseksi, että sadosta voidaan huononakin kesänä pelastaa iso osa.”

Pikapala kuivataan asvalttikentällä

Aitonevalla vuosi sitten kehitetty pikapalamenetelmä on käytössä myös Isosuolla. Siinä raaka-aine pumpataan vettä liukasteena käyttäen turvekentältä kuorma-

paikalle. Pyöräkuormaaja täyttää puskulaitavaunun turvemassalla ja massa puristetaan vaunuun Vapon konepajalla kehitetyn suulakekasetin kautta asvalttikentälle. Normaalia palaturvetta pieniläpimitaisempi palaturve on tarkoitettu vaativiin asiakaskohteisiin.

Kentällä voidaan kuivattaa samanaikaisesti kahta satoa. Täyteen levitetylle kentälle Isosuolla mahtuu noin 100 kuutiota hehtaarille, mutta 85 kuutiota on teknisesti mahdollista.

Yhden sadon keskimääräinen kuivausaika on pari vuorokautta, jolloin palaturpeen loppukosteus on 20 - 30 prosenttia. Tuotantovastaava Juha Koskiniemen mukaan määrä on suunnilleen 10-kertainen perinteiseen palaan nähden. Pikapalamenetelmän ansiosta palan energiatiheys nousee

1,3 - 1,5 MWh:iin kuutiota kohden. Aitonevalla on korjattu 10 000 MWh hehtaarilta.

Kun asvalttikentälle levitetyt palat ovat korjuuseen sopivia, ne ajetaan kapealle karholle ja korjataan jyrshinturpeen mekaanisesta korjuuvaunusta kehitetyllä soveluksella. Laattatuotantoon tarvitaan myös erityyppinen karhotin kuin turvekentälle.

”Tämän tuotantomenetelmän koneita Suomessa on tällä hetkellä kaikkiaan kolme. Se täydentää perinteisiä korjuumenetelmiä ja on vielä tässä vaiheessa tutkimuskohde. Menetelmänä se ei on perinteistä palaturpeenkorjuuta kalliimpi. Sillä ei kuitenkaan haeta taloudellisuutta, vaan mahdollisuutta tuottaa turvetta ympäristöherkillä alueilla ympäristön tilaa vaarantamatta. Täällä turvetta on

Myös energiametsään

Kehitystyötä tuhansien harvestereiden tuomalla kokemuksella.

Nyt saatavana huippu-uutuus energia- ja ainespuun korjuuseen KETO 51-sarjassa.

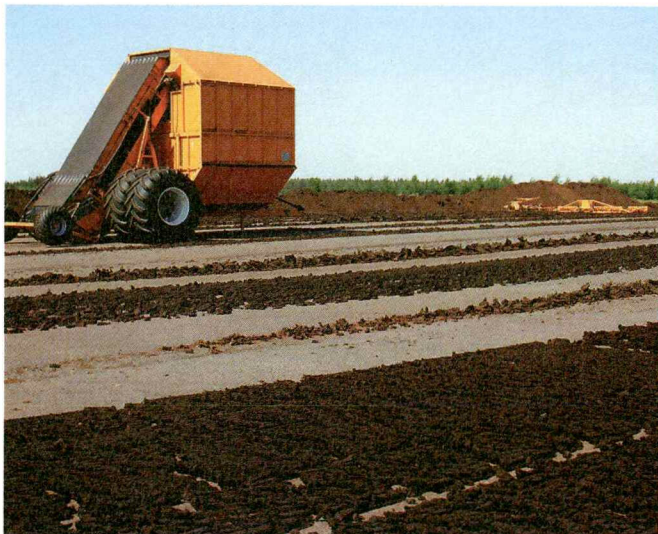
Terien aukeama 70 cm! Erikoislaippa!

Kysy lisää kokonaistaloudellisista korjuukoneista – pienistä ja suurista.



Kristiinankaupunki • (06) 220 4100 • www.kone-ketonen.fi

Kone-Ketonen Oy



Siirtoputken päästä putoavat pötkylät kuormataan pus-kulaitaperävaunuun, johon asennetun suulakekasetin kautta palat puristuvat siististi kentälle. Ne kuivuvat korjuukuntoon parissa vuorokaudessa. Palat korjataan mekaanisella vaunulla. Kentällä voi samanaikaisesti olla sekä vasta levitettyä että täysin korjuukelpoista palaa.

pumpattu vasta kolmisen viikkoa", Koskiniemi kertoi.

Koskiniemi näkee, että Suomessa voisi olla enimmillään 20 - 25 pumppausasemaa, jotka tuottaisivat kymmenisen prosenttia palaturpeesta.

Menetelmä vaatii esiojituksen, jotta koneet – järeä betonipumppu ja seulakauhalla varustettu tella-alustainen kaivukone – pysyvät pinnalla.

Peruskoneena on betonipumppu, josta on tehty turvetuotantoon oma sovelluksensa. Sen pumpulta saa liki 100 barin paine, mutta massa lähtee liikkeelle 40 barilla. Työpaine riittää noin kilometrin siirtomatkaan. Pumpun kaksoismäntä painaa massan putkeen, johon syötetään hiukan vettä voiteluaineeksi. Turve kuormataan pumppuun seulakauhalla, joka erottelee kivet ja puunkappaleet.

Vesi pumpataan kasvillisuus-altaaseen

Turvekenttien ympäristöongelmana ovat ojien kautta vesistöihin

joutuvat ja niiden laatua heikentävät kiintoaineet. Isosuolla laskeutusaltaaseen kertynyt vesi pumpataan kasvillisuusaltaaseen eli keinotekoiseen pintavalutuskenttään. Aikanaan kentästä tulee luonnon-tilaista suota, jonka kasvillisuus suodattaa kiintoaineen ja lietteen, ravinteet jäävät turvekerrokseen kasvillisuuden käyttöön.

Kasvillisuusaltaita ei mitoiteta veden viipymän mukaan, vaan sen ala suhteutetaan tuotantopinta-alaan. Isosuon allas on rakennettu vasta tänä kesänä, joten kentällä ei ole vielä kovin runsasta kasvustoa. Kasvillisuuden oletetaan valtaavan kentän parissa kolmessa vuodessa.

Usean sadan metrin pituisen kentän toisessa päässä on laskuputki ja tarkkailukaivo, josta otetaan säännöllisesti vesinäytteitä, jotta altaan puhdistusvaikutus on todettavissa.

Laskeutusaltaan pumppausasemalla on kaksi 13 kW:n pumppua, joiden käynnistymistä ja pysähtymistä ohjataan rajakytkinten antamien pulssien mukaan.

Patentoitu etupesä

Warmax

Edullinen ja vaivaton

PUU-POLTIN

20 - 100 KW

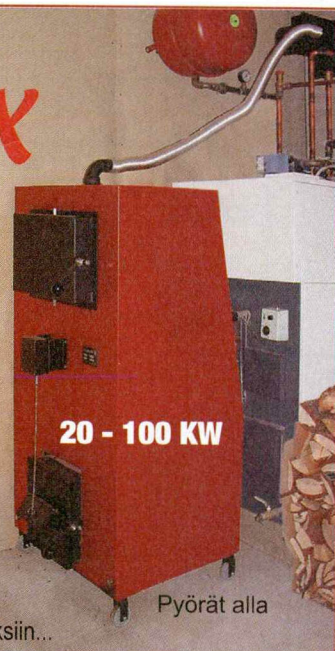
Nyt on aika siirtyä edulliseen ja vaivattomaan puulämmitykseen. WARMAX sopii isoihin ja pieniin kohteisiin omakotitaloista teollisuushalleihin ja maatilan tuotantorakennuksiin... Huomattavasti halvemmat perustamiskustannukset kuin esim. hakelämmityksessä.

- Pitkät täyttövälit - Tasainen lämpö
- Sopii olemassa olevaan kattilaasi.
- Helppo asentaa ja hoitaa.



WarmEko oy

Kristiinankaupunki
(06) 222 1401 • 0400 806 292
<http://warmax.agrolink.net>



Turpeesta voimaa Punkalaitumella

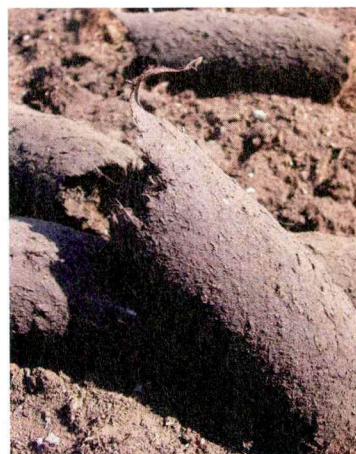
Jenni Roms

Punkalaitumen Isosuolla nykyaikainen turvetuotantoalue ja soidensuojelualue elävät rinnakkain.

Isosuon turvetuotannolla on pitkät perinteet. Energia- ja kasvuturvetta on alueella tuotettu jo 50-luvulta asti. Nykyaikainen tuotantoalue on ollut käytössä parinkymmenen vuoden ajan. Viimeisin laajennus tehtiin tänä keväänä. Isosuon 1200 hehtaarin kokonaispinta-alasta soidensuojelu- ja natura-alueena on 370 hehtaaria eli reilu kolmannes koko suoalueesta. Tällä hetkellä turvetuotannossa Isosuosta on 330 hehtaaria. Muu alue on metsätalouden käyttöön ojitetua rämettä. Suolta löytyy myös jo tuotannosta poistunutta turvetuotantoaluetta ja turvetuotannon kuivatusvesien kä-



Jyrsinturvetta tuotetaan jyrsimällä turvetta suon pinnasta noin 25-44 millin syvyydeltä ja kuivattamalla ohut turvekerros auringon ja tuulen avulla tuotantokentällä.



Palaturpeen kysyntä ylittää tarjonnan. Lämpölaitosten lisäksi palaturpeella lämmitetään maatiloja, kasvihuoneita ja suurempia asuinkiinteistöjä.

nontilaiselta suolta voimalaitokselle menevään rekkaan on monivaiheinen prosessi. Valmisteluvaiheessa suon peruskuivatus kestää 1-5 vuotta. Tämän jälkeen päästään tuotantovaiheeseen, jossa suon pintakerrosta jyrsitään kerralla noin 25-40 mm paksu kerros, jota käännetään 3-5 kertaa seuraavan parin päivän aikana. Tällä pyritään saamaan irrotetun turpeen kosteus noin 40 prosenttiin.

Suolta saadaan 10-20 satoa jyrsinturvetta yhden tuotantokauden aikana. Suon pinnalla auringossa kuivannut turve kerätään ja kuljetetaan suon reunalle suureen kasaan, varastomaan. Auma peitetään huolellisesti turpeen laadun takaamiseksi. Varastomaasta turve kuljetetaan talven mittaan voima- ja lämpölaitosten polttokattiloihin. Isosuon jyrsinturpeella energiaa tuottaa Forssan Energia ja Fortum Hämeenlinnassa.

Jyrsinturpeen ohella Isosuolla tuotetaan palaturvetta, jota käytetään pääasiassa pienemmissä lämpölaitoksissa ja kiinteistökokoluokan kattiloissa. "Palaturpeessa energia on pakatussa muodossa", kuvailee Juha Koskiniemi jyrsinturpeen ja palaturpeen eroja. Puolen litran limsapulloon kokoisia palaturvepötköjä tuotetaan puristamalla 30-60 senttimetrin syvyydeltä turvetuotantosuelta nostettua turvetta palaturvekonella tiiviiksi puristeiksi. Palat kuivuvat suon pinnalla auringossa 3-4 viikkoa saavuttaakseen keskimääräisen 30 prosentin kosteuden. Koskinien mukaan kysyntää palaturpeella on enemmän kuin sitä pystytään tuottamaan, sillä Lounais-Suomen usein heikosti maatuneet turveken-

Jämäkät koneet. Tasalaatuinen hake.

Traktorikäyttöiselle telialustalle tai kuorma-auton alustalle asennettavat rumpuhakurit Heinolasta.



HEINOLA
SAWMILL MACHINERY
SORB INDUSTRY

Heinolan Sahakoneet Oy • PL 24 18101 Heinola
Puh. 03-848 411 • Fax 03-848 4301 • www.heinolasm.fi

sittelyn pintavalutuskenttä. Syvimillään Isosuolla turvetta on kuudessa metrissä.

Turvetuotantoalueena Punkalaitumen Isosuo on isoimmasta päästä Etelä-Suomessa. Isosuosta 80 prosenttia on paikallisten maanomistajien, loput 20 prosenttia Vapo Oy:n omistuksessa. Isosuo on Vapon Varsinais-Suomen asiakastiimin suurin ja monimuotoisin yksikkö. Alueen tuotantovastaava Juha Koskiniemi Vapo Oy:ltä kertoo, että koko tuotantoketju on urakoitsijan hallinnassa. "Urakointisopimukset tehdään yleensä 2-5 vuodeksi. Näin taataan molemmin puoleinen mahdollisuus investoida koneisiin ja suunnitella ratkaisuja pitemmällä tähtäimellä", kertoo Koskiniemi.

Monimuotoinen Isosuo

Isosuon vuosittainen tuotantomäärä vaihtelee 100 000 ja 250 000 kuutiometrin välillä. Yli puolet tästä määrästä on perinteistä energian tuotantoon tarkoitettua jyrsinturvetta. Ympäristöturpeiden osuus kokonaistuotannosta on hieman yli kolmannes. Loppuosu tuotannosta on palaturvetta sekä Vapon uudella tuotantomenetelmällä tuotettua pala- ja kuivikuturvetta.

Jyrsinturpeen tuottaminen luon-



Kuivanut turve kuljetetaan suon reunalle turveaumaan. Kerralla perävaunuun mahtuu noin 60 m³ turvetta.

tät sopivat huonosti palaturvetuotantoon. Tällä hetkellä palaturvetta kuljetetaan Isosuolta Someron lämpöön, Keravan Energialle ja lähiseudun maatiloille.

Isosuolla kokeillaan myös Vapon uutta turpeentuotantomenetelmää. Uudessa menetelmässä turve nostetaan pienemmältä alalta kerrallaan ja turveraaka-aine siirtopumpataan kuivatuslaatan läheisyyteen. Kosteaa turvetta levitetään pieniksi paloiksi asfalttikentälle, jossa aurinko ja tuuli kuivattavat sen jopa 1-2 vuorokaudessa keräyskuivaksi. Samalla tavalla kuin jyrin- ja palaturvekin, uudella tuotantomenetelmällä tuotettu niin sanottu pikapala kerätään kentän reunalle aumaan odottamaan käyttöön.

Polttoturpeiden lisäksi Isosuolta turvetta saavat kasvihuoneet ja hevosallit. Ympäristöturpeilla tarkoitetaan ammattiviljelmillä ja harrastajakäytössä käytettävää kasvuturvetta, multaa, maanparannusturvetta, eläinten kuiviketurvetta, lietalannan käsittelyyn soveltuvaa imeytysturvetta, öljynimeytysturvetta, tiivistysturvetta, routa- ja lämpöeristeturvetta ja kompostoinnin tukiaineena käytettävää turvetta. Isosuolta tuotettu ympäristöturve menee Etelä-Suomen maatiloille, hevostalleille, kompostointilaitoksiksi, puutarhoille ja multa-asemille. Ympäristöturpeen kysyntä on kasvanut voimakkaasti viime vuosina varsinkin Etelä-Suomessa. Tähän ovat vaikuttaneet muun muassa kasvu- ja maanparannusturpeen käytön lisääntyminen viherrakentämisen raaka-aineena, kompostiturpeen kysynnän kasvu kompostoitavan jättemäärän lisääntyessä ja kuiviketurpeen, erityisesti

hevoskuivikkeiden kysynnän kasvu Uudellamaalla hevostallien määrän lisääntyessä.

Tuotannon ympäristönäkökulmat entistä tärkeämpiä

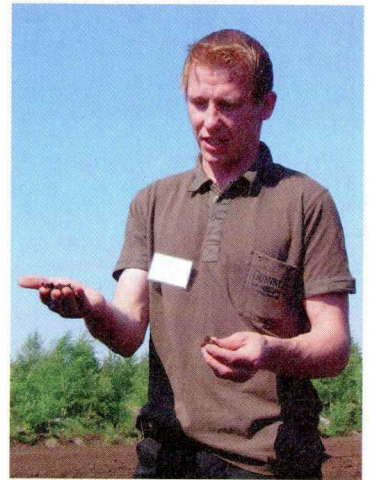
Turvetuotannossa ympäristökysymykset ovat arkipäivää ja ympäristöasioiden hoitamiseen suhtaudutaan vakavasti. Turvetuotantoa säätelevät useat eri lait. Ympäristönsuojelulaki, laki ympäristövaikutusten arvioinnista, luonnonsuojelulaki, maankäyttö- ja rakennuslaki, jätelaki, muinaismuistolaki, ympäristövahinkovakuutuslaki, naapurussuhdelaki ja terveydensuojelulaki ovat esimerkkejä niistä puitteista, joissa turvetuotanto toimii.

Turvetuotantoalueilla tarkkaillaan erityisesti poistuvien vesien vesistövaikutuksia, pölymääriä ja melutasoa. Luonnontilaisen suon kosteusprosentti voi pinnasta olla jopa 90 %. Suota kuivatettaessa turvetuotannon käyttöön tarvitaan vesien käsittelymenetelmä, jolla suon suuret vesimassat voidaan käsitellä ja puhdistaa vastuullisesti.

Turvetuotantoalueilla on käytössä erilaisia vesien käsittelymenetelmiä. Tyypillisiä ovat laskeutusaltaat, pintavalutuskentät, kasvillisuusaltaat (keinotekoinen pintavalutuskenttä), veden virtaamansäätö ja kemikaalein puhdistus. Isosuolla käytössä on virtaamansäätö, laskeutusaltaat ja kasvillisuusallas eli keinotekoinen pintavalutus. Pintavalutuksessa turvetuotantoalueen kuivatusvedet imeytetään luonnontilaisen suon tai turvemaan pintakerrokseen. Kentän pintakerroksen kasvillisuus toimii mekaanisena suodattimena, jo-

hon kuivatusvesien kiintoaine ja liete tarttuvat. Liukoiset ravinteet pidätyvät turvekerrokseen kemiallisten ja biologisten prosessien vaikutuksesta. Isosuolla vesien käsittelyssä käytetään pumppuja, joilla vesi pumpataan laskeutusaltaista pintavalutuskentälle. Joissain tapauksissa valutuskenttä on voitu rakentaa niin, että painovoima kuljettaa turvetuotannon kuivatusvedet suoraan pintavalutuskentälle, eikä erillisiä pumppuja tarvita.

Kun turve on kuivunut pellolla tai asfalttikentällä, se kerätään isoihin kasoihin eli aumoihin suon reunalle. Koska turvetta haetaan voimalaitoksiin läpi talven, aumat on peitettävä hyvin. Turveaumoja peittävät muovit ovat aiemmin olleet käytön jälkeen jätettä. Nyt Isosuolla käytetyt aumamuovit me-



"Erinomaisen alkukesän ansiosta tuotantoaikataulussa ollaan edellä", kertoi Isosuon tuotantovastava Juha Koskiniemi heinäkuussa.

nevät uusiokäyttöön. Muovipaalimella paalatut muovikuutiot granuloidaan ja käytetään uusiomuoviraaka-aineena.

Kirjoittaja on Turveteollisuusliiton ry:n vs. järjestöpäällikkö

Pinox - Enemmän vaihtoehtoja

Harvesterit, kuormatraktorit ja multikoneratkaisut käytössäsi.

Markkinointi ja lisätietoja		- 03 3125 1700
Tekninen tuki	- Timo Kopalainen	- 040 722 8141
Asiakastuki	- Teemu Karppila	- 050 400 2969
Automaatiikka	- Pasi Marttila	- 0400 911 111
Huolto	- Jouko Karanka	- 040 520 4345
Varaosat	- Eero Palokangas	- 040 535 1780

Pinox Oy
Pinotie 3
33470 Ylöjärvi

03 - 3125 1700
03 - 3125 1750

info@pinox.com
www.pinox.com

Pohjoissuomalaista energiaa Turveruukilta

Jenni Ronsi

Turveruukki toimii Pohjois-Suomessa ja Pohjois-Savossa sekä työllistää ja tuottaa kotimaista energiaa turpeella. Toimintakenttänä on pääasiassa Oulun, Lapin ja Itä-Suomen läänit. Siellä yrityksellä on hallinnassaan 15 000 ha soita, joista turvetuotannossa on noin 6500 ha. Suot vuokrataan pääosin paikallisilta maanomistajilta, Turveruukilla on omia soita vain viidenneksen kaikista hallinnoimistaan soista. Turve tuotetaan alihankintana paikallisilla yrittäjillä heidän koneillaan. Turveruukki työllistää Pohjois-Suomessa yli 200 turveyrittäjää.

”Meillä on jopa pulaa osaavista työntekeistä. Usein voimme ilmojen puolesta nostaa turvetta vielä elokuussa, mutta kesällä turvetraktorin ratissa istuneet opiskelijat palaavat takaisin koulunpenkille ja meille tulee työvoimapula”, Turveruukin talouspäällikkö Juha Männikkö harmittelee.

Energiaa Oulussa ja kukkia Keski-Euroopassa

”Turveruukin juuret ovat syvällä Siikajokiseudun maaperässä. Alueen innovatiivisuus ja usko pitkäjänteisten suunnitelmien toteuttamiseen ovat syitä Turveruukin syntyyn”, Juha Männikkö selvitti taustoja. Yritys perustettiin toisen öljykriisin jälkeen 1975 Siikajoen turveneuvottelukunnan aloitteesta. Valtakunnalliset selvitystyöt ja Oulun Toppilan turvevoimalaitoksen rakennuspäätös antoivat varmat perustukset, joiden päälle on parissakymmenessä vuodessa kasvanut Suomen toiseksi suurin turvetuottaja, Turveruukki Oy.

Rantsilan Kurunneva Pohjois-Pohjanmaalla on Turveruukin ensimmäinen turvetuotantoalue. Suurimmillaan tuotantoa Kurunnevalle on ollut noin 400 ha:n alueella. Kurunnevalta on tuotettu turvetta parikymmenen vuoden aikana 2,5 miljoonaa megawattituntia. Vuosittaisen turvetuotannon määrä vastaa noin 6000 omakotitalon vuotuista energiantarvetta. Kurunneva toimii nykyään jatkuvasti kehittyen virkis-



Puskukoneella tehty pyramidin mallinen keskusauma on tiivis ja säilyttää turpeen hyvin. Aumasta turve kuljetetaan talvella läheisiin energialaitoksiin, esimerkiksi Oulun Toppilan voimalaitokselle.

tysalueena luontopolkuineen ja lintutorneineen.

Ensimmäiseksi turvetuotantoa kokeiltiin läheisellä Paavolan Hangasnevalle 1980-luvun alussa. Aluksi Turveruukin soilla turvetta nostivat Turveruukin miehet yrityksen koneilla. Tuotanto siirtyi pikkuhiljaa urakoitsijapohjaiseksi, myös Hangasnevan tuotanto, kunnostus ja kuormaus siirtyivät yrittäjälle.

Hangasnevaa on hoitanut jo useamman vuoden Paavolan Turve Oy. Yrityksen johtaja, maanviljelyä harjoittava Kalevi Vilppola kertoo kesän 2006 säiden olleen suosiollisia turveyrittäjälle ja turvetta on kertynyt hyvää tahtia aumaan. Kovan tuulen vuoksi on jouduttu päivisin välillä pitämään taukoa.

”Kuiva turve on paloherkkää ja paloriski kasvaa kovalla tuulella. Yöllä tuuli yleensä rauhoittuu, joten tuotamme turvetta usein yöaikaan”, Vilppola kuvaa työtä.

Turveruukki tuottaa päätuotteenensa jyrsinpolttoturpeen ohella pala- ja kasvuturvetta. Työnjohtaja Jouni Tuomela kertoo, että 95 prosenttia tuotetusta turpeesta on energiaturvetta. Tästä suurin osa on jyrsinturvetta, mutta myös lainepalaturpeen

kysyntä on kasvussa. Loput viisi prosenttia tuotannosta on ympäristöturpeita, kasvuturvetta kasvihuoneille ja kuiviketurvetta maataloilille. Kasvuturvetta kuljetetaan Keski-Eurooppaan laivalastillinen joka kuukausi.

Ympäristöasiat keskeisellä sijalla

”Ympäristöasiat ovat tulleet yhä läpinäkyvämmiksi viime vuosina. Jatkuvaa ympäristön tarkkailu tuo faktaa. Tehostuneet suojelutoimet tuotannon aloittamisesta jälkikäyttöön asti ovat selkeästi vaikuttaneet. Esimerkiksi turpeen osuus vesistöjen ravinnekuormituksista on puhuttanut vuosien varrella ilman todellista tutkittua tietoa. Turvetuotannon osuus vesistöjen tyyppikuormituksista on vastavalmistuneen tutkimuksen mukaan valtakunnallisesti 0,3 prosenttia ja fosforikuormituksesta vain 0,2 prosenttia”, Juha Männikkö selvittää.

Männikkö muistuttaa myös, että maassamme ojitetiin 60- ja 70-luvulla paljon soita. Osa ojituksista epäonnistui, joten alueella ei kasva kunnolla metsä eikä suo. Nämä alueet ovat tällä hetkellä negatiivisina



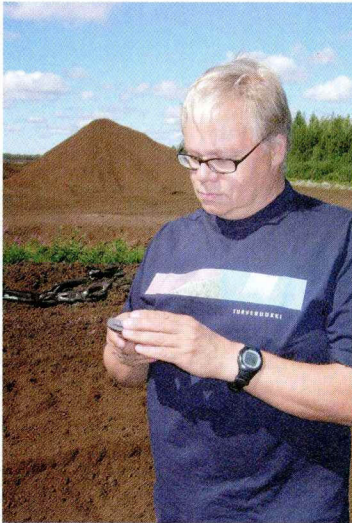
Turveruukin työnjohtaja Jouni Tuomela kertoo sarkaojan päässä olevan sihtiputken keräävän tehokkaasti ojassa virtaavaa kiintoainetta ja lietettä jo ennen varsinaista vedenpuhdistusta pintavalutuskentällä.

hiilinieluja. Järkevää niin ympäristön kuin energiataloutemme kannalta olisi hyödyntää näiden alueiden turvevarat tuottamalla energiaa. Alue voitaisiin metsittää turpeen noston jälkeen ja näin saada aikaan nopeasti hiilidioksidia sitova kasvilisuus, jota voitaisiin käyttää energiantuotantoon taas tulevaisuudessa.

Jälkikäyttö osa suon elinkaarta

”Vastuu turvetuotantoalueesta ei lopu siihen kun koneet ajavat pois suolta”, Juha Männikkö sanoo.

Koska yksittäisen suon turvetuotantokäyttö kestää noin 15-20 vuotta, jälkikäyttökokemusta Turveruukilla on vasta kymmeneltä vuodelta. Kuten muuallakin maassa, yleisin jälkikäyttömuoto turvetuotannosta poistuneilla soilla on metsittäminen. Vaihtoehtoja on kuitenkin monia ja jälkikäytön muoto perustuu maanperän ominaisuuksien sekä suon sijainnin lisäksi maanomistajan tahtoon. Turveruukilla on metsittämisen lisäksi kokemusta suon uudelleen soistamisesta, muuttamisesta viljely- tai energiakasvien kasvualustaksi, marjojen ja yrttien kas-



"Urakoitsijat saavat säätiötiedot tekstiviestillä Fonectalta pari kertaa vuorokaudessa ja suunnittelevat sen mukaisesti lähipäivien tuotantoa", Juha Männikkö kertoo.

vupaikaksi sekä vesittämiseksi lintujärveksi.

Vanhasta tuotanto-alueesta lintuvesi

Turvetuotannosta poistuneelle Kurunnevan suoalueelle Rantsilassa on Turveruukin, paikallisen metsästysseuran ja kalastuskunnan sekä Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen yhteistyöllä rakennettu ainutlaatuinen lintujärvi. Turveruukki on tuottanut alueella turvetta vuodesta 1977. Kurunneva on siirtynyt vaiheittain jälkikäyttövaiheeseen 90-luvun puolivälissä. Rantsilan kunnassa

on vähän järviä, joten jälkikäytölle oli varteenotettava vaihtoehto matala vesiallas.

Vesittämishanke alkoi 1989 ja huipentui kesällä 1997, kun Kurunnevan vesiallas saatiin valmiiksi. Lintuveden kokonaispinta-ala on 46 ha ja keskisyvyys 1,1 metriä. Kahdesta toisiinsa yhteydessä olevasta vesialtaasta rakennettiin luonnollisen näköinen ja linnuston elinoloja huomioon ottava kokonaisuus, joka palvelee virkistysalueena lintujen lisäksi retkeilijöitä. Lintuveden rantojen vaativa ympäristö annettiin osin kasvittua pajukoiksi ja pensaikeiksi. Osalle rannoista tehtiin siirtoistutuksia sekä kylvettiin heinää ja ruokoa.

Siikajoen tulvia tasoittaa viime vuosisadan puolella välissä kaivettu Kurunkanava, joka kulkee alueen halki. Tämä mahdollistaa myös Kurunnevan lintuveden jatkuvan vaihtuvuuden. Lintuvesialtaaseen virtaavaa vettä säännöstellään pohjapadolla. Vielä tuotannossa olevan

alueen vedet puhdistuksen jälkeen poistuu. Lintuveden ympäristövaikutuksia, vettä, kasvillisuutta ja eläimistöä seurataan säännöllisesti.

Lintujärvellä on tavattu kahdeksan viime vuoden aikana yli 30 lintulajia. Matala Kurunnevan lintujärvi rauhaisalla paikalla lähellä Liminganlahden lintuvesiä tarjoaa erinomaisen pesimis- ja ruokailualueen monille linnuille. Vierailumme aikana lensi Kurunnevan yli sorsien lisäksi kurkiparvi ja järvellä ruokaili joutsenpari. Kurunneva merkittiin 2003 Pohjois-Pohjanmaan mittakaavassa virkistysalueeksi. Lintuveden lähistölle on rakennettu myös lintutorneja, turvekammeja, nuotiopaikkoja ja iso kota. Opastaulut kertovat Kurunnevasta ja luontopolusta.

Yhteistyö läheisten matkailutilojen ja -yritysten kanssa sujuu hyvin. Retkeilijä voi Kurunnevalla nauttia esimerkiksi turvesaunasta ja jäädä yöksi matkailutilalle retkeilyreitien varrella. Alueella vierailee vuosittain noin 5000 retkeilijää, koululaisia, opiskelijaa, yritysvierasta ja lintubongaria. Puolen miljoonan euron projektia ovat rahoittaneet Turveruukin, Rantsilan kunnan ja paikallisten kalastus- ja metsästysseurojen lisäksi valtio ja EU.

Turvelentopalloa ja kylätapahtumia

Turveruukki osallistuu vuosittain monille messuille ja kylätapahtumiin. "Koemme paikalliset kylätapahtumat, kuten Suokulttuuripäivät, Rantsilapäivät tai Ranuan Hilla-markkinat tärkeinä keskustelukanavina. Pääsemme vapaamuotoisissa tapahtumissa vaihtamaan ajatuksia ja kertomaan toiminnastamme", Juha Männikkö arvioi Turveruukin yhteiskuntasuhteita.

Suolunnon kehittämistyö jatkuu Rantsilassa, vaikka parivuotinen Suomaa-hanke päättyi virallisesti vuoden 2006 alussa. Hanke edisti suolunnon tunnettavuutta ja sai EU:n tukea. Rantsilalaisesta innovatiivisuudesta hyvänä esimerkkinä on kesäkuun 14. päivä pidetty Suokulttuurin turvelentopallo -päivä, jonka yhtenä sponsorina oli Turveruukki. Parikymmentä 4-6 hengen joukkuetta osallistui haas-

tavaan lentopallopeliin polviin asti upottavalla turvesuolla. Kenttä oli Turveruukin entistä tuotantoaluetta Kurunnevan luontopolun lähistöllä. Turveruukilla oli tiukassa kisassa myös joukkue.

"Turvelentopalloturnaus kuuluu osana kesätyöntekijöidemme työkuvaan", Juha Männikkö virnistää ja kiittelee Turveruukin joukkueen ammattitaitoisesta luotsauksesta Turveruukin tutkimuspäällikköä Harry Uosukaista.

Kirjoittaja on Turveteollisuusliiton ry:n vs. järjestöpäällikkö

Turvetta tarvitaan myös tulevaisuudessa

Turveruukin toimitusjohtaja Aulis Martinmäki suhtautuu turpeen tulevaisuuteen rauhallisesti:

"Nykyisillä energialaitoksilla on vielä pitkästi elinikää. Jatkuvasti lisääntyneet puu- ja peltobiomassapolttoaineet tarvitsevat tukseen turpeen. Uskon sen osuuden Suomen energiantuotannossa säilyvän nykyisellään tulevaisuudessakin."

Martinmäki muistuttaa myös, että on tärkeä ajatella energiantuotannon ketjua kokonaisuudessaan. Turvesuo metsitetään, muutetaan pelloksi tai hyödynnetään Rantsilan tavoin virkistysalueena turvetuotannon jälkeen. Tuleva kasvillisuus sitoo nopeasti hiilidioksidia. Hän itse rakentaisi Suomen energian tuotannon mahdollisimman omavaraiseksi ja huoltovarmaksi.

"Metsä- ja peltoenergia, tuuli- ja vesivoima sekä turve ovat kotimaisia energialähteitä, joiden käyttöä on lisättävä. Kuten metsä- ja peltoenergia tarvitsevat turvetta tukseen, myös tuulivoima tarvitsee varavoiman talvipakkasten ajaksi. Tulevaisuuden visiona ovat myös uudet mahdollisuudet turpeen käytöstä tieliikennepolttoaineen raaka-aineena. Tämä on kuitenkin vasta ensi vuosikymmenen asioita, jolloin tieliikennepolttoaineasiat ovat konkreettisia", Martinmäki tiivistää.



Turveteollisuuden kehitys on Aulis Martinmäen mielestä ollut positiivista. Raaka-ainevaroja hyödynnetään kestäväällä tavalla.

"Turveteollisuus ei uhkaa Suomen suoluntoa. Pääosa tulevaisuuden tuotantoalueista on metsäteollisuuden ja maatalouden käyttöön aikoinaan ojitettuja soita."

LAIMET

PS-10, HP-21, HP-25,
HP-35, HP-50
RUUVIHAKKURIT

**VALMISTAMME
RUUVIHAKKUREITA
POLTTO- JA
SELLUHAKE-
TUOTANTOON**

Traktori- tai
dieselmoottorikäyttöiset
haketusyksiköt myös
**HAKE-
URAKOITSIJOILLE!**



LAI MET

**TILAA ESITTEET JA
PYYDÄ TARJOUS!**

Garpintie 130
23800 LAITILA
Puh. 02-858 515
040-5823 269
Fax 02-856 015
Svensk betjäning
02-858 515
www.laimet.com

Uudet biopolttoaineet

Käsittelyn työhygieniaan kiinnitettävä huomiota

Leena Fagnäs
Sirke Ajanko-Laurikko

Uusien biopolttoaineiden käytön voimakas lisääminen kasvattaa alan työntekijämääriä merkittävästi. Biopolttoaineiden käsittelyn työhygieniset vaikutukset työntekijöiden terveydelle ovat tärkeä tuntee ja niistä tiedetään erittäin vähän. Alkukartoituksena on tutkittu VTT:n projektissa risutukkien, kantojen ja ruokohelven käsittelyketjujen eri työvaiheiden mahdollisia työhygienisiä riskejä työntekijöille. Työ rajattiin koskemaan biologisia altisteita. Tavoitteena oli antaa ohjeistusta turvallisemmista työmenetelmistä ja torjunnasta. Kuopion aluetyöterveyslaitos otti kenttämittausnäytteen ja teki analyysit.

Aiempia tutkimuksia varastoinnista

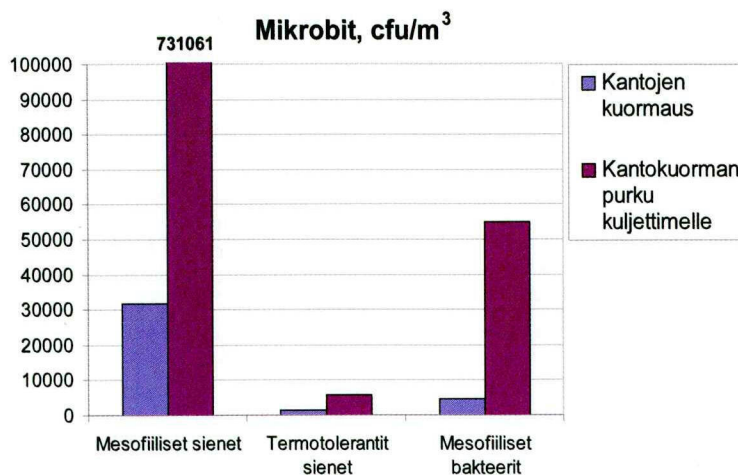
Biopolttoaineiden työhygieniatutkimuksia on tehty lähinnä polttoaineiden varastoinnista. Siinä puupolttoaine on alttiina biologisille ja kemiallisille reaktioille sekä sienten hajotukselle. Metsätähde säilyy huonosti hakkeena, hake saattaa lämmentä ja homehtua jo lyhyenkin varastointiajan jälkeen. Varastoidun hakkeen käsittelyn mikrobiologisiin riskeihin vaikuttaa kosteuspitoisuus, eri ainesosat ja partikkelikoko

sekä varastointi- ja ympäristöolot. Hakevarastoinnin terveydellisiä ongelmia on diagnosoitu ammattitautiksi, ns. hakekasasairauksiksi. Sahalaitosten, maanviljelysalan ja sellutehtaiden hakeosastojen työntekijöillä esiintyy homepölykehukosairautta.

Kenttämittauksia työmailla ja voimalaitoksilla

Pahiten altistuvaksi työntekijäksi arvioitiin kuorma-auton kuljettaja, joka lastaa tienvarteen kerätyt polttoainekasat ja purkaa ne voimalaitoksen sisätiloissa. Uusissa kuljetusautoissa onkin suljetut ajohytit. Tutkimuskohteena oli lastaus- ja purkausvaiheiden lisäksi polttoaineiden murskaus.

Risutukkien mittaukset tehtiin syksyllä työmaalla puoli vuotta varastoidun risutukkikasan lastauksen ja kuormien voimalaitokselle purun yhteydessä. Kannoista tutkittiin vuoden ajan varastoidun kanto-kasan lastausta työmaalla ja purkua voimalaitoksella. Risutukki- ja kantokuormat purettiin voimalaitoksen suljetussa hallissa liikkuvalle kuljettimelle, joka johtaa murskaimelle. Ruokohelven mitattiin keväällä murskausvaiheesta voimalaitoksessa, jossa ruokohelpipaaleja murskattiin kantojen kanssa. Tutkittavina



Kantojen purkamisessa sisätilassa kuljettimelle vapautuu työntekijän hengitysilmaan enemmän epäpuhtauksia kuin kantojen lastauksessa työmaalla.

työntekijöinä olivat mobiilimurskaimen ja murskettua kuljettavan pyöräkuormaajan kuljettajat.

Työntekijöiden hengitysvyöhykkeeltä otetuista näytteistä analysoitiin hengittyvän pölyn, endotoksiinien ja mikrobien pitoisuudet. Orgaanisen pölyn raja-arvona on 5 mg/m³. Endotoksiineille ei Suomessa ole toistaiseksi ohjearvoa, mutta esimerkiksi Alankomaissa ohjearvona on 50 EU/m³ (EU=endotoksiiniyksikkö). Mikrobeille ei ole raja-arvoja, mikä johtuu

muun muassa siitä, että mikrobien terveystaakkaa tai syntymekanismia ei tunneta. Tuloksia voidaan verrata muista työympäristöistä saatuihin vastaaviin tuloksiin. Suuntaa antava pitoisuus on 1 x 10⁶ cfu/m³, (cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö). Sen ylittyessä hengitystieoireita esiintyy.

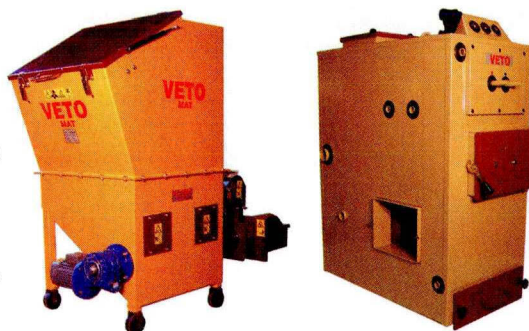
Purku pahempi kuin lastaus

Työntekijöiden hengitysilmassa oli korkeampia epäpuhtauspitoisuuksia

VETO – RATKAISU LÄMMITYKSEEN

VetoMat-polttolaitte

- Varmatoiminen
- Helppohoitoinen
- Pannuhuoneeseen asennettava
- 500 l polttoainesäiliö
- Logiikkaohjaus
- Muutettava täyttösuunta
- Polttoaineeksi sopii esim. hake, turve, pelletti, jätetilja...



Veto 30-stokerikattila

- Suuri vesitilavuus
- Tehokas käyttöveden tuotto
- Hyvä hyötysuhde
- Helppohoitoinen

Käy tutustumassa:

www.ala-talkkari.fi



Kantojen lastausta kuorma-autoon kuljetettavaksi voimalaitokselle.

risutukkien ja kantojen purkamisessa sisätilassa kuin niiden lastauksessa työmaalla. Risutukkien lastauksessa työmaalla hengittyvän pölyn ja endotoksiinien pitoisuudet olivat pieniä, mutta mikrobipitoisuudet selvästi kohonneita verrattuna muissa työympäristöissä, esimerkiksi jätteenkäsittelylaitoksissa, tehtyihin mittauksiin. Risutukkien purkamisessa sisätiloissa vastaanottohallissa saatiin endotoksiini- ja mikrobipitoisuuksia, jotka olivat erittäin korkeita. Endotoksiinipitoisuudet olivat 800-1 100 EU/m³ ja kokonaismikrobipitoisuudet 6-9 x 10⁶ cfu/m³. Endotoksiinit ovat bakteerien kuollessa vapautuvia soluseinän osia, jotka aiheuttavat esimerkiksi kuumetta, lihas- ja nivelkipua sekä voimattomuutta. Mikrobit olivat tyypillisiä puun homesieniä. Penicilliumia esiintyi runsaasti, se voi aiheuttaa astmaa ja allergista nenän tukkoisuutta. Mesofiiliset aktinobakteerit vapauttavat ihmiselle myrkyllisiä toksineja ja niiden pitoisuudet olivat erittäin korkeita. Lisäksi esiintyi Aspergillus fumigatus- ja Trichoderma-mikrobeja, jotka aiheuttavat hengitysteiden infektoita.

Kantojen lastauksessa hengittyvän

pölyn ja endotoksiinien pitoisuudet olivat hiukan ja mikrobipitoisuudet selvästi kohonneita. Kantokuormaa purettaessa voimalaitoksella hengittyvän pölyn pitoisuus ylitti sallitun raja-arvon ja endotoksiinipitoisuus oli erittäin korkea. Mikrobipitoisuudet olivat huomattavasti korkeammat kuin kantojen lastauksessa. Valtaosana esiintyivät Penicillium- ja Trichoderma-suvut.

Ruokohelpipaalien ja märkien kantojen yhteisessä murskauksessa hengittyvän pölyn ja mikrobien pitoisuudet olivat pieniä. Murskaimen kuljettajalta saatiin kuitenkin korkea endotoksiinipitoisuus, mikä saattoi johtua murskaimessa sattuneesta häiriöstä. Näytteiden mikrobisto ei ollut kuitenkaan tyypillistä ulkoilmalajistoa. Valtaosa pyöräkuormaaajan kuljettajan kokonaismikrobistosta oli Aspergillus fumigatus, jonka pitoisuus oli kohonnut. Tämä on tyypillinen allergista alveoliittia ja muita hengitysteiden infektoita aiheuttava mikrobi ja viihtyy erityisesti märissä oloissa.

Työntekijät altistuneet

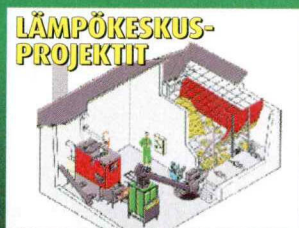
Tulosten perusteella voidaan tode-

Säätötuli®

Laadulla
SINVILLE
Lämpöä

Puhtaasti KOTIMAISELLA

Ympäristöystävälliset ja turvalliset ST-BIO-tuotteet hyödyntävät kotimaista energiaa tehokkaasti ja vaivattomasti.



Myynti suoraan tehtaalta.

Säätötuli®

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



Ruukohelpipaalit murskattiin yhdessä kantojen kanssa. Murskaimen kuljettaja näytteenotovarustuksineen korjaamassa häiriötilannetta murskaimessa.

Suositus

Suojautumissuosituksina esitetään, että nosturien käyttäjillä tulisi olla kantojen lastauksessa ja purussa sekä risutukkien purussa henkilökohtaiset suojaimet, joissa on P3-luokan suodatin. Olisi myös suositeltavaa, että murskaimen kuljettaja käyttäisi tällaista suojainta häiriötilanteissa. Tämän luokan suodatin suojaa pölyiltä ja pienemmiltä mikrobeilta sekä endotoksiineilta. Paras suojainvaihtoehto olisi puhallinsuojain, mutta riittävän suojan antaa myös puolinaamari. Suojain on tehokas vain, jos sitä käytetään ja huolletaan oikein. UPM hankki heti tutkimustulokset saatuaan kantoautoihin P3-luokan naamarit.

ta, että on olemassa ilmeinen riski, että risutukkien ja kantojen lastaus- ja purkuvaiheissa työntekijät altistuvat haitallisesti terveyttä vaarantaville tekijöille. Erityisesti risutukkien ja kantojen purku voimalaitoksen sisätiloissa on erittäin haitallista työntekijöiden terveydelle. Altistumista tapahtui, vaikka tutkimukseen osallistuneissa kuljetusautoissa oli suljetut ajohytit. Tosin on huomioitava, että mitausajat risutukkien lastauksessa ja purussa olivat kuitenkin suhteellisen lyhyet riittävän luotettaviin tuloksiin. Mittaukset eivät

anna ruukohelven altistamisesta todellista kuvaa, sillä ruukohelpeä murskattiin mittauksissa yhdessä märkien kantojen kanssa.

Työntekijän altistumiseen vaikuttavat polttoaineen laatu ja varastointi, tekniset ratkaisut, kuten ilmastoinnit ja koteloinnit, sekä henkilökohtaiset suojaimet. Sen mukaan polttoaineen varastoimis-aika tulisi olla mahdollisimman lyhyt. Tutkitun kaltainen polttoaineen vastaanottohalli vaatii muutoksia ja oleskelua pitäisi välttää. Kuorma-autojen hyttien tiiviys ja raitisilmasuodattimet tulisi tarkis-

taa ja huoltaa säännöllisesti.

Tulokset vaativat jatkoa

Tutkimusta on alkukartoituksen havaintojen perusteella aiheellista jatkaa, jotta työhygieeniset riskit selviävät tarkemmin. Tarvitaan useampia mittauksia sekä enemmän tutkimusta epäpuhtauksien alkuperän ja kehittymisen määrittämiseksi. Risutukkien murskauksessa tulisi tehdä työhygieenisia mittauksia myös ulkotilassa, jossa ne pääasiassa murskataan. Kannoista pitoisuudet olisi suositeltavaa mitata myös kantojen keruussa.

Ruukohelven työhygieenisten vaikutusten selvittämiseksi mittaukset tulisi tehdä pelkän ruukohelven murskauksesta ja ruukohelven korjuusta. Tulosten perusteella olisi suositeltavaa kouluttaa työnjohtoa ja työntekijöitä.

Tutkimusta rahoittivat Työsuojelurahaston ja VTT:n lisäksi BMH Wood Technology Oy, Pohjolan Voima Oy, Turveruukki Oy, UPM-Kymmene Oyj ja Vapo Oy.

Leena Fagnäs on VTT:n erikoistutkija ja Sirke Ajanko-Laurikko VTT:n tutkija.

VALTRA
Power Partner

KRONOS 5000-sarja

voimaa - laatua - ominaisuuksia

Valmistamme sinulle sopivan kuormaimen

- valitse pääpuomin pituus: 2,6–3,4 m
- valitse ulottuvuus: 7,5–9,8 m
- valitse ohjausjärjestelmä – mekaaninen, hydraulinen tai sähköinen esiohjaus
- nostovoima 4 metristä jopa 1000 kg

Tervetuloa tutustumaan
uutuuksiin Valtra-osastolle
FinnMetko-näyttelyyn
Jämsänkoskelle 31.8.-2.9.



Kysy lisää!
Lähimmän myyjän
yhteystiedot saat
numerosta
020 45 501
tai www.valtra.fi

Valtra on AGCO-yhtiön kansainvälinen tuotemerkki

Hakkurit ja murskaimet

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat, mm, lev. x korkeus	Käsiteltävä materiaali	Voimanlähde	Puun maks. halkaisija, mm	Hake/murske tuotos m³/h
Allan Bruks Ab, Kärrvägen 32, 177 60 Järfälla, Sverige, puh. 46-8-584 00 130, www.allanbruks.se								
CBI Magnum Force 9000	murskain/hakkuri trailerilla	50000	775	1500x1200	runkopuu, puun osat, hakkuutähde	CAT 3412E	CAT C16-3412E CAT C16E	
CBI Magnum Force 8600	murskain/hakkuri trailerilla	42000-45000	775	1500x1200		CAT 3412E		
CBI Magnum Force 8400	murskain/hakkuri trailerilla	42000-45000	775	1500x1200		CAT 3412E		
CBI Magnum Chipper	silppuri/hakkuri trailerilla	43000	775	1500x1200		CAT 3412E		
CBI Magnum Force 6800T	murskain kiskoilla	33000-36000	465-775	1500x1500				
CBI Magnum Force 6800P	murskain/hakkuri trailerilla	28000-31000	465-775	1500x1500				
CBI Annihilator	esimurskain	47500	465	2400x3100				
CBI Grindall	murskain/hakkuri trailerilla	46800	775	1500x1200	kannot	electrical		
CBI Grizzly Mill	murskain	6000-12000	150-800					
CBI Pre Screener	esiseula	27000	85					
CBI Stump Shear	kannonhalkaisija							
BMH Wood Technology Oy, PL 32, 26101 Rauma, puh. 02-831 51, www.bmh.fi								
ECO-murskain	LKM 1x1200x3600	21000	110-132	1700x3600	puujäte/REF	hydr.koneikko	ei raj.	noin 50
ECO-murskain	LKM 2x900x2400	24000	2x110	2100x2400	puujäte/REF	hydr.koneikko	ei raj.	50-100
ECO-murskain	LKM 2x1200x3600	42000	250-320	3200x3600	puujäte/REF	hydr.koneikko	ei raj.	100-150
ECO-murskain	LKM 2x1200x4200	47000	2x250	3200x4200	puujäte/REF	hydr.koneikko	ei raj.	120-180
Tyrannosaurus-murskain	TYRANNOSAURUS® 9902	58000	100 - 200	3200x1600	jäte/REF	hydr.koneikko	ei raj.	n. 5-15 ton/h
Tyrannosaurus-murskain	TYRANNOSAURUS® 9903	62000	200 - 400	3200x2400	jäte/REF	hydr.koneikko	ei raj.	n. 10-30 ton/h
Tyrannosaurus-murskain	TYRANNOSAURUS® 9904	75000	300 - 600	3200x3200	jäte/REF	hydr.koneikko	ei raj.	n. 20-40 ton/h
Tyrannosaurus-murskain	TYRANNOSAURUS® 9905	84000	500 - 700	3200x4000	jäte/REF	hydr.koneikko	ei raj.	n. 30-50 ton/h
CNC-Team Oy, Trailerintie 1, 24910 Halikko as., puh. 02-777 650, www.cnc-team.fi								
Vecoplan murskain	VAZ 700 Z	830	11	800 x 700	puu	sähkö		1
Vecoplan murskain	VAZ 800	1300	11	1000 x 800	puu, muovi	sähkö		1
Vecoplan murskain	VAZ 1100	2900	22	1200 x 1250	puu, muovi	sähkö		4
Vecoplan murskain	VAZ 1300 M	4500	55	1450 x 1350	puu, muovi	sähkö		7
Vecoplan murskain	VAZ 2500	9500	90	1450 x 2500	puu, muovi	sähkö		12
Vecoplan hakkurit:	VTH 35/8/2		22-90	350x80	puu	sähkö		
	VTH 65/15/2		22-90	650x150	puu	sähkö		
	VTH 75/25/5		22-90	750x250	puu	sähkö		
	VTH 65/30/7	8000		650x300	puu	sähkö		
	VTH 125/35/9	20000		1250x350	puu	sähkö		
	VTH 125/35/9	20000		1250x350	puu	sähkö		
Farmi Forest Oy, Ahmolantie 6, 74510 Peltosalmi, puh. 017-83 241, www.farmiforest.fi								
Farmi CH140 F	laikka	330	10-20	200x160	puu	traktori/sähkömoott.	160	5-20
Farmi CH160 HF	laikka	440	10-20	200x160	puu	traktori	160	5-20
Farmi CH160T F	laikka	410	20-40	200x160	puu	traktori	160	5-30
Farmi CH160T HF	laikka	480	20-40	200x160	puu	traktori	160	5-30
Farmi CH260/2 F	laikka	720	30-70	320x260	puu ym.	traktori/sähkömoott.	260	10-40
Farmi CH260/3 F	laikka	730	30-70	320x260	puu ym.	traktori/sähkömoott.	260	10-40
Farmi CH260 HF231	laikka	900	30-70	260x250	puu ym.	traktori/sähkömoott.	250	10-40
Farmi CH260 HF-2EL	laikka	900	30-70	320x260	puu ym.	traktori	260	10-50
Farmi CH380HF-EL	laikka	1800	110-155	420x380	puu	traktori	380	30-70
Heinolan Sahakoneet Oy, PL 24, 18101 Heinola, 03-848 411, www.heinolasm.fi								
TT-97 RMT	Rumpuhakkuri	7500	120-200	700x400	hakkuutähde, rangat ja kokopuu	traktori	400	40-90
TT-97 RML	Rumpuhakkuri	8000	300-450	700x400	-"-	oma käyttömoott./ ajoneuvon moott.	400	70-150
TT-1310 RML	Rumpuhakkuri	10000	300-450	1000x750	-"- ja risutukit	oma käyttömoott./ ajoneuvon moott.	750	130-400
Ideachip Oy, PL 62, 15871 Hollola, puh. 03-882 140, www.allu.net								
Jenz AZ 960D	Vasaramurskain	27000	---	1600x960	epäpuht. puujäte	M-B 440kW/600 HP	~600	150-300
Jenz AZ 960D	Vasaramurskain	27.000	-	1.600 x 960	Hakkuutähde, rankatavara	M-B 440kW/600HP	~600	150 - 300
Jenz AZ 660D	Vasaramurskain	21.000	jos sähkö, 200	1.500 x 660	purkujäte, kuormalavat,	M-B 335kW/455HP	~ 500	110 - 220
Jenz AZ 460D	Vasaramurskain	13.000	jos sähkö, 90	1.200 x 460	kuori, puujäte, yms.	M-B 206kW/280HP	~350	50 - 120
Jenz AZ 30D	Vasaramurskain	6.000	jos sähkö, 75	790 x 300		Perkins 80kW/110HP	~250	25 - 60
Jenz HEM 1000D	Rumpuhakkuri	20.000	-	1.000 x 1200	Puhdas puujäte, hakkuu-	M-B 440kW/600HP	~900	120 - 250
Jenz HEM 700D	Rumpuhakkuri	17.000	-	1.000 x 700	jäte, rangat, energiapuut	M-B 440kW/600HP	~600	100 - 200
Jenz HEM 561D	Rumpuhakkuri	14.000	-	1.000 x 650	pyöreä puu, tukit, jne	M-B 360kW/490HP	~450	80 - 150
Jenz HEM 561Z	Rumpuhakkuri	13.000	90 - 220	1.000 x 650		Traktori	~450	70 - 120
Jenz HEM 420D	Rumpuhakkuri	10.000	-	1.000 x 420		M-B 206kW/280HP	~300	50 - 100
Jenz HEM 420Z	Rumpuhakkuri	10.000	70 - 180	1.000 x 420		Traktori	~300	40 - 90
Jenz HEM 360Z	Rumpuhakkuri	5.000	55 - 132	790 x 360		Traktori	~200	30 - 70
Peterson 6700	Murskain	34.000	myös sähkö	1.670 x 1.400	Hakkuutähde, rankatavara	Cat 1.050HP	~1.000	200 - 400
Peterson 4700	Murskain	27.000	myös sähkö	1.520 x 900	purkujäte, kuormalavat,	Cat 750HP	~800	120 - 250
Peterson 2400	Murskain	18.000	myös sähkö	1.520 x 800	kuori, puujäte, yms.	Cat 525 HP	~600	100 - 200

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat, mm, lev. x kork.	Käsiteltävä materiaali	Voimanlähde	Puun max. halkaisija, mm	Hake/murske tuotos m ³ /h
Morbark 1500 Tub Grinder	Murskain	39.000	-	sup.halk. 4.500	Purkujäte, kuormalavat,	Cat/Cumm. 1050HP	~4.000	~400
Morbark 1400 Tub Grinder	Murskain	41.000	-	sup.halk. 4.200	kuori, ruokohelpi-paalit	Cat/Cumm. 990HP	~3.800	~300
Morbark 1300 Tub Grinder	Murskain	34.000	-	sup.halk. 3.900	yms lyhyehkö materiaali	Cat/Cumm. 860HP	~1.000	~250
Morbark 1200 Tub Grinder	Murskain	27.000	myös sähkö	sup.halk. 3.600		Cat/Cumm. 750HP	~1.000	~200
Morbark 1100 Tub Grinder	Murskain	24.000	myös sähkö	sup.halk. 3.300		Cat/Cumm. 630HP	~800	~130
Morbark 1050 Tub Grinder	Murskain	20.000	-	sup.halk. 3.000		Cat/Cumm. 460HP	~600	~100
Morbark 1000 Tub Grinder	Murskain	12.000	-	sup.halk. 3.000		Cat/Cumm. 450HP	~500	~70
Morbark 950 Tub Grinder	Murskain	6.000	-	sup.halk. 2.500		Cat/Cumm. 200HP	~300	~60
Morbark Wood Hog 7600	Murskain	41.000	-	1.930 x 1.520	Hakkuutähde, rankatavara	Cat/Cumm. 1050HP	~1.200	200 - 400
Morbark Wood Hog 6600	Murskain	34.000	-	1.660 x 1.420	purkujäte, kuormalavat,	Cat/Cumm. 990HP	~1.000	200 - 400
Morbark Wood Hog 4600XL	Murskain	25.000	-	1.450 x 1.000	kuori, puujäte, yms.	Cat/Cumm. 860HP	~800	150 - 300
Morbark Wood Hog 3600	Murskain	17.000	-	1.520 x 800		Cat/Cumm. 500HP	~700	80 - 180
Morbark Model 50/48	Rumpuhakkuri	31.000	-	1.320 x 840	Puhdas puujäte, hakkuu-	Cat/Cumm. 860HP	~700	200 - 300
Morbark Model 30/36	Rumpuhakkuri	13.000	-	760 x 840	jäte, rangat, energiapuut	Cat/Cumm. 450HP	~600	90 - 150
Morbark model 30	Laikkahakkuri	35.000	-	760 x 760	pyöreä puu, tukit, jne	Cat/Cumm. 800HP	~750	150 - 300
Morbark Model 22 RXL	Laikkahakkuri	33.000	-	560 x 560		Cat/Cumm. 800HP	~550	100 - 200
Morbark EZ-Beever 2500	Rumpuhakkuri	6.900	-	530 x 610	Puhdas puujäte, hakkuu-	Cat/Cumm. 325HP	~400	50 - 100
Morbark EZ-Beever 2400	Rumpuhakkuri	3.900	-	610 x 970	jäte, rangat, energiapuut	Diesel 100 - 200HP	~300	40 - 80
Morbark EZ-Beever Mod 13	Rumpuhakkuri	3.000	myös traktori	410 x 510	pyöreä puu, tukit, jne	Diesel 80 - 118HP	~250	30 - 60
Morbark EZ-Beever 2100D	Laikkahakkuri	2.900	-	360 x 360		Diesel 76 - 116HP	~300	35 - 70
Morbark EZ-Beever 2070	Rumpuhakkuri	1.250	myös traktori	250 x 250		Diesel 25 - 66HP	~150	10 - 20
Morbark EZ-Beever 2050	Rumpuhakkuri	576	-	250 x 200		Diesel 16 - 25HP	~100	4 - 8
Morbark Model 2755	Ketjukarsin-laikkah	49.000	-	1.400 x 680	Karsimaton sellupuu	Diesel 950+410HP	670	~300
Morbark Model 2348	Ketjukarsin-laikkah	42.000	-	1.200 x 580	selluhakkeeksi yhdellä	Diesel 800+325HP	570	~240
Morbark Model 2455	Ketjukarsin	35.000	-	1.400 x 600	koneella.	Diesel 325+159HP	600	~100ton
M&J WR 6000M	Esimurskain	50.000	myös sähkö	3.300 x 2.100	Sekalainen jäte, koti-	Diesel 420kW/570HP	~1.000	150 - 300
M&J WR 4000M	Esimurskain	30.000	myös sähkö	2.400 x 1.700	talousjäte,	Diesel 292kW/400HP	~800	100 - 200
M&J WR 2000M	Esimurskain	20.000	myös sähkö	2.400 x 1.000		Diesel 150kW/200HP	~500	50 - 100

Lisäksi Jenz kiinteästi asennettavat hakkurit, Scanhugger ja Holzmag hitaasti pyörivät murskaimet sekä Holzmag briketointi ja pelletöintilaitteet. M&J esimurskaimia lukuun ottamatta murskaimissa ja hakkureissa palakoko määrätään käytettävällä seulalla.

Jasto Oy, Juvan teollisuuskatu 17, 02920 Espoo, puh. 0400 699 123, 0400 150182, www.jasto.fi

Doppstadt AK230 Profi	vasaramurskain	15000			puu	OM906LA 150 kW		60-80
Doppstadt AK430 Profi	vasaramurskain	19000		2940 x 2400	puu	OM457LA 315 kW		100-160
Doppstadt AK630 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		2900x4640x2400	puu, ref ym	OM501LA 290 kW		100-200
Doppstadt DW3060 "Büffel"	murskain	23500		3200x4200x2400	puu, ref ym	OM457LA 315 kW		100-250
Doppstadt DW3080 "Mammut" K tela-alustainen	murskain	45000		2900x4200x2400	puu, ref ym	OM502LA 448 kW		150-300
Doppstadt DZ750 Kombi 2 in 1	kaksoismurskain	46000		3200x4200x2400	puu, ref ym	OM502LA 448 kW		150-250
Doppstadt DH910	hakkuri	23000			tukkipuu ym	OM502LA 448 kW		120-200

Doppstadt-murskaimia saa myös sähkökäyttöisenä/kiinteäasenteisena.

Junkkari Oy, Pohjanmaanväylä 5, 62375 Ylihärmä, puh. 06-4835 111, www.junkkari.fi

HJ-4 M	"	172	10-35	20x17	Puu	Traktori	100	2-6
HJ-4 G	Laikkahakkuri	250	10-35	20x17	Puu	Traktori	100	2-6
HJ-5 M	"	295	20-50	20x20	Puu	Traktori	170	4-8
HJ-5 G	"	385	20-50	20x20	Puu	Traktori	170	4-8
HJ-10 M	"	530	20-55	26x26	Puu	Traktori	250	7-20
HJ-10 G	"	650	20-55	26x26	Puu	Traktori	250	7-20
HJ-10 GT	"	690	20-55	26x26	Puu	Traktori	250	7-20
HJ-200 G	"	560	20-55	19x19	Puu	Traktori	190	4-10
HJ-200 GT	"	580	20-55	19x19	Puu	Traktori	190	4-10
HJ-200 MOBILE	"	1150	20-55	19x19	Puu	Oma dieselmoottori	190	4-10
HJ-260 G	"	740	30-75	26x26	Puu	Traktori	250	7-20
HJ-260 GT	"	770	30-75	26x26	Puu	Traktori	250	7-20
HJ-500 C	"	2500	80-150	46x46	Puu	Traktori	450	35-100

Kesla Oyj, Metsolantie 2, 59800 Kesälahti, puh. 013-682 841, www.kesla.fi

KESLA 4560C	Rumpuhakkuri	6850-12500	n. 150	600x450	kaikki puu	traktori/omamoottori	450	...160
-------------	--------------	------------	--------	---------	------------	----------------------	-----	--------

Laitilan Metalli Laine Oy, Garpintie 130, 23800 Laitila, puh. 02-856 014, www.laimet.com

Laimet PS-10	ruuvihakkuri	130	15	120x120	Rankap., latvuk., sahap.	Traktori	100	-6
Laimet HP-21	ruuvihakkuri	1100	käsis. 60-80 kones. 80-120	210x315	Rankap., latvuk., sahap.	Traktori	170	-40
Laimet HP-21 HS	ruuvihakkuri	1600-1700	45-75	210x315	Rankap., latvuk., sahap.	Sähkömoott.	170	-40
Laimet HP-21 LS	ruuvihakkuri	1300-1500	22-37	210x315	Rankap., latvuk., sahap.	Sähkömoott.	170	-30
Laimet HP-25	ruuvihakkuri	2000	käsis. 100-150 kones. 120-200	250x430	Rankap., latvuk., sahap.	Valinnan mukaan traktori, oma, tms	230	-120
Laimet HP-25 HS	ruuvihakkuri	2350-2500	75-132	250x430	Rankap., latvuk., sahap.	Sähkömoott.	230	-120
Laimet HP-25 LS	ruuvihakkuri	2500-2600	37-55	250x430	Rankap., latvuk., sahap.	Sähkömoott.	230	-30
Laimet HP-35	ruuvihakkuri	3000	200-300	400x430	Rankap., latvuk., sahap.	Valinnan mukaan traktori, oma, tms	280	-140
Laimet HP-50	ruuvihakkuri	6500	500	600-700	Rankap., latvuk., sahap.	Sähkö tai diesel.	500	-200

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve, kW	Syöttöaukon mitat, mm, lev. x korke.	Käsiteltävä materiaali	Voimanlähde	Puun max. halkaisija, mm	Hake/muyske tuotos m³/h
LHM Hakkuri Oy, Yliöstönmäentie 26, 40500 Jyväskylä, puh. 0400-656 045, www.lmhakkuri.com								
GIANT X	rumpuhakkuri	32000		1440x600	puu	Cummins QXS15-540C	600	100-200
Oy Logset Ab, Hännisentie 2, 66530 Koivulahti, puh. 0102863200, www.logset.com								
Logset Chipset 3C	Rumpuhakkuri	18000	271 kW	700 x 500	Puu ja hakkuujätettä	Deutz 271 kW	415 mm	-
Logset Chiplett	Rumpuhakkuri	6600	271 kW	700 x 500	Puu ja hakkuujätettä	Deutz 271 kW	415 mm	-
Logset LH 1765	Rumpuhakkuri	2000	100 kW	500 x 500	Puu ja hakkuujätettä	Traktori	350 mm	-
Raumaster Oy, Nortamonkatu 34, 26100 Rauma, puh. 02-837 741, www.raumaster.fi								
Raumaster RWC-1-800	hidaskäyntinen murskain	10000	45-90	820-1630	seulan ylitmurskain	sähkömoottori	400	45 m³/h
Raumaster RWC-2-600-3200	hidaskäyntinen murskain	25000	110-150	1820-3160	puupohjaiset mater.	hydraulikoneikko	800	75 m³/h**
Raumaster RWC-2-1000-4000	hidaskäyntinen murskain	40000	320-500	2600-4015	*	hydraulikoneikko	1200	250 m³/h**
Raumaster RWC-1-1000-3200	hidaskäyntinen murskain	20000	75 - 160	1300 - 3200	*	hydraulikoneikko	500	75 m³/h**
** kapasiteetti riippuu käsiteltävästä materiaalista. Mainittua kapasiteettia ei saavuteta kaikilla materiaaleilla.								
Severäl Oy, Takkatie 10 E, 00370 Helsinki, puh. 09-348 9110, www.severäl.fi								
Vermeer BC600XL	laikkahakkuri	789	19	150x150	puu	Kohler bensa 27 hv	150	5
Vermeer BC625i	laikkahakkuri	960	17,5	150x150	puu	Perkins dsl 23.5 hv	150	5
Vermeer BC150i	laikkahakkuri	1340		150x233	puu	Kubota 35.5 hv	150	7
Vermeer BC1000XL	rumpuhakkuri	1910	66	530x510	puu	Cummins dsl 85 hv	300	13
Vermeer BC1230A	laikkahakkuri	2567	62-84	300x300	puu	Perkins dsl 84-112 hv	300	14
Vermeer BC1400 XL	rumpuhakkuri	2985	92	572x560	puu	Caterpillar dsl 122 hv	380	21
Vermeer BC1800XL	rumpuhakkuri	3856-4246	86-127	910x673	puu	John Deere dsl 115-170 hv	480	25
Vermeer BC2000XL	rumpuhakkuri	5806-6713	149-186	910x673	puu	Caterpillar 3126B dsl 200-250 hv	510	40
Vermeer TG 400A/tai TX (tela)	kaukalomurskain	20457-26989	298	halk. 3700	puu/org.jäte	Caterpillar 400 hv	80	300
Vermeer TG525A/tai TX (tela)	kaukalomurskain	20820-27443	391	halk. 3700	puu/org.jäte	Caterpillar 525 hv	100	350
Vermeer TG525E	kaukalomurskain	17010	391	halk. 3700	puu/org.jäte	Sähkö 525 hv	100	350
Vermeer TG9000	kaukalomurskain	42638	597-746	halk. 4100	puu/org.jäte	Caterpillar 800-1000 hv	190-550	
Vermeer HG365/tai TX (tela)	vaakasyöttömurskain	16553-22635	272			Caterpillar 365 hv	70-270	
Vermeer HG365E	vaakasyöttömurskain	24533	186			Sähkö 250 hv	60-250	
Vermeer HG6000/tai TX(tela)	vaakasyöttömurskain	22907-30391	391-470	1520x810		Caterpillar 525-630 hv	120-400	
Vermeer HG6000 tela	vaakasyöttömurskain	22907-30391	391-470	1520x810		Caterpillar 525-630 hv	120-400	
Velj. Pirttinen Oy, Pirttisentie 245, 62435 Pirttinen, puh.06-4881 040, www.veljeksetpirttinen.fi								
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	270	15-20
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	12-15
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, Hermannin rantatie 2, 00580 Helsinki, puh. 0207444650, www.xogroup.fi								
Weima ECO	hidas roott.mursk.	100	11-15	800x600		oma sähkömoottori		riippuu
Weima WL 4	hidas roott.mursk.	1300	11-18,5	800x600		oma sähkömoottori		seulakosta
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		leikkurista
Weima WL 6 S	hidas roott.mursk.	2000	18,5-37	1000x800		oma sähkömoottori		
Weima WL 10	hidas roott.mursk.	2800	22-45	1200x1000		oma sähkömoottori		
Weima WL 12	hidas roott.mursk.	3200	22-45	1200x1200		oma sähkömoottori		
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		oma sähkömoottori		
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 Leopard	hidas 4-akselimursk.	1300	5,5-11	1000x1250		oma sähkömoottori		
Weima ZM 30	hidas 4-akselimursk.	2150	11-18,5	1000x1400		oma sähkömoottori		
Weima ZM 30 S	hidas 4-akselimursk.	2500	11-18,5	1300x1400		oma sähkömoottori		
Weima ZM 40	hidas 4-akselimursk.	3000	11-18,5	1500x1400		oma sähkömoottori		

Biokaasuteknologia maataloudessa

- raaka-aineet ja mahdollisuudet tuotantoon

Annimari Lehtomäki FM, väitellyt

Maatila voi biokaasuteknologiaa hyödyntämällä saavuttaa energiaomavaraisuuden sähkön ja lämmön tuotannossa sekä ajoneuvojen ja työkonien polttoaineissa. Kiinnostus biokaasuteknologian hyödyntämiseen on lisääntynyt Suomessa nopeasti viime aikoina. Mikrobit hajottavat biokaasureaktorissa orgaanista ainetta, esimerkiksi lantaa, biojätettä, kasvibiomassaa, hapettomissa eli anaerobisissa oloissa siten, että lopputuotteena syntyy runsaasti metaania sisältävää biokaasua.

Biokaasun tyyppillinen koostumus on noin 60 % metaania ja 40 % hiilidioksidia. Lisäksi biokaasu voi sisältää pieniä määriä muita yhdisteitä, kuten rikkivetyä, ammoniakkia, vetyä ja hääkää. Luonnossa biokaasua muodostuu esimerkiksi soilla. Biokaasun metaani on monipuolinen polttoaine, jota voidaan hyödyntää sähkön- ja/tai lämmön tuotannossa sekä ajoneuvojen ja työkonien polttoaineena uusitumattomiin luonnonvaroihin perustuvien polttoaineiden sijasta.

Biokaasu liikennepolttoaineena

Kun kotimaisten biopolttoaineiden käyttöä liikenteessä edistetään, liikenteen ympäristövaikutuksia ja riippuvuutta tuontipolttoaineista voidaan vähentää. EU:n liikennepolttoainedirektiivin suosituksen mukaan tulisi 5,75 % liikenteessä käytetyistä polttoaineista olla biopolttoaineita vuoteen 2010 mennessä. Biokaasutuotanto on useissa elinkaarianalyysissä todettu yhdeksi energiatehokkaimmista ja ympäristöystävällisimmistä tavoista tuottaa liikenteen biopolttoainetta.

Biokaasumetaanilla käyvien ajoneuvojen päästöt ovat alle kymmenen prosenttia tavanomaisten ajoneuvojen päästöistä, paitsi hiilidioksidin, myös muiden kaasumaisten ja hiukkasmaisten yhdisteiden



Kaasun tankkausasemia oli kesäkuussa 2006 Ruotsissa 64 kappaletta 41 paikkakunnalla ja tankkauspisteitä rakennetaan jatkuvasti lisää parikymmentä asemaa vuodessa (<http://www.fordonsgas.se/>).

osalta. Niiden melutaso on lisäksi huomattavasti bensiini- ja dieselkäyttöisiä ajoneuvoja alaisempi.

Biokaasun ajoneuvo- ja työkonikäyttö edellyttää kosteuden, hiilidioksidin ja rikkivedyn poistamista sekä kaasun kompressoitua. Biokaasun puhdistukseen on olemassa useita kaupallisia menetelmiä ja kaasukäyttöisiä ajoneuvoja on käytössä yli viisi miljoonaa eri puolilla maailmaa. Useimmilla autonvalmistajilla on jo mallistossaan kaikissa kokoluokissa ajoneuvoja, jotka käyttävät polttoaineena metaania eli biokaasua ja maakaasua.

Useimmat kaasukäyttöiset henkilöautot ovat kaksipolttoainejärjestelmällisiä nk. bi-fuel -autoja, jotka voivat hyödyntää polttoainetta metaania ja bensiiniä. Kaasuajoneuvojen turvallisuus on tiukkojen laatuvaatimusten ansiosta vähintään yhtä hyvä kuin vastaavien bensiini- tai dieselkäyttöisten.

Ruotsi on biokaasun liikennekäytön edelläkävijämaa. Siellä käytettiin kaasua vuoden 2006 alussa noin 4 500 henkilöautoa, noin 800 raskasta

ajoneuvoa (linja-autoja, rekkoja, jäteautoja) ja yksi juna. Kaasuajoneuvojen määrä kasvaa Ruotsissa jatkuvasti (<http://www.miljofordon.se/>).

Nykytilanne Suomessa

Suomessa liikennepolttoaineen tuotanto on maatilakokoluokan biokaasulaitoksessa ollut käytössä vuodesta 2002 Kalmarin tilalla Laukaassa. Siellä biokaasu puhdistetaan liikennepolttoainekäyttöön Erkki Kalmarin kehittämällä puhdistuslaitteistolla. Kyseessä on tiettävästi yksi harvoja maatilakohtaisia biokaasun tankkauspisteitä maailmassa. Jyväskylän ja Salon seuduilla suunnitellaan julkista biokaasun tankkausasemaa.

Metaania voi nykyisin tankata kaikille avoimilla maakaasun tankkausasemilla Kouvolaan ja Helsingissä Malmilla ja Sörnäisissä. Maakaasun tankkausverkoston laajentamista suunnitellaan useille muille paikkakunnille Suomessa ja julkiset maakaasun tankkauspisteet avataan jo kesällä 2006 Kotkaan ja Haminaan.

Maatilakohtaisia biokaasulaitoksia oli Suomessa 2004 tiettävästi kuudella maatilalla ja ne tuottivat vuonna 2004 yhteensä 220 000 m³ biokaasua, mikä vastaa energiasisällöltään noin 1 300 MWh. Kiinnostus biokaasuteknologian hyödyntämiseen maataloudessa on lisääntynyt Suomessa nopeasti. Suomessa on viime vuosina toteutettu tai toteuttamaisvaiheessa useita maatilakohtaisia ja keskitettyjä biokaasulaitoksia.

Tuotannon raaka-aineet maatilalla

Eläinten lanta on hyvä biokaasuprosessin perusmateriaali, koska se sisältää useimpia mikrobien tarvitsemista ravinteista ja sillä on korkea puskurikapasiteetti. Lannan metaanintuottopotentiaali on keskimäärin 300 l metaania/kg orgaanista ainetta. Se vastaa noin 10-20 m³ metaania/tonni märkää jätettä, 1 m³ metaania vastaa energiasisällöltään noin 1 l kevyttä polttoöljyä. Metaanintuotto reaktoritilavuutta kohti on lannan alhaisen kuiva-ainepitoisuuden johdosta usein alhainen pelkkää lantaa käsiteltäessä, mutta biokaasulaitosten metaanintuottoa ja kannattavuutta voidaan parantaa yhteiskäsittelyllä. Tällöin käsitellään reaktorissa lannan lisäksi erilaisia orgaanisia materiaaleja.

Laitoksen taloudellista kannattavuutta parantaa usein tilan ulkopuolisten materiaalien yhteiskäsittely tilalla tuotettujen materiaalien kanssa paitsi näistä materiaaleista saatavan lisäenergian, myös nk. porttimaksujen ansiosta. Potentiaalisia lisämateriaaleja ovat esimerkiksi yhdyskuntien ja teollisuuden biojätteet, puhdistamolijätteet sekä peltobiomassat. Näitä ovat siis energiantuotantoon viljellyt energiakasvit sekä erilaiset kasvintuotannon sivutuotteet ja jätteet.

Kasvibiomassa soveltuu hyvin biokaasun tuotantoon, mikä on useissa tutkimuksissa todettu tehokkaimmaksi tavaksi tuottaa kasveista biopolttoainetta. Peltobio-

Esimerkkejä eri materiaalien metaanintuottopotentiaaleista.

Materiaali	Metaanintuottopotentiaali l CH ₄ /kg orgaanista ainetta	m ³ CH ₄ / märkätonni
Teurastamojäte	570	150
Biojäte	500-600	100-150
Energiakasvit	300-450	30-150
Lanta	100-400	7-20

1 m³ metaania ~ 1 l öljyä ~ 10 kWh

massasta tuotetun biokaasun energiatehokkuus oli englantilaisessa elinkaaritutkimuksessa noin kaksi kertaa korkeampi kuin kasveista tuotetun biodieselin ja bioetanolin. Biokaasun tuotannossa voitaisiin hyödyntää energiakasvien lisäksi kasvintuotannossa syntyvät kasvijätteet sekä esimerkiksi kesantomailloja, ylituotantona ja vuorovilyjässä syntyvät kasvibiomassat.

Useimpien kasvien metaanintuottopotentiaali on välillä 300-450 l metaania/kg orgaanista ainetta. Hehtaarin heinäsadosta on mahdollista tuottaa noin 2 000-3 000 m³ metaania, mikä vastaa noin 20-30 MWh bruttoenergiasaantoa. Mikäli metaani yhden hehtaarin heinäsadosta käytettäisiin henkilöautojen polttoaineena (keskikulutus 8 m³ metaania (CH₄) /100 km), se riittäisi noin 25 000 - 40 000 ajokilometriin vuositain. Tämä vastaa 1-2 henkilöauton vuotuista polttoainekulutusta. Biokaasuprosessiin kulunut energia kasvien tuotannosta biokaasun puhdistukseen vastasi ruotsalaisen tutkimuksen mukaan noin 15-40 % prosessissa tuotetun metaanin energiasisällöstä.

Perinteisesti rehuna käytetyt monivuotiset heinäkasvit ovat yksi te-

hokkaimpia biomassan tuottajia pohjoisissa ilmasto-oloissa. Koska kasvit on jalostettu rehuksi, niiden hajoavuus on biokaasureaktorin anaerobisissa oloissa (vrt. märehtijöiden pötsi) hyvä. Kalusto ja asiantuntemus heinäkasvien tuotantoon ovat olemassa, lisäksi ne ovat osa totuttua kulttuurimaisemaa.

Heinäkasvit ovat melko vaatimattomia ja helppoja viljellä sekä varastoida säilörehumenetelmällä. Siten perinteiset rehukasvit soveltuvat nykyisten tutkimustulosten perusteella hyvin biokaasun tuotantoon. Siihen käytettävää kasvimateriaalia ei tarvitse kuivata. Säilörehun tekoon perustuvat menetelmät kasvien varastoinnissa ovat sen sijaan käytössä useissa maissa ja varastointi jopa parantaa kasvien metaanintuottopotentiaalia.

Maatalouden biokaasupotentiaali

Jäteperäisen biokaasumetaanin vuosittaiseksi tuotantopotentiaaliksi Suomessa on arvioitu 14 TWh, mikä vastaa noin 700 000 henkilöauton vuotuista polttoai-

neen kulutusta. Tässä luvussa ei ole huomioitu energiakasvien biokaasupotentiaalia. Eläinten lannan ja maatalouden kasvijätteiden biokaasupotentiaaleiksi Suomessa on arvioitu 4 ja 7 TWh vuodessa. Näistä maatalouden biomassasta olisi laskennallisesti mahdollista tuottaa polttoaine noin 24 prosentille Suomen henkilöautoista.

Suomen kesannon pinta-alalla viljellyn nurmiheinän biokaasupotentiaali vastaa noin 4,5 TWh ja 6 miljardia ajokilometriä. Jos kesantomailloja tuotettava biomassasta hyödynnettäisiin biokaasuteknologialla, olisi mahdollista tuottaa polttoaine noin 12 prosentille Suomen henkilöautoista.

Ruotsissa maatalouden jätteiden vuotuisesti biokaasupotentiaaliksi on arvioitu 11 TWh, kun taas energiakasvien vuotuinen biokaasupotentiaali on arvioitu 10-20 TWh:ksi. Se vastaa 500 000 - 600 000 hehtaarin peltoalaa. Maa- ja metsätalousministeriön arvioi, että energiakasvien viljely voisi Suomessa 5-10 vuoden tähtäimellä olla mahdollista 400 000 - 500 000 hehtaarilla. Mikäli tämän suuruisella peltoalalla tuotettaisiin energiaheinää, siitä voitaisiin biokaasuteknologialla tuottaa yli 20 prosenttia Suomen henkilöautokannan polttoainetarpeesta.

Maatalouden biokaasutuotantoon liittyy useita ympäristön kannalta edullisia näkökohtia, lisäksi se tarjoaa positiivisia sosioekonomisia vaikutuksia maaseudulle. Biokaasun laajamittainen tuotanto monipuolistaisi maatalouden tuotantorakennetta ja loisi uusia työpaikkoja niin maaseudulle kuin energiateollisuuteenkin.

Lisätietoa: Biokaasuaiheet www.biokaasufoorumi.fi/

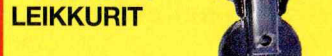


Maatilakohtaisten biokaasulaitosten edelläkävijämaa on Saksa, jossa on lähes 3 000 maatilamittakaavan biokaasulaitosta. Biokaasulaitosten määrän nopeaa kasvua Saksassa selittää hallituksen tavoitteet energiantuotantorakenteiden muuttamiseksi ja erittäin kannustava tukipolitiikka.

Kirjoittaja on Jyväskylän Innovati-on Oy:n projektipäällikkö

VÄKEVÄ - TUOTTEET

Yhdyskuntatekniikkaan, maanmuokkaukseen, tiepohjien/kenttien haravoointiin, raivaukseen ym.

★ LAIKKUMÄTÄSTIN**★ KANTO/KIVIHARAT**

A. HIRVONEN OY
Hitsaajantie 8 B
82500 KITEE
Puh. 0400 824 848
www.ahirvoneno.net

Esimerkkejä eri kasvien metaanintuottopotentiaaleista.

Kasvi	Metaanintuottopotentiaali l CH ₄ /kg orgaanista ainetta	l CH ₄ /kg kuiva- ainetta	m ³ CH ₄ / märkä- tonni
Ruokohelpi	340-430	330-420	97-167
Timotei-apila-nurmi	370-380	340-360	72-85
Maa-artistokka	360-370	340	93-110
Virna-kaura	400-410	370	57-95
Nokkonen	210-420	170-360	25-60
Lupiini	310-360	290-330	40-41
Rehukaali	310-320	280-290	37-38
Apila	280-300	260-270	41-68
Sokerijuurikas (juurikas+naatit)	450	400	80
Sokerijuurikas (pelkät naatit)	340	290	34
Olki	240-320	220-290	199-260

1 m³ metaania ~ 1 l öljyä ~ 10 kWh

Biopolttoaineet puhtaasti pellolta pakoputkeen

Ilpo Mattila

EU haluaa liikenteen biopolttoaineiden käytöllä vähentää kasvihuonekaasuja ja parantaa omavaraisuutta. Jäsenmaiden maataloustuotannolle saadaan uusia markkinoita. Suomi lupaa 5,75 prosentin tavoitetta. Lakia valmistellaan kolmen prosentin tavoitteena Ruotsin toteuttaa EU:n ohjeellista biopolttoainedirektiiviä ja siellä bioetanolin alkuperä on 80-prosenttisesti EU:n ulkopuolelta, pääosin Brasiliasta. Oma tuotanto oli loppua viime vuoden lopulla, kunnes Ruotsin valtio tuli hätiin suotuisella tullitulkinnalla.

Jokainen pääsee ilmastotalkoisiin mukaan

Etelä-Suomessa voi nyt tankata bensaa, jossa on viisi prosenttia EU:n alueella tuotetusta jätteenistä tislattua etanolia. Kuluttajilla on mahdollisuus osallistua kasvihuonekaasuvähennyksiin omalla kustannuksella ilman verohelpotusta. Brasilia on bioetanolin tuottajana ja etenkin viejänä maailmalla ykkönen. EU:n bioetanolin tuonti oli 2005 noin 590 miljoonaa litraa, josta 44 prosenttia tuli Brasiliasta. Kaikki ei mene liikennekäyttöön, siinä kuluu 21 prosenttia, runsaat 600 miljoonaa litraa. Olkoot luvut mitä tahansa, niin etanolin käyttö liikennepolttoaineena lisääntyy jatkuvasti ja samoin tuonti EU:n alueelle.

Brasilian pelloista prosentti sokerintuotannossa

Brasilia on ylivoimaisesti suurin tuottaja ja sillä on mahtava kilpailuetu. Sokeriruosta tehdyn etanolin tuotantokustannukset ovat noin 40 % EU-hintaisen viljaetanolin kustannuksista. Tuotantokustannus on eri asia kuin myyntihinta. Sokerijuurikkaaseen perustuvan tuotannon kustannukset ovat viljaa korkeammat. Jätteenä on noin 80 % viljan kustannuksista. Vertailussa on otettu



Etanolin raaka-aineen tuotannon kestävytyteen liittyvät kysymykset ovat tulevaisuudessa kriittisiä kysymyksiä. (Kuva: Tage Fredriksson)

huomioon koko prosessi, rehut ja muut sivutuotteet on hinnoiteltu markkinahintaan.

Brasilia tuottaa sokeriruokoa pinta-alalta, joka on kolme kertaa Suomen peltopinta-ala. Tuotanto suunnataan markkinatilanteen mukaan sokeriin tai bioetanoliiin. Sokerintuotannossa on ainoastaan prosentti peltopinta-alasta. Markkinoiden vetäessä tuotantoa voidaan lisätä nopeasti. Näin maaseudun ihmiset työllistyvät Brasiliassa. Sokeriruon korjuu on edelleen raskasta käsityötä. Ruokoviljelmistä kulutetaan ensin lehdet ja sen jälkeen hakataan veitsellä nokiset ruo'ot poikki.

Viina hintansa väärti

Bioetanolin maailmanmarkkinahinta on noussut voimakkaasti muutaman kuukauden aikana. EU:hun tulleen etanolin keskihinta oli 35 snt /l vuonna 2005, vastaavasti tuotetun etanolin markkinahinta oli noin 54 snt/l. EU:n markkinoille tulo estetään tulleilla, jotka ovat denaturoidulle etanolille noin 10 snt/l ja den-

aturoimattomalle noin 20 snt/l. Lisäksi etanolia tuodaan tullitta liikennekäyttöön eri teknisten liuottimien yms. nimikkeellä. Käytetäänhän

44 % etanolista teollisessa käytössä, liikennepolttonesteet eivät kuulu siihen. Etanolin tullit poistuvat tai alenevat maailmankaupan kehittämisneuvotteluissa.

Kysynnän lisääntyessä hinta nousi Chicagon pörssissä nopeasti viime marraskuun 40 snt/l:sta tämän vuoden helmikuun puolivälissä 60 snt/l:aan ja spottimarkkinoilla jopa 70 snt/l:aan. Hinta on ollut yli 70 snt/litra Amerikan käyttövelvoitteen ja jalostuskapasiteetin niukuuden takia. Miten käy, kun tislamoja tulee kysyntää vastaavasti? Näillä pörssihinnoilla brasilialaisten tuotantokustannus on 20 snt/l: n hujakoilla. Sikäläiset tuottajat voivat saavat hyvää voittoa, kun EU:ssa viljaetanolin kipuraja on 50 snt/l:n yläpuolella. Osaksi hinnannousua selittää sokerin hinnannousu. Tehdään enemmän hyvätuotoista sokeria ja samalla vähennetään etanolituotantoa, jolloin hinta nousee.

Biodiesel kansallista

Biodieselin tuotanto herättää Suomessa ainakin viljelijöiden keskuudessa suurempaa mielenkiintoa kuin bioetanolin. Elintarvikerypsistä saa taloudellisemman tuloksen. Energiakasvituen maksaminen kesantorypsille ei innostanut viljelijöitä. Kova byrokratia latisti intoa, ainakin tänä vuonna. Tuotteena biodiesel ei ole maailmanmarkkinatuote, vaan kauppa käydään raaka-aineilla, kasviöljyillä. Teknisesti hyvälaatuinen biodieselin raaka-aine on palmu-öljy. Se ei sovellu hyvin elintarviketeollisuuden käyttöön.

Maailmanmarkkinahinta on 40 % edullisempi kuin rypsiöljyn. Päätuotantoalue on Kaukoita: Malesia, Indonesia ja Filippiinit. Nämä maat lisäävät selvästi tuotantoa. Soija- sekä rypsi- ja rapsiöljy ovat jo paljon kalliimpia. Niiden käyttö rajoittuu pääasiassa kansallisen tuotannon raaka-aineeksi, kuten Keski-Euroopan maissa. Saksa on suurin biodieselin tuottaja ja käyttäjä. Hallitus poisti biodieseliltä verohelpotukset markkinoiden toimiessa.

Saudi-Arabia vai Brasilia

EU:n tavoite oli ja on edelleen lisätä energiaomavaraisuutta. Koko energiaomavaraisuus on nyt 48 % ja vuonna 2030 sen ennustetaan olevan 30 %, jos ei mitään tehdä. Suomen energiaomavaraisuus on jäsenmaiden heikoin, noin 30 %. Ohjeellisen direktiivin tavoite on kääntää öljytuonti EU:n pelloilla lainehtivan viljan ja öljykasvien hyödyntämiseen. Mutta toisin on vauhdilla käymässä. Saudi-Arabian ja muiden öljyntuottajien vaihtoehdoksi tulee Brasilia, Pakistan sekä Kaukoidän palmuöljymaat.

Kuinkas tässä näin kävi? EU selvittää tämän vuoden loppuun mennessä, kuinka liikenteen biopolttoaineiden käyttöä kehitetään. Nyt ohjeellinen käyttötavoite on 5,75 % vuonna 2010. Määrä vähentää liikenteen päästöjä 0,3 %. Uudet haasteet ovat kovat.

Bioetanolin suhteelliset tuotantokustannukset %.

Sokerijuurikas	100
Ohra, vehnä	90
Maissi	60
Sokeriruoko	38

Sokeriruoko on ylivoimaisesti edullisin raaka-aine. Ratkaiseeko hinta, vai painotetaanko kestävä viljelytekniikkaa.

Lähde: topagrar3/06

Biodieseliin sopivien kasviöljyjen sekä rypsin siemen ja -rouheen maailmanmarkkinahintoja, e/tonni.

Rapsi(rypsi)öljy	642
Soijaöljy	370
Palmuöljy	336
Kookosöljy	466
Rypsin siemen	250
Rapsi(rypsi)rouhe	90

Hinnat ovat vapaasti eri satamissa. Kuljetus ei montaa euroa tonnilta maksa. Palmuöljy on edullisinta. Lähde: www.oilworld.biz

Miten toimii Suomessa?

Kaksi perusasiaa nousee erittäin tärkeäksi Suomen kannalta: kestävän kehityksen mukainen raaka-ainetuotanto ja kehitysmaiden tuotannon kehittäminen EU markkinoille. Biopolttoaineiden tuotannon on oltava koko ketjussa ekologisesti kestävä. Raaka-aine on siis tuotettava EU:n yhteisen maatalouspolitiikan ympäristöehtojen mukaisesti. Vain näin tuotettu tai vastaavat kriteerit täyttävä tuotanto voidaan ottaa mukaan tilastoihin, kun kansallista käyttöä tavoitetta toteutetaan. Itävalta edellyttää jo, että käytettävät biopolttoaineet on tuotettu yhteisen maatalouspolitiikan ympäristöehtojen mukaisesti. Näin voidaan sulkea pois ainakin EU:n ulkopuolelta tuleva bioetanol ja biodiesel. Itävalta edellyttää myös, että bioetanolin alkoholipitoisuus on 99 %, raja voi maailmankaupassa olla yli 80 tai 96 %. Vaatimus suojaa melkoisesti omia markkinoita. Miten käynee, jos WTO ratkaisee asian?

Mielenkiintoista, mutta surullista oli etsiä KTM:n asiantuntijatyöryhmän maaliskuisesta raportista vastaavanlaisia esityksiä Suomen raaka-ainekäyttöä edistäviksi ehdotuksiksi. Siinä ei sanallakaan puututa näihin ympäristöystävällisiin tuotantovaatimuksiin, vaikka jo EU:ssa oli tehty aiemmin myönteisiä linjauksia. Kun päätetään Suomen tavoitteista, raaka-aineentuotannon ympäristövaatimukset tulee ottaa huomioon.

Kehitysmaiden tuotantotavat

Kehitysmaiden biopolttoaineiden tuotantoa kannustetaan niiden talouden kehittämiseksi. Tuotanto on jo kilpailukykyistä ja kova haaste EU:lle. Kysymys kuuluu, miten EU:n ulkopuolisten maiden tuotannon ekologista kestävyttä arvioidaan. Ympäristöjärjestö WWF ilmoittautui jo luomaan tarvittavia laatujärjestelmiä. Tuli heti mieleen metsien sertifiointikuviot. Tarvetta on, mutta mitkä ovat perusteet. Onko kestävä kehitys, jos Indonesia raivaa sademetsää kahden jalkapallokentän kokoisen alueen minuutissa palmupuiden tai muu metsän istuttamiseen? Miten ihmisten työolot otetaan huomioon? Toisaalta sokeriruokoa raaka-aineena käytettäessä energiatase on kahdeksankertainen, kun vilja-sokerijuurikaspuolella se on alle kahden.

Suomen jokeri

Lainvalmistelun pohjana oleva kolmen prosentin kansallinen tavoite on kohtuullinen ja toteutuu pääosin kotimaisin raaka-ainein, biokaasu on myös kansallinen voimavara. Paljon mainostettua biopolttoainedirektiiviä voidaan toteuttaa myös kustannustehokkaasti lisäämällä biomassan käyttöä sähkön- ja lämmöntuotannossa. Siihen meillä on osaamista ja raaka-ainetta.

Kirjoittaja on MTK:n asiamies

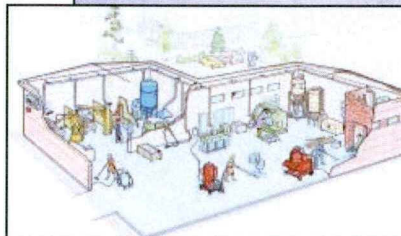
Komission ydinkohdat biopolttoainetiedonannossaan:

1. Biopolttoaineiden käyttöä edistetään EU:ssa ja kehitysmaissa. Tuotannon ja käytön on kokonaisuudessaan oltava ympäristön kannalta myönteistä unohtamatta kilpailukykyyn liittyviä näkökohtia.
2. Valmistautuminen biopolttoaineiden laajamittaiseen käyttöön lisäämällä raaka-aineeksi soveltuvien kasvien mahdollisimman tehokasta viljelyä. Lisäksi panostetaan toisen sukupolven biopolttonesteiden tuotantoon.
3. Selvitetään, millä edellytyksillä kehitysmaat pääsevät tuottamaan biopolttoaineita nykyistä edullisemmin EU:n markkinoille. Etenkin maat, jotka ovat joutuneet kärsimään sokeriuidistuksesta. EU selvittää mahdollisuudet, joilla se voi edistää kestävä biopolttonestetuotannon tukemista.
4. Luodaan järjestelmä, jolla varmistuu, että biopolttoaineiden raaka-aineiden viljely EU:ssa ja kolmansissa maissa on ekologisesti kestävä.
5. Nykyistä energiakasvien palkkiojärjestelmää tarkastellaan kriittisesti. Viljelijälle maksetaan 45 /ha, enintään 1,5 miljoonalle ha:lle. Tuki laskee määrän ylittyessä.
6. Bioetanolin valmistukseen tarkoitetun sokerin tuotantoa tuetaan. Selkeytetään kesannon non-food järjestelmää.
7. Pyritään EU:n tuotannon ja tuonnin tasapainoon maailmankaupan tulevaisu vapauttamisneuvotteluissa.
8. Käyttövelvoite on tehokkaampi keino toteutukseen kuin hallinnollisesti monimutkaiset verovapautukset.
9. Alan tekniikan ja polttoainestandardien kehittäminen.

KESKUSSIVOUSJÄRJESTELMÄT JA ERIKOISIMURIT
RÄÄTÄLÖITYNÄ KAIKKIIN TARPEISIINNE.

VALITSE KOTIMAINEN EUROVAC

Kotimaista laatua ja imurialan huippuosaamista jo vuodesta 1984



www.suomenimurikeskus.fi
p.02-576 700

Lämpöyrittäjyys muuttuu

Tage Fredriksson

Lämpöyrittäjien hoitamia kohteita on Suomessa nyt jo vähintään 300, koska vuoden vaihteessa tiedossa oli 296. Toiminta kehittyi koko ajan, taantumista ei ole näköpiirissä, vaan kasvu näyttää jatkuvan. Kohteita pyörittää 150 yrittäjää, yritystä tai osuuskuntaa, yhteen laskettu teho oli 148 MW ja myyty energiamäärä on jo 350 GWh. Lämpökeskusten keskimääräinen teho on 500 kW. Alkuperäisen määritelmän mukaan on suurin lämpöyrittäjäkohde 2,5 MW. Viime vuonna kohteita syntyi saman verran kuin aiempina vuosina, mutta Itä-Suomessa valmistui jostakin syystä erittäin vähän kohteita. Pohjanmaa on pysynyt vahvana lämpöyrittämisen kasvualueena.

Toiminta monipuolistuu
Osakeyhtiö tai osuuskuntaa pyö-

rittää 112 kohdetta, vastaavasti yrittäjärengas tai yrittäjä pyörittää 183 kohdetta.

- Yrityspohjainen toiminta lisääntyy nopeasti, sanoo kenttäpäällikkö **Veli-Matti Alanen** BENET bioenergiaverkostosta. Osuuskuntien pyörittämiä kohteita ei jatkossa synny samaan tahtiin kuin alussa. Yhä useammin yrittäjä tekee myös investoinnit ja osakeyhtiöpohjainen toimintatapa on tähän tarpeeseen yleensä paras.

Ajan mukaan kuvaan on tullut myös muita muutoksia. Pellettien markkinoille tulo mahdollistaa lämpöyrittäjyyttä pellettiä käyttäen. Kiinnostusta on kuuman veden tuottamisen lisäksi myös mahdollisuuksia tuottaa teollisten prosessien höyryä ja kaasua. Höyry vaatii tietysti kehittyneemmät kattilat, mutta tämä ei estä edistysellisiä lämpöyrittäjiä valtaamasta uutta toimintaa. Mo-



Pornaisten lämpölaitos tuottaa nykyään lämpöä hakkeella kesälläkin.

nella lämpöyrittäjällä on jo tavoitteena toimia päätoimisena tai lämpöyrittämisen läheisillä toimialoilla, esimerkiksi kattilalaitosten toimittajina. Halukkuutta verkon rakentamiseen on myös monessa tapauksessa, jos asiakas hyväksyy sen.

Öljyn hinnasta saadaan kasvuvauhtia

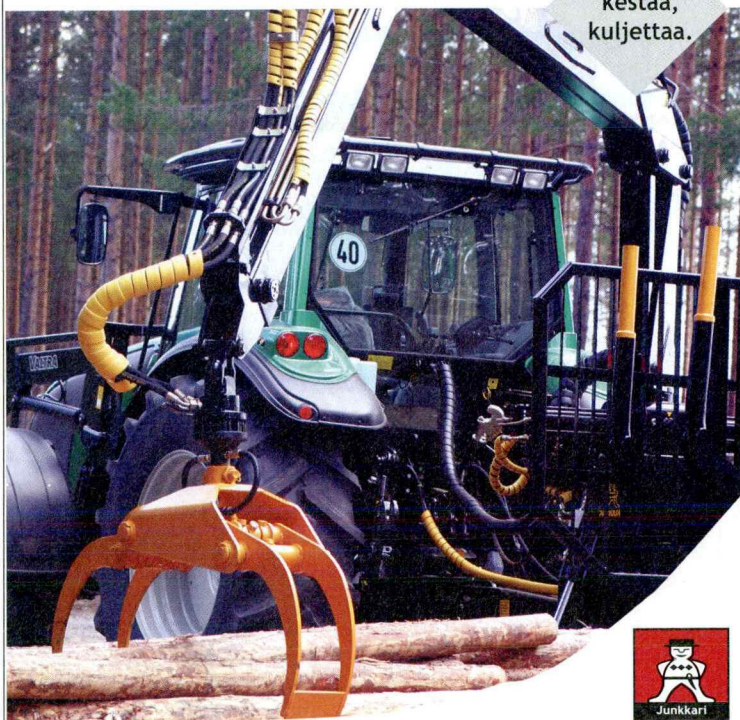
Öljyn hinta on noussut kuuden viime vuoden aikana pohjalukemista yli kaksinkertaiseksi. Tämä tekee kevyestä öljystä useissa tapauksissa melko helpon kilpailijan, mutta raskas öljy on edelleen haastava kilpailija. Kun kevyttä öljyä on korvattu hakkeella, on yleensä myös jouduttu rakentamaan verkkoa,

mikä on usein tehnyt kilpailusta vaikeamman ja asettanut lämmön hinnalle tiukat rajat. Hinta vaihtelee Alasen mukaan 20-35 euroa/MWh (alv 0) kohteissa missä lämpölaitos on jonkun muun kuin lämpöyrittäjän omistuksessa. Jos lämpölaitos on yrittäjän omistuksessa hinta on tyypillisesti 30-55 euro/MWh (alv 0).

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun tekemän selvityksen mukaan hinta vaihteli kuntien omistamissa laitoksissa viime vuonna 15-43 euroa/MWh. Hinta on aina myyjän ja ostajan välinen asia ja sopimusten sisältö vaihtelee samoin kuin olosuhteet missä toimintaa harjoitetaan. Ero selittyy useammalla tekijällä, mutta sopimusten sisältö voi

PATRUUNA

Kulkee,
kestää,
kuljettaa.



Ymaatalous

Katso lähin myyjä www.yrma.net

Junkkari Oy, 62375 Ylihärmä
Puh. (06) 483 5111
Fax. (06) 483 5295
E-mail: junkkari@msk.fi
Internet: www.junkkari.fi



Lämpöyrittäjyys kiinnostaa myös Ruotsissa. Kuvassa LRF:n (Ruotsin MTK) ja heidän konsulttiyrityksensä edustajia tutustumassa Antti Vaittisen yrityksen toimintaan Tuusulassa.

vaihdella melko paljon. Lämmitystyön ohella sopimuksessa voi olla erilaisia huolto- ja korjaustöitä, varalämmitysjärjestelmän ylläpitoa yms. On selvää että yrittäjän kannattavuus on kiinni saadusta hinnasta, mutta monesti hyvä kannattavuus voidaan pilata huonoilla toimintatavoilla ja investoinnin yhteydessä tehtyjen virheiden takia.

Hintatietoiset asiakkaat

Ylisuurten hintojen aika alkaa kuitenkin olla ohi, mikä helpottaa lämpöyrittämisen leviämistä. Korkeat hinnat jarruttivat monasti lähikunnissa lämpöyrittämistä kun tiedot ylihinnasta levisivät naapurikuntien energiahintatietoisien päätöksentekijöiden korviin. Lämpöyrittäjien keskinäistä kilpailua ei ole vielä kovinkaan paljon, mutta suurimmissa yksiköissä tulevat varsinaiset energia-yhtiöt mukaan peliin. Asiakkaiden hintatietoisuus on noussut vaikka kilpailevienkin energian tuotantomuotojenkin hinnat ovat nousseet. Lämpöyrittämisessä ei enää vedota isänmaallisuuteen, vaan lämmön tuotannon talouteen ja säästyneisiin lämmittämisen kustannuksiin. Raaka-ainepohja vaihtelee, mutta tyypillisesti lämpöä tuotetaan nuorten metsien kokopulla, jonka tuottaminen on suhteellisen kallista. Tämän takia hakkuutähdehakeen käyttö on kasvamassa niissä laitoksissa missä sitä on teknisesti

mahdollista käyttää. 1990-luvun alussa käytettiin useimmiten ranakahake, joka yritystoiminnassa on käynyt liian kalliiksi. Laitteet sietävät nykyään hyvin kokopuuhaaketta ja monessa tapauksessa myös hakkuutähdehakea. Halvinta haketta saadaan teollisuudelle kelpaamattomasta järeästä puusta, etenkin lahokuusta Etelä- ja Lounais-Suomessa.

Sopimukset ovat tyypillisesti 10-vuotisia, mutta vaihtelu on suurta. 15 vuotta pitkät sopimukset eivät ole harvinaisia. Pituus on tärkeä erityisesti jos yrittäjä investoi. Kun tehdään pitkiä sopimuksia on myös tärkeää määritellä hintojen muutoksia aiheuttavat tekijät ja niiden määräytyminen. Alkuaikoina sidottiin hinta suoraan öljyyn joka lämmön lähteen vaihdon yhteydessä oli varsin ymmärrettävä, mutta öljyn hinnan noustessa asiakkaan ymmärrys lämmön hinnan nousuun ei ole enää riittänyt, vaan öljy on enää yksi tekijä korissa, jossa on useampia hintaan vaikuttavia tekijöitä. Olennaista on tietysti myös mihin tasoon hinta asettuu sopimusta tehdessä. Hintakori on molemmille osapuolille vähemmän yllätyksiä tuova hinnan sitomisperuste. Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulun selvityksen mukaan hinta oli vielä 30 prosentissa tapauksista sidottu vain öljyyn. Muita sidonnaisuuksia voi olla eri kustannusindeksit, palaturve. Yllät-

tävän yleistä on ryhmä muut joka merkitsee mm. kilpailijan hinta, polttohakeen hinta tai kaukolämmön hinta. Kun yrittäjä omistaa laitoksen on usean tekijän hintakori suosituin sidonnaisuus..

Investoinnit painavat lämmön hinnassa

Valmiin lämmön kustannukset

jakautuvat karkeasti kolmeen yhtiä suureen osaan, josta polttoaine muodostaa yhden kolmasosan, pääomakustannusten toisen kolmasosan ja palkat, hoidosta, huollosta, korjauksista materiaalista, sähkö- ja hallintokustannukset muodostavat kolmannen osan. Pääomakustannusten osuus vaihtelee 10-55 prosentin välillä.





Meiltä myös vilja-, pelletti- ja hakekontit sekä hydraulitoimiset pohjapurkaimet ja tankopurkainasemat



Poltinjärjestelmät 20-2000 kW:n asti



Edustajamme palvelevat teitä kautta maan



Ensin hankittiin lämpölaitos,
nyt ostetaan kunnalta lämpöverkko

Lehtimäen energia- osuuskunta jatkaa rohkeasti investointejaan

Pertti Jalonen

Lehtimäen Energiaosuuskunta uskoo bioenergiaan: ensin se investoi noin 400 000 euroa lämpölaitokseen, nyt myös kunnan kaukolämpöverkko on siirtynyt osuuskunnan omistukseen 570 000 euron kaupalla. Se rahoitettiin kokonaan pankkilainalla. Koska investointi on jo kerran tehty, siihen ei voi saada tukea.

Osuuskunnan hallituksen puheenjohtaja **Risto Ali-Mattisen** mukaan kaukolämpöasiakkaiden määrä on kasvussa, joten verkkoa ilmeisesti joudutaan lähiaikoina laajentamaan. ”Lehtimäen opiston sopimus on vielä auki, mutta toisaalta uusia asiakkaita on tulossa. Olemme arvioineet, että kaukolämpöverkkoa laajennetaan 300–400 metrillä.”

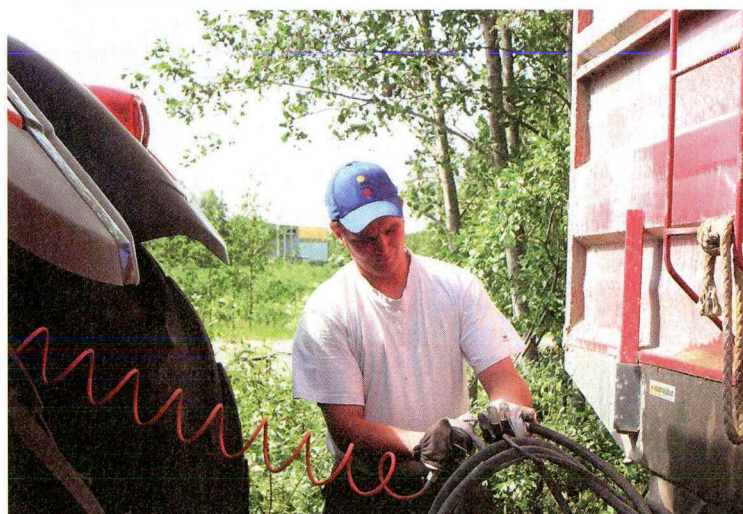
Osuuskunta perii toimittamastaan lämmöstä keskimäärin 44 euroa megawattitunnilta verollisena, joka sisältää myös siirron. Erillistä perus- ja energiamaksua ei ole.

Osuuskunta perustettiin vuonna 2002, jolloin siihen liittyi 25 jäsentä. Nytemmin jäsenmäärä on noussut 30:een. ”Meillä oli tavoitteena saada osuuskunnan jäsenten energiapuulle paikallinen käyttökohde. Suunnitellen puolet jäsenistä toimittaa osuuskunnalle puuta, joten aivan kohtuullisesti siinä on onnistuttu”, Ali-Mattinen arvioi.

”Turhaan kunnat ja yritykset kuin myös valtakunnan päättäjät edelleen jahailevat satsaamista bioenergiaan. Asioista olisi pitänyt päättää jo vuosia sitten. Vieläkin kuulee puhetta, miten kallista ja energiaa syövää esimerkiksi haketus on. Mutta jos tunnin työllä saadaan varastoon kahden omakotitalon vuotuiset polttoaineet ja siihen



Polttoainetta mahtuu tankopurkainten päälle 500 - 600 kuutiota, mikä riittää pakkasilla vajaan kahden viikon ajaksi. Varastolaajennuksen ansiosta kapasiteetti kasvaa 1 000 kuutiolla, jolloin polttoainetta on pitkänkin pakkasjakson ajaksi. Luonnollisesti palaturvetta ja brikettejä on käytettävissä silloinkin, kun haketus estyy.



Ville Kari hoitaa rankojen haketuksen: perävaunun aisalle asennetulla hakurilla hoidetaan pienemmät kasat, hinattava Junkkari 500:n viedään isommille laaneille. Ville on kiireinen ympäri vuoden. Haketuksen ohella tuorerehun paalaus pitää nuoren miehen liikkeessä.

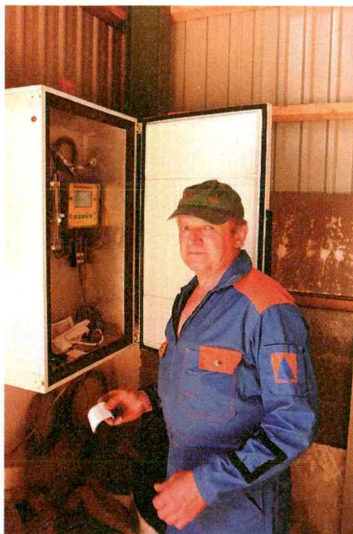
menee 35 litraa moottoripolttoöljyä, niin ei kai se kovin kova kustannus ole.”

Kaupan yhteydessä Lehtimäen kunta ja osuuskunta jatkoivat aiempaa 15-vuotista lämmöntoimittussopimusta. Aikaisemmin kunta maksoi energiasta tiettyä tukkuhintaa ja laskutti loppuhinnan asiakkailta. Nyt laskutus siirtyy energiaosuuskunnalle, mikä edellyttää puolipäiväisen toimihenkilön palkkaamista, ellei sitten osuuskunnan jäsenten piiristä löydy siihen tekijää. Viitehintoja on käytetty raskaan ja kevyen polttoöljyn, palaturpeen ja hakkeen hintaa sekä tukkuhintaindeksiä.

Ennen osuuskunnan tekemää investointia Keskikylän taajaman rakennuksia lämmitettiin kiinteistökohtaisin öljykattiloin, joiden yhteisteho oli noin 2,5 megawattia. Vuotuinen energiankulutus oli 5 500 megawattituntia, jonka tuottamiseen tarvittiin 650 000 litraa kevytöljyä.

Energiaosuuskunnan hankkiman 2 megawatin biolämpölaitoksen rakentaminen alkoi vuonna 2003 ja se saatiin käyttöön heti seuraavan vuoden alusta. Laitoksen toimitti PJ Automation Kauhajoelta, kattilana on Arimax. Kuljettimet teki lehtimäkeläinen Elmomet Oy. Se valmistaa kuljettimia ja prosessiteollisuuden säiliöitä, putkia ja venttiilejä ruostumattomasta teräksestä. Elmometin toimitusjohtaja **Seppo Kuisti** on tuonut omia innovaatioitaan lämpölaitokseen. – Samassa yhteydessä kunta rakensi 1,5 kilometriä kaukolämpöverkkoa. Lämpökeskus on mitoitettu teholtaan niin, että se riittää 7 000 - 8 000 megawattitunnin vuosikulutukseen.

Hankinta- ja lämmöntoimitussopimusten teossa osuuskunta on



käyttänyt konsulttinaan Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksen energia-neuvoja **Timo Oravaa**.

Toisen kattilan hankinta mielessä

Osuuskunta on vuokrannut kiinteistökatilat pannuhuoneineen kunnalta, jolloin ne ovat varalaitteina huolto- ja häiriöseisokkien ajaksi. Polttoöljyä siis edelleen tarvitaan, mutta enää 30 000 litraa vuodessa. "Meillä oli alkuun tarkoituksena hankkia lämpölaitoksen yhteyteen kahden megan raskasöljykattila, mutta siitä luovuttiin, koska sen käyttö olisi ollut niin vähäistä eikä se olisi uskottavuudenkaan kannalta ollut kovin viisas ratkaisu."

"Sen sijaan olemme laajentaneet polttoainevarastoa siten, että tankopurkainten päälle saadaan 500 - 600 kuutiota ja seinän taakse 1 000 lisää, jolloin tavaraa on riittävästi kovienkin pakkasten ajaksi."

Toisen biokattilan hankintaa niin ikään suunnitellaan. "Tämä toimii kesäheiteilläkin ihan kohtuullisesti, sillä silloinkin kuormaa on, mutta järkevintä olisi tuottaa kesällä tarvittavan käyttöveden lämpö pienemmällä kattilalla. Tähän rinnalle sopisi 500 - 700 kilowatin yksikkö." – Luonnollisesti se olisi käytettävissä huippujenkin aikana, vaikka pääkattilasta lähteekin palaturpeella 2,5 megan teho.

Jokainen kuorma punnitaan

Isännät avavat tai ajattavat rangat tienvarsikasoihin, joista osuuskunnan sihteeri **Ville Kari** ne vuoden mittaan hakettaa. "Totta on, että pakkasen kiristytessä pariin kymmeneen asteeseen ja sen alle, metsään on turha mennä sarkemään konei-

Siltavaaka on ahkerassa käytössä. Jokainen polttoainekuorma kulkee sen kautta. Risto Ala-Mattisen laitteen printteristä ottama tuloste kertoo kuorman painoksi 11 380 kiloa. Vaaka ei kerro suoraan hyötykuormaa, vaan yhdistelmä on ajettava sille lava täytenä ja tyhjänä. Traktorin paripyörävarustus saa vaa'an sekoamaan.

ta. Talvella polttoainetta kuluu noin 40 irtokuutiota vuorokaudessa. Haketta meni viime vuonna noin 5 000 kuutiota. Nyt tienvarsilla on ainakin 3 000 kiintoa, josta tulee jotain 7 000 irtokuutiota haketta", Ville laskeskelee.

Osuuskunta maksaa metsänomistajille hakkeesta. Turvekuormat ja eri kasoilta tulleet hake-erät punnitaan, niistä otetusta näytteenä mitataan kosteus ja määritellään erän lämpösisältö, minkä mukaan metsänomistaja saa korvauksen. Punnitukseen on piha-alueella erillinen siltavaaka. Sen näyttö tulostamiseen on polttoainevaraston puolella. Vaakaa voidaan käyttää muuhunkin, kuten viljakuormien punnitsemiseen.

Keskihintana raaka-ainetoimitajille on tilitetty 9,25 euroa megawattitunnilta verottomana. Ali-Mattisen mukaan rankakasat onkin opittu kohtuullisen hyvin peittelemään. "Jos hake on kuivaa, pärjäävät sekä isäntä että lämmittäjä."

Jokaisen kuorman punnitus- ja kosteustiedot kirjataan kattilahuoneessa olevalle tietokoneelle, josta ne siirtyvät tilitykseen.

Villellä on kaksi hakkuria, joista toinen on perävaunun aisalla. Sitä käytetään pienten kasojen haketuksen. Isommille työmaille on niin ikään traktorikäyttöinen, mutta hinnattava hakkuri, jota käytettäessä ajossa on kaikkiaan kolme perävaunua. Kuljetuskapasiteetti riittää hakurin jatkuvaan käyttöön. Suurin vetää 35, seuraava 25 ja pienin 20 mottia. Energiapuuleimikoille Villellä on viedä kaksi keräävää kouraa.

Hakkeen lisäksi kattilassa poltetaan palaturvetta, nyttemmin myös brikettejä. Briketti on havaittu hyväksi ja taloudellisesti kannattavaksi polttoaineeksi. Sitä tulee naapurikunnasta Soinista. Palaturve ostetaan Vapolta.

Osuuskunta myös välittää polttoainetta jäsenilleen: palaturvetta, brikettejä ja hyvälaatuista haketta.

Ohjauskeskuksen näyttö kotikoneelle

"Thanteellista palamisen kannalta



olisi, jos kattilassa olisi kolmannes palaturvetta ja kaksi kolmannesta haketta. Tuolloin palamislämpötila ei olisi niin korkea, että turpeen tuhka sulaisi. Kattilan polttimessa on kiinteä porrasarina, jonka lävitse tulevat puhdistuspuikot eivät irrota slagia. Turpeenpolttoon pitäisi olla mekaaninen arina", Risto pohdiskelee.

Polttimen pitäisi säätää polttoaineen laadun mukaan, mutta aivan näin se ei kuitenkaan ole toiminut,

vaan hälytyksiä kännykkään on aika ajoin tullut. "Keväällä ohjelmaa muutettiin niin, että kattilaa ajetaan stokerikäytöllä niin, että ylläpitojaksolla vain savukaasupuhallin käy. Sen jälkeen ei ole tullut yhtään hälytystä."

Lämpölaitokselle on rakennettu etävalvonta- ja -käyttömahdollisuus, joten se toimii miehittämättömänä. Polttoainevarastossa ja kattilahuoneessa on nettikamera, käytönvalvontavaltuudet saa-



JENZ

- Samalla koneella teet haketta isoihin voimalaitoksiin sekä pienkattiloihin.
- Saatavana traktorikäyttöisenä sekä omalla moottorilla varustettuna, omilla pyörillä tai kuorma-auton päälle asennettuna



Ahertajantie 1,
15880 Hollola

**Tavataan Metko messuilla,
osasto 1018!**

HAKKURIT & MURSKAIMET

-20 vuoden kokemuksella

Ideachip Machine Oy

puh. (03) 882 140

fax (03) 882 1432

Jukka Humalainen

puh. 0400 715 949

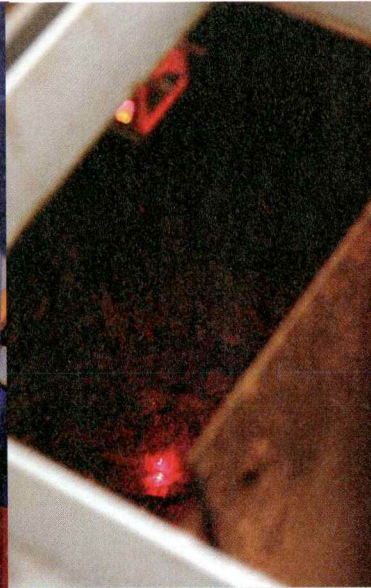
www.ideachip.com



Kattilahuoneessa on tilaa liikkuu. Etualalla savukaasun suodatin. Toisen, pienemmän kattilan hankinnassa kontti on yksi mahdollinen vaihtoehto.



Kattilan konvektiopinnat voidaan puhdistaa koneellisesti vinssin käytämin harjoin. Nuohoukseen kuluu vain parikymmentä minuuttia aiemman kolmen tunnin asemesta.



Lasersäde mittaa polttoaineen pinta-korkeutta kotelossa ennen kattilaa. Se ohjaa syöttöruuvien ja tankopurkainten toimintaa. Laser on osoittautunut erittäin luotettavaksi.



Tankopurkainten hydraulikoneikon alle on asennettu vuotoallas. Mikäli johonkin tankopurkainpariin tulee häiriö, kuten letkurikko, sen piiri kytkeyty irti automaattisesti muiden jatkaessa toimintaansa. Häiriöstä tulee luonnollisesti hälytys kännyköihin.

neilla on hälytyksen tullessa mahdollisuus kaapata ohjauskeskuksen näyttö kotitietokoneensa ruudulle ja muuttaa säätöjä.

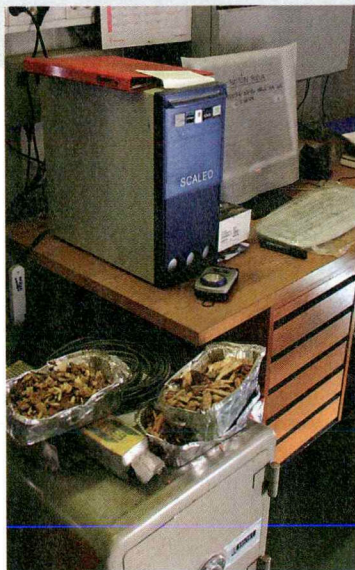
Mikäli jokin lämpörele laukeaa, se on käytävä paikan päällä kuittaamassa. "Hälyt tulevat kahteen kännykkään, laitoksen hoito on kolmen jäsenen vastuulla. Emme ole varsinaisesti jakaneet mitään päivystysvuoroja, koska sellaista tarvetta ei ole vielä ollut", Risto kertoo.

Kone nuohooa konvektion

Yksi Seppo Kuistin ideoita on kattilan pystykonvektion nuohouskone, joka pienensi nuohoustyöajan kolmesta tunnista kahteen kymmeneen minuuttiin. Kone on kattilan päällä kattokiskojen varassa. Nuohousharjojen riviä lasketaan ja nostetaan vaijerin varassa. Harjajaelementtiä käyttävä vinssi on nopeakierroksinen.

Kattila nuohotaan talvikaudella kerran kuukaudessa, kesäisin ei lainkaan, ja jos polttoaineena on hake, nuohoustarve on varsin vähäinen.

Savukaasujen puhdistukseen on erillinen, suodattimella varustettu sykloni, johon hiukkasat tarttuvat. Mittausten mukaan niiden määrä jää alle 200 milligrammaan megajoulessa. Puun ja turpeen yhteis-



Jokaisesta polttoainekuormasta otetut näytteet kuivataan savuhormiliitoksen päälle tehdyssä syvennyksessä. Punnitus- ja kosteustiedot kirjataan tietokoneelle tilitystä varten.

neksi, sillä se on tyhjennettävä kuukauden välein, pahimmillaan kahdesti kuussa vieressä olevaan, 4 - 5-kuutioiseen traktoriperävaunuun. Tuhkaa kertyy vuodessa kolmisen kärppästä ja se käytetään metsänparannusaineeksi. Riston ja Villen mielestä tuo samainen perävaunu olisi tuhkasäiliöksi sopivan kokoinen.

Syöttöruuvi lattian päällä

Polttoainehallin puolella hake ja palaturve ajetaan tankopurkainten päälle; niitä on kuusi rinnakkain. Totutusta poiketen syöttöruuvi, jolle tankopurkaimet tavaraa vetävät, ei ole erillisessä kourussa, vaan tasaisen lattian päällä - tämäkin on Seppo Kuistin oivallus. Lisäksi polttoainevaraston ja syöttöruuvien välissä olevan sermin ja lattian väläksen korkeutta voidaan säätää polttoaineen palakoon mukaan, mikä estää hienoaineksen lajittumista.

"Avoruuvi selvästi hylkii polttoaineen joukossa olevia vieraita esineitä. Ne eivät mene kattilaan, vaan löytyvät ruuvien alta ja sivuilta", Risto kiittelee.

Tankopurkainten hydraulikka on siten kytketty, että esimerkiksi letkurikko yhdessä yksikössä ei pysäytä koko laitoksen toimintaa, vaan tämä tankopari kytkeytyy automaattisesti pois. Rikkoutumisesta lähtee luonnollisesti hälytys. Letkurikon yhteydessä valunut öljy imeytyy polttoaineeseen eikä pääse valumaan laitoksen ulkopuolelle.

Kattilahuoneeseen on asennettu erillinen dieselgeneraattori. Lämpölaitokselta löytyy myös erilaisia varaosia. "Jos sähköt katkeavat, sammutusjärjestelmän sprinkleri-venttiilit eivät toimi ja kierto-vesipumput pysähtyvät. Laite on käynnistynyt muutamaan kertaan kesän ukonilmojen ja talven tykylumen kaatamien puiden aiheuttamien sähkökatkosten vuoksi. Täällä pidetään varastossa hydraulipumpuja ja -letkuja, puhaltimia ja muita kulutusosia. Katkokset lyhenevät, kun vaihdettava osa löytyy hyllystä eikä tarvitse lähteä ajamaan mihinkään kauemmaksi."

Juuri kesäkuussa jouduttiin etsimään vikaa järjestelmästä, kun kattilahuoneeseen alkoi tulla vettä. "Vika paikallistui loppujen lopuksi yhden kunnan kiinteistön lämmönvaihtimeen, joka palautti verkkoon vettä. Vaihdin on kytketty pois järjestelmästä ja tarvittavat osat on jo tilattu. Eiköhän se tule kuntoon muutaman päivän sisällä."

Keskentekoisia polttoainevarastoja Tuurin pientalonäyttelyssä

Jussi Knuuttila

Heinäkuun alussa alkanut Tuurin pientalonäyttely teki selväksi pari asiaa. Kotimaisen polttoaineen läpimurtoa ei nähty. Kuudestatoista omakotitalosta vain neljä oli turvannut puupellettiin pääpolttoaineena. Toisaalta melkein kaikissa oli varaava takka, usein leivinuunilla täydennettynä. Löytyipä yhdestä talosta puuhellakin.

Silti klapien varastoinnista löytyi ainakin alkuvaiheessa runsaasti huomauttamista melkein joka kohteessa. Vain yhden talon klapivarasto kirjoitti hyväksyviä murahduksia.

Kohteiden esittelijöille ei ollut annettu järin suuria eväitä energiaratkaisujen esittelemiseen. Klapivarastojen sijainnista, koosta saati rakenteista ei useimmiten löytynyt tietoa ollenkaan. Pellettivarastojen kuutiolavuuksista sen paremmin kuin rakenteestakaan ei löytynyt tietoa. Niitä ei liioin päässyt tutkailemaan, sillä ovet olivat ja pysyivät lukittuina. Täytyi siis tyytyä ikkunoista kurkkimiseen ja arviointeihin.

Tyytykäämme arvioissa siis siihen, että on parempi olla suunnilleen oikeassa kuin tarkalleen väärässä.

Vain jotkut valinnee pelletin

Kohteessa neljä seisoo suurellemmentä pystytetty 124 neliömetrin puutalo. Lämpöä huokuu ulkorakennukseen sijoitettu Aritermin Biomatic-kattila. Se on varta vasten pellettilämmitykseen suunniteltu kattila, jossa poltin on olennainen osa kattilaa.

Pellettivarasto vaikutti tolkkulaisen kokoiselta, vaikkakaan sitä ei päässyt toteamaan kuin ikkunasta kurkkien. Viitisen kuutiometriä arvelisin sinne sopivan, eli kolmisen tonnia. Tuokolme tonnia on pellettitoimittajien lanseeraama toimituserän pienin koko. Lämpö jaetaan lattialämmityksenä, niin kuin melkein kaikissa muissakin kohteissa.



Takkakin talosta löytyi, tietenkin varaava sellainen. Klapivarastosta ei esittelijöillä ollut minkäänlaista tietoa. Pellettivaraston vieressä oli päädyssä ovi, joka ei toimittajalle auennut. Tuon oven taakse sijoittaisin klapivaraston, jos taloon asumaan ryhtyisin. Silti on selvää, että ilman erityistoimia siitä ei kunnollista klapivarastoa synny, vaan on tyydyttävä valmiiksi kuiviin klapeihin.

Kohde seitsemän oli valinnut päälämmönlähteeksi pellettitakan. Sitä tukee suora sähkölämmitys ja puuhella. Honkatalojen 184 neliömetrin kaksikerroksisen lamellihirsitalon

olohuone ulottuu toiseen kerrokseen, joten lämpöä varmaan nousee sinnekin, kun takka on kuuma.

Pelleteille, sen paremmin kuin klapeillekaan ei löytynyt oikeastaan minkäänlaista varastoa. Vaikuttaa selvältä, että sellainen on pikimmiten rakennettava. Autotallistakaan ei vielä ollut tietoa.

Kohteen kahdeksan Hartman koti on paikalla rakennettu 177 neliömetrin puutalo. Sen pitää lämpimänä ulkorakennukseen sijoitettu Viessmann-pellettikattila. Sen automatiikka on tunnetusti laadukasta ja pitkälle vietyä, joten tarjeta pitäisi.



Talon neljä ratkaisu lieenee pellettikohdeiden paras. Kattila ja pellettivarasto ovat ulkorakennuksessa. Pellettejä sopii varastoon ainakin kolmen tonnin toimituserä, luultavasti enemmänkin. Yhteet ovat mukavasti päädyssä ja kohtalaisesti poissa pihasta. Silti pääsy niille on hyvä. Jos toivoa sopisi, niin täyttöyhde saisi olla alempana. Silloin siihen saisi täyttöletkun kytkettyä maassa seisoen. Takkapuillekin on kohtuullinen varasto, tosin tällä hetkellä vain kuiville.

Ulkorakennuksen katolla siivlöi aurinkoenergiaa pari kohtalaisen kokoista glykolikiertoista aurinkopaneelia ja olohuoneessa seisoo muurattu varaava takka. Huolimatta keskipäivän 25 asteen helteestä Viessmann huokaili siihen malliin, että se kaikesta päättäen aikoi täydentää aurinkopaneelien aikaan saamaa energiapanosta.

Kotimaiseen energiaan turvaaminen näytti olevan siis kunnossa. Sanomistakin silti löytyi. Pellettivarasto on surkean pieni. Hyötytila ei taida juuri ylittää paria kuutiometriä, sillä varasto on matalakin. Tällaiseen oli päädytty oikeastaan ilman pätevää syytä. Ulkorakennus on ison puoleinen. Silti pellettivarasto oli ahdettu sen päätyyn kattilahuoneen ja pienen varastokomeron väliin.



Tämä takka ei ehkä ensi huumen jälkeen usein lämpene. Klapit on ensiksikin ostettava kuivina, sillä ulkorakennuksessa ei ole märille klapeille soveltuvaa varastoa. Kun klapeja sitten takkaan haetaan, ne on luultavasti noudettava ulkorakennuksen kauimmaisesta päädyistä. Klapitaakan kanssa on kierrettävä talon taakse ja noustava toisen kerroksen pääovelle ja siitä sisään. Sisäkauttakkin pääsee, mutta portaat tuskin kiinnostavat klapikuorman kanssa kulkevaa.



Kohtuullisen varmana voi pitää, että varastokomero muuttuu pellettivarastoksi ennen pitkää. Pelletti-kuorman tuominen maksaa suunnilleen saman, tuodaanpa niitä kerralla parin kuukauden tai koko talven tarpeet. Varasto oli muuten rakennettu asiallisesti. Täyttöyhde ja poistoilma-aukko löytyivät, ja niiden mitoit- tus vaikutti asialliselta. Täyttöyhteen rakenne oli tehty siten, että pellettien pitäisi pysyä ehjinä vielä varastoon puhallettaessakin.

Varsinaista klapi-varastoa ei pystynyt kukaan osoittamaan. Ulkorakennus on sen verran tilava, että sen jossakin nurkassa niitä arvattavasti

tullaan säilyttämään. Talo on siten tuomittu ostamaan ruutikuivia klapeja, ellei sitten pystytä erillistä klapi-varastoa myöhemmin. Tämä näytti tulleen jo eteen muutaman alueen asumuksen kohdalla, eikä se huono ratkaisu olekaan. Tontithan ovat reilun kokoisia, järjestään liki puoli hehtaaria ja ylikin.

Toinen Aritermin Biomatic-kattila löytyi kohteen kymmenen alakerrasta. 179 neliömetrin rinnetalon runko on puusta ja ulkoverhous tiilestä.

Lämpö jaetaan vesikiertoisella lattialämmityksellä.

Pelletti-varasto on kohtalaisen kokoinen, eli sinne mahtuu reilusti kolmen tonnin pienin toimituserä, luultavasti hyvän joukon enemmänkin. Täyttöyhde oli sijoitettu autotalliin, jonne ei tietenkään ollut toimitajalla pääsyä. Hieman ihmetytti erotusilmaputken suunta suoraan talon etupihalle. Tosin vaihtoehtojaakaan ei liiemmin ollut. Selvää on, että poistoilmaa ei voi autotalliinakaan



Erilaisia klapien varastointiratkaisuja näkyi niin näyttelytalojen kuin siitä irrallaan olevienkin talojen tienoilla. Hirsikehikko on niistä se ainoa oikea.

palauttaa.

Takkakin talosta löytyi, vaan ei klapi-varastoa. Sellaisen paikkaakaan ei oikein ollut, sillä talo sijaitsee pyöreän mälikumpareen kyljessä. Jos klapi-varaston rakentaa mäen alle tulotien viereen, klapi on raahattava talo kiertäen toiseen kerrokseen pää- oven ja tuulikaapin kautta.

Kommentti: Vesikiertoinen lattialämmitys kauhistuttaa

Jo kalkkeutuneen toimittajan mieltä kalvaa erityisesti vesikiertoinen lattialämmitys. Sen mukavuudesta ja toimivuudesta en käy kinaamaan, mutta... Mitä tapahtuu, jos syystä tai toisesta parinsadantuhannen euron talon lattiaputkiin ilmestyy vuoto? Olisi ihme, jos näin ei jossakin vaiheessa tapahtuisi. Tuurin pientalonäyttelyn kuudestatoista kohteesta yhdeksässä on vesikiertoinen lattialämmitys.

Vakuutusyhtiöt vakuuttavat ainakin vielä, että vahinkotapauksissa vesikiertoista lattialämmitystä kohdellaan samalla tavalla kuin mitä hyvänsä vesivahinkoa. Toisaalta on selvää, että vahingon kärsinyt ja lattiansa uusinut tuskin asentaa vesiputkia betonivaluun uudelleen, korvattiinpa vahinko miten ruhtinaallisesti tahansa.

Vahinkoja ei ole toistaiseksi järkeä montta sattunut. Vesikiertoiset lattialämmitykset ovat kuitenkin pääosin hyvin nuoria. Niiden luotettavuudesta voi muodostaa perustellun käsityksen vasta kymmenen vuoden kuluttua. Niinpä tuntuu, että tekniikkausko täytyy tällaisen lämmönjakotavan valinneella olla lujaakin lujempi, yhtä suuri kuin tasakattoisen talon rakentajalla konsanaan. -JKn

MOIPU

GOLDEN WHEELS



Viritä harvesterisi uusille teholuvuille Moipu syöttörullilla!!
Metkossa osasto: 578

MOIPU 400E

HARVESTER HEAD FULL OF ENERGY



Energinen energiakoura ajokoneisiin ja motoihin! Tule katsomaan työnäytöstä Metkoon osastolle: 916A

 **MOISIO FOREST OY**

Puh 014-534 659 Fax. 014-534 655, Email: info@moisioforest.com, www.moisioforest.com

Käsitteitten hämartyminen johtaa sekoiluun

Suomiko bioenergian kehitysmää?

Pentti Hakkila

Suomea on totuttu pitämään bioenergian mallimaana. Puuperäisten polttoaineitten osuus energian kokonaiskulutuksesta on suurempi kuin missään muussa teollistuneessa maassa. Biopolttoaineitten tuotantoa samoin kuin puun ja turpeen käyttöä sähkön ja lämmön yhteistuotannossa opitaan maapallon kaikilta kolkilta. Suomalaista teknologiaa arvostetaan ja se myy hyvin.

Yhtäkkiä lehdet ovat täynnä aivan päinvastaista sanomaa. Kuvittelimme olevamme suunnannäyttäjä kehityksen kärjessä, mutta saammekin kuulua kuuluvamme biopolttoaineitten käyttäjänä Euroopan pohjasakkaan. Suomi on bioenergian kehitysmää! Bioenergia on Suomelle kaukainen unelma! Miksei Suomessa käytetä biopolttoaineita? Miksei tehdä mitään biopolttoaineitten hyväksi?

Biopolttoaineilla monta olomuotoa

Käsitteet ovat menneet kerta kaikkiaan sekaisin. Sekoilojoitten joukossa on paljon poliitikkoja kansanedustajista EU-komissaariamme myöten, lehtimiehistä ravinnoista Suomeen Metsäyhdistys puuttui asiaan äskettäin Helsingin Sanomien yleisönosastossa, mutta kirjoitus paljasti käsitteitten vääristyneen laittajalla itselläänkin. Kun seuraavat keskeiset termit ymmärretään väärin, soppa on valmis.

Biomassa > Biopolttoaine > Bioenergia

Biomassa tarkoittaa biologista alkuperää olevaa orgaanista ainesta, lukuun ottamatta geologisiin muodostuksiin peittyneitä fossiloituneita aineksia. Määritelmän mukaan myös turve on biomassaa.

Biomassaa käytetään moniin eri tarkoituksiin: ravinnoiksi, rakennusaineeksi, teollisuuden raaka-aineeksi, maanparannusaineeksi tai polttoaineeksi. Biomassasta suoraan tai

epäsuorasti tuotettuja polttoaineita kutsutaan biopolttoaineiksi. Ne voivat olla kiinteitä (pilke, hake, kuori, puupuriste, puuhiili, ruokoheipi, olki, turve, yhdyskuntajäte), nestemäisiä (etanoli, biodiesel, pyrolyysiöljy, mustalipeä) tai kaasumaisia (biokaasu, puukaasu). Päivälehtiin on kuitenkin pesiytynyt harhakuva, että biopolttoaineita ovat vain liikenteen käyttöön tarkoitetut nestemäiset tuotteet ja vain niistä saadaan bioenergiaa.

Jos bio-käsitteen ulottuvuutta halutaan rajoittaa, niin ekotehottomina tulisi kai kyseenalaistaa nestemäiset eikä suinkaan kiinteät biopolttoaineet. Esimerkiksi metsähakkeen tuotannossa 96-97 % puubiomassan energiasisällöstä jää nettoenergiaksi ja vain 3-4 % tuhlaantuu koneitten ja kuljetusvälineitten fossiilipolttoaineisiin. Jos mistä tahansa biomassasta sen sijaan jalostetaan nestemäisiä liikennepolttoaineita, energiatase heikkenee radikaalisti. Viljasta etanolia tuotettaessa energiatase saattaa muodostua jopa negatiiviseksi, kun tuotanto- ja jalostusprosessissa kulutettujen fossiilipolttoaineitten energiasisältö saattaa kohota tavoitellun biopolttonesteen energiasisältöä suuremmaksi. EU-direktiivi kuitenkin vaatii muka hidastamaan kasvihuonekaasujen päästöjä ilmakehään tälläkin keinoin. Mieleen tulee kurkkudirektiivi.

Biopolttoaineesta saadaan bioenergiaa siitä riippumatta, onko se olomuodoltaan kiinteätä, nestemäistä vai kaasumaista. Päivälehdissä bioenergiaa ymmärretään usein saatavan vain liikenteen biopolttonesteistä ja silloin ajaututaan omituisiin johtopäätöksiin.

Jos raaka-ainelähteenä ovat puut, puhutaan vastaavasti puubiomassasta, puu- tai puuperäisistä polttoaineista sekä puu- tai puuperäisestä energiasta. Jos puubiomassa ohjautuu energian tuotantoon jo ensiasteisessa käytössään, kysymyksessä ovat täsmällä metsäbiomassa, metsäpolttoaineet ja metsäenergia.




Junkkari

RISUHAKETUKSESTA JÄREÄN URAKOINTIIN



Suorasyöttöiset hakkurit HJ 200/260

- HJ 200 ja HJ 260 hakkureilla erittäin hyvä hakelaatu stokerikäyttöön, koska suorasyöttöinen hakkuri hakkaa puuta poikkisyhyyn.
- Omalla moottorilla varustettu HJ 200 Mobile tehokas jokapaikan hakkuri auton perään.

Vinosyöttöiset hakkurit HJ 4/5/10

- HJ 4 soveltuu ympäristö- ja maisemointihaketukseen.
- HJ 5 ja HJ 10 isomman puutavaran haketukseen.

Suurtehohakkuri HJ 500

- Järeä urakointikäyttöön suunniteltu hinnattava hakkuri.
- Suuri haketusteho ja järeä syöttösuppilo mahdollistavat kuormainsyötön.

Kaikkiin Junkkari hakkurimalleihin saatavana risuterä.



Junkkari Oy,
Pohjanmaanväylä 5,
62375 Ylihärmä
Puh. (06) 4835111,
Fax. (06) 4835295
junkkari@msk.fi, www.junkkari.fi

Myynti:

AGRI MARKET www.agrimarket.fi

Enemmän puuta ohjautuu energian tuotantoon kuitenkin teollisuuden prosessitähteenä toisasteisessa käytössään, merkittävä puuenergian lähde on myös kemikaaleilla käsittelemätön rakennusten purkupuu ja muu käytöstä poistettu puu. Silloin kyseessä on kyllä puuenergia muttei metsäenergia.

Metsähakkeet

Metsäpolttoaineita ovat lähinnä pilke ja metsähake, joka voi olla paitsi hake- myös murskemuotoista. Sitä voidaan valmistaa paitsi metsäpäässä myös terminaalilla tai käyttöpaikalla. Metsähaketta on raaka-ainelähteen mukaan useaa eri tyyppiä.

Jos metsähake tehdään pienikokoisesta harvennuspuidusta, sitä kutsutaan pienpuuhakkeeksi. Karsimatomasta pienpuusta syntyy kokopuuhaketta ja karsitusta rankahaketta. Koska ranka yleisesti hyväksytyssä metsäterminologiassa tarkoittaa karsittua runkoa tai rungonosaa, hakekaupassa käyttöönotetut termit karsittu rankahake ja karsimaton rankahake tulee hylätä. Sana ranka viittaa sellaisenaan karsittuun puuhun eikä karsimaton puu vastoin määritelmää

ole rankaa, vaan se on kokopuuta.

Runsain metsähakkeen lähde on päätehakkuualoille ainespuuta korjattaessa jäävä, teollisuuskäyttöön kelpoton runkopuu ja oksabiomassa. Siitä valmistettua haketta on totuttu kutsumaan hakkuutähdehakkeeksi. Mutta kun oksista ja runkohakkeesta on tullut haluttu polttoainelähde ja sitä kautta uusi puutavaralaji, terminologiakin on aika tarkistaa ajan tasalle. Uusi arvostavampi nimi ke on latvusmassahake.

Juurakoista tehtyä metsähaketta kutsutaan kantomurskeeksi. Termi kuvaa tuotteen palarakennetta paremmin kuin kantohake.

Merkittävä metsähakkeen lähde on myös niin sanottu ylilaho puu, joka vikojen vuoksi ei ole kelpollista kuitupuuksi. Siitä saadulle hakkeelle ei ole vakiintunut täsmällistä nimitystä. Metsätalastodotteessa raaka-aineesta käytetään nimitystä järeä runkopuu, mutta signaali johtaa harhaan. Koska raaka-aine on karsittua runkopuuta, vaikkakin polkkymuodoltaan usein järeä ja lyhyehköä, nimikkeeksi sopi ehkä (ylilahosta puusta tehty) rankahake.

Pienpoltolle vaatimukset

Ympäristöministeriö valmistelee puupolttoaineita käyttäville uusille lämmityslaitteille päästövaatimuksia. Määräykset koskisivat vain uusien rakennusten lämmityslaitteita, joissa käytetään kiinteää puupolttoainetta, kuten halkoja, puupellettejä, puupilkkkeitä, puubrikettejä tai puuhaketta. Pääs-

tövaatimukset koskisivat mm. uusia lämmityskattiloita, varaavia takkoja, pellettikamiinoita, leivinuuneja ja saunan kiukaita. Uudet määräykset koskisivat lämmityslaitteita, joiden nimellisteho on enintään 300 kW.

Uusien määräysten suunnitteluaan tulevan voimaan 1.1.2008.

Lähde: Tiedote

Käytä puhdasta kotimaista energiaa

Kehitetty nimenomaan halkolämmitystä varten. Helppokäyttöinen suuren etuluukkunsa takia.

**MYÖS
STOKERI
KÄYTTÖÖN**

Steel Production

Maanselkä Ky Perho
0500 938 490

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

www.veda.fi
markku.maanselka@pp.inet.fi



Naarva-Koura

1000-23E

Tehokas keräävä energiapuukoura maataloustraktoriin.

**Paino 225 kg
Max. katkaisu Ø 23 cm.**

- Helppo asentaa!
- Toimii traktorin omalla hydraulikalla.
- Varustettu myös pystykarsintaterillä!

P Pentin Paja Oy
www.pentinpaja.fi

Yrittäjätie 13
80230 JOENSUU
puh. 013-825051
fax. 013-825053
040-7330405

ProSilva – Metsän hyväksi

Nähdään METKO:ssa!

Tervetuloa tutustumaan mallistoomme, sekä vaihtamaan alan viimeisimpiä kuulumisia osastollemme **912**.
Lisätietoja: Pauli Palokangas 050-5274752

ProSilva Oy Teollisuustie 3 34600 Ruovesi	puh. 03-472 4300 fax. 03-472 4350 www.prosilva.fi
--	--

Edullista lämpöä bioenergiasta yli 10 vuotta

Heikki Oravainen

Jyrän Puutarha Jalasjärvellä tuottaa tomaattia n. 2500 neliön kasvualalla. Lämmitysenergia on tuotettu kotimaisella palaturpeella jo yli kymmenen vuoden ajan. Palaturpeen energiahinta on tällä hetkellä n. 25 % raskaan polttoöljyn energiahinnasta.

12 vuotta sitten

Ensimmäinen automaattinen lämmitysjärjestelmä rakennettiin varastorakennuksen yhteyteen vuonna 1994. Kattila oli silloisen Thermia Oy:n (nykyisin Arterm Oy) valmistama 500 kW Bioenergia-kattila, stokeripoltin niinkään Thermia Oy:n valmistama, kahdella rinnakkaisella ruuvilla ja arinakourulla varustettu, vesijäähdytetty poltin, jonka suunnittelussa VTT oli mukana. Polttoaineen syöttöjärjestelmän toimitti MasaTuote ky. Lämmitysjärjestelmään on kytketty myös suuri, 300 m³:n vesivaraaja. Näin poltin, jonka mitoitus-teho oli vain n. 50 % huipputehosta, pystyi tuottamaan koko lämmitysenergian tarpeen, koska suuri vesitila tasasi yön aikaisia tehohuippuja. Öljykattila oli vain varalämmitysjärjestelmänä. Öljyauto on käynyt lämpökeskuksella viimeksi vuonna 1996. Lämmitysenergiaa on tuotettu kotimaisella polttoaineella lämpökeskuksen käynnistämisestä lähtien 15 500 MWh.

Lämpökeskusta on myöhemmin täydennetty mm. asentamalla siihen multisykloni savukaasujen puhdistamiseksi ja tuhkanpoistoruuvit. Kattilaan rakennettiin lisää konvektiopintaa savukaasujen lämpötilan madaltamiseksi sekä automatiikka korvattiin ohjelmoitavalla logiikalla. Vuonna 2002 alkuperäinen stokeripoltin korvattiin Säättöli Oy:n valmistamalla polttimella.

Nykyinen lämpökeskus

Vuonna 2005 puutarhuri Juha Jyrä alkoi miettimään kattilan korvaamista uudella. Hän selvitteli monia vaihtoehtoja ja otti myös yhteyttä VTT:n erikoistutkija Heikki Oravaiseen. Siitä lähti liikkeelle projekti,

jossa VTT mitoitti uuden tulitorvituliputkikattilan räätälöitynä Jyrän Puutarhan tarpeisiin. Mitoituksessa otettiin huomioon, että polttosysteemi voi toimia koko ajan tasaisella teholla suuren vesivaraajan ansiosta. Näin ollen kattila voitiin mitoittaa mahdollisimman alhaiselle savukaasun lämpötilalle, joka taas johtaa hyvään hyötysuhteeseen.

Puutarhuri Juha Jyrä solmi yhteistyösopimuksen Hitsaustyö Kalliosaari Oy:n kanssa. Kalliosaarella oli intressissä alkaa valmistamaan tämän tyyppisiä kattiloita. Teknologian kehittämiskeskuksen (Tekes) TUPAS-rahoitus soveltuviin VTT:n suunnittelu- ja mittauskustannusten korvaamiseen tässä ensimmäisessä demonstraatiokohteessa.

Tekesin TUPA-rahoitus

Tekesin TUPAS-rahoitus on tarkoitettu pk-yrityksille tutkimusorganisaatiolta ostettavaan tutkimusali-hankintaan. Rahoitusta myönnetään enimmillään 70 % hankkeelle hyväksyttävistä kustannuksista, kuitenkin enintään 15 000 euroa. Omia palkkoja hyväksytään enintään 2000 euroa ilman erillistä selvitystä työajan seurannasta. Palkkakustannukset eivät voi kuitenkaan ylittää 20 % hankkeen kokonaiskustannuksista. Palkkoihin voidaan lisätä max 50% henkilösivukuluja eli suurimmillaan omat palkat henkilösivukuluineen voivat olla max 3000 e. Hankkeeseen liittyviä matkakuluja hyväksytään harkinnan mukaan. Palkkoihin liitty-



viä yleiskustannuksia ei hyväksytä.

Projekti käynnistettiin kesällä 2005 ja VTT aloitti Jyrän Puutarhalle tarkoitetun 500 kW:n kattilan mitoituksen. Kattila otettiin käyttöön Jyrän Puutarhalla 23.12.2005. VTT kävi mittaamassa kattilan toiminnan tammikuussa 2006. Palaturpeen kosteus oli n. 28 % ja polttolaitteella saavutettiin 500 kW:n teho hyötysuhteen ollessa yli 80 %. Palaturpeen palaminen ei ollut aivan optimaalista, koska se murskaantuu aika paljon

syöttöruuvissa. Polttoaineena käytettiin vuoden 2005 sadekesän takia huonolaatuista palaturvetta. Hiukkaspäästö oli n. 70 mg/MJ. VTT on mitoitannut myös Hitsaustyö Kalliosaari Oy:n omaan käyttöön tarkoitetun 250 kW:n kattilan. Se esitellään Farmi-näyttelyssä Seinäjoella ja tarkoituksena on alkaa valmistaa kattiloita kaupallisesti.

Kirjoittaja on VTT:n erikoistutkija

AUTOMAATTIHAKELÄMMITYS

Lämmitä hakkeella, purulla, lastulla, briketillä yms.
Automaattinen tuhkanpoisto arinalta ja savukanavien nuohous.
Lokerosyötin estää takatulen luotettavasti.

Mallisto: HSK-RA-kattilat 30-100 kW RHK-AK ketjuarinakattilat 30-850 kW

TILAA ESITTELYAIKA MALLIKOYTEESEEMME IITALLASSA!
FINNMAMMUT OY, 14500 IITTALA P.040-5924154, 0400-106226, www.finnmammut.fi

MAMMUT SEKOITTIMET



Kääntyvä (180°) tyhjennyskouru jatkolla.
 Traktorin suojapelti.
 Kulmavaihteella 3 vuoden takuu.
 Lisävarusteena mm. vaakakaavin.

Tr.käyttöiset
 TM 125:0,5 m³
 TM 150:0,75m³
 Sähkökäytt.
 TM 65S:100 ltr
 TM 95S:240 ltr

Wärtsilältä BioGrate-kattila

Wärtsilä on allekirjoittanut kesäkuussa sopimuksen Fortum Lämpö Oy:n kanssa lämpölaitosten toimittamisesta Nummelaan. Kokonaisteholtaan 14 MWth laitos hankinta sisältää BioEnergy 6 MW:n biokattilan sekä 3 ja 5 MW:n öljykattilat. Kaupan arvo on noin 2,5 milj. euroa.

Laitoshanke toteutetaan avaimet käteen -periaatteella. Kauppa sisältää BioGrate -kattilalaitteet mukaan lukien prosessin laitteet rakennuksineen, asennuksen, käyttöönoton ja koulutuksen.

Lämpölaitos toimii miehittämättömänä kaukovalvonnassa, valvonta tapahtuu Fortum Lämpö Oy:n keskusvalvomosta Espoossa. Lämpölaitos tulee tuottamaan kaukolämpöä Numme-

lan Aluelämpö Oy:n kaukolämpöverkkoon.

BioEnergy - kattilalaitoksessa on patentoitu BioGrate -arinatekniikka, joka polttaa kosteankin biomassan tehokkaasti ja luotettavasti, pienellä ympäristökuormituksella. BioGrate -poltteknikkaan perustuva laitos käyttää polttoaineenaan metsä- ja kokopuuhaketta sekä purua ja kuorta. Polttoaineen kosteuspiitoisuus on keskimäärin 55 %.

Öljykattilat ovat tyyppiltään tuliputki/ tulitorvikattiloita jotka ovat teholtaan 3 ja 5 MW. Kattilat ovat Wärtsilän omia S3W-kattiloita.

Lämpölaitos kokonaisuudessaan luovutetaan asiakkaalle tamikuussa 2007.

Lähde: Tiedote



Vaskiluodon Voiman Seinäjoen voimalaitos tulee uuden lain piiriin. (Kuva: Vaskiluodon Voima.)

Uudet turvelait varmistavat kotimaista energiahuoltoa

Turveteollisuusliitto pitää tärkeänä sitä, että hallitus on saavuttanut yhteisymmärryksen turpeen energiakäyttöä tukevien lakiesitysten sisällöstä. Lait turpeen turvavarastoinnista ja turpeella tuotetun lauhdesähkön syöttötariffista varmistavat maamme energiahuoltovarmuutta tilanteessa, jossa energiamarkkinoiden avautuminen, päästökauppa ja öljyn hinnan nousu iheuttavat yhä suurempia hintaheilahteluja. Maamme omavaraisuusaste on energiantuotannossa pudonnut jo noin 20 prosenttiin. Turvelauhde-

sähkön tuotanto parantaa omavaraisuutta kaksi prosenttiyksikköä.

- Kotimaisen energian merkitys kasvaa ja huoltovarmuuteen on panostettava. Valmisteltavat lait ovat linjassa hallituksen antaman energija ilmastostrategian kanssa. Eduskunnan talousvaliokunta antoi kesän alussa strategiasta yksimielisen mietinnön, jonka mukaan turpeen asemaa kivihiileen nähden on parannettava, toteaa toimitusjohtaja Jaakko Silpola Turveteollisuusliitosta.

Turpeen tukeminen ei lisää maamme hiilidioksidipäästöjä, joille maakohtainen kiintiö asettaa katon. Päästöoikeuksien määrä on Euroopan Unionissa rajattu, ja lisäpäästöoikeudet on hankittava markkinoilta. Annetuilla laeilla parannetaan oleellisesti huoltovarmuutta tukemalla turpeen varmuusvarastoja ja sähköntuotannossa syöttötariffilla palautetaan turpeen kilpailuasema.

kivihiileen nähden tasolle, jolla se oli ennen päästökaupan alkamista vuonna 2005. Turpeella tuotetun lauhdesähkön määrä on merkittävä, maksimissaan 3 terawattituntia, mikä vastaa 120.000 omakotitalon vuotuista energiankulutusta.

- Turvealalle laeilla on merkittävä vaikutus, sillä lauhdesähkön tuotanto koskee energiaturpeesta kolmasosaa. Laeilla varmistetaan noin 1200 henkilötyövuoden laajuinen energiantuotanto alueilla, joilla vaihtoehtoisia työpaikkoja ei ole. Silpolan mukaan päättäjien usko turvealaan mahdollistaa

kaikkiin kotimaisiin polttoaineisiin, myös puuhun ja peltobiomassoihin perustuvan pitkäjänteisen energiahuollon kehittämisen ja alan energiainvestoinnit, mikä valaa uskoa bioenergia-alan yrittäjiin.

Turvetta on saatu tänä kesänä varastoamoihin yli tavoitteiden hyvien tuotantokelien ansiosta.

Lähde: tiedote

FinnMETKO – konemiehen 'must'

Katso lisätiedot os. www.finnmetko.fi



Raskaskonealan vuoden päätapahtumassa, FinnMETKO 2006:ssa, kaikki alan toimijat esittävät nyt yhdessä; noin 65 hehtaarin näyttelyalue sijoittuu ulko- ja sisäosastoinen, työnäytös- ja kilpailualueineen kokonaisuudessaan Jämsänkosken metsäoppilaitoksen lähimaastoon.

Vertailtavissa ja testattavissa ovat Pohjoismaiden markkinoilla olevat metsä-, bioenergia-, maarakennus-, nosto- ja siirtokonemallit sekä hyötujoneuvot. Kattavasti ovat esillä myös raskaskonealaan liittyvät lisälaitteet, varusteet, komponentit ja palvelut, näiden tuottajat, myyjät ja markkinoijat sekä alan sidosryhmien edustajat.

Näyttely on avoinna päivittäin klo 9–17.

Liput portilta: torstai 10 €, perjantai ja lauantai 15 €.

Ryhmäliput (min 10 hlöä) ennakkotilauksena -10 %/

Mirva Revontuli, puh. (09) 566 0010 tai mirva.revontuli@koneyritykset.fi

Tavataan Jämsänkoskella!

FinnMetko Oy, Sitratie 7, 00420 Helsinki
puh +358 (0)9 566 0010, fax +358 (0)9 563 0329
email info@finnmetko.fi

SAVUPIIPUT

RST-
ja Fe-
teräksestä

**PYYDÄ
TARJOUS!**

**PAKOLAN
KONEPAJA**

Vasaratie 5, Nivala

puh. 08-440 981

fax 08-443 632

Vuoden 2005 päästötiedot

- markkinoiden ylijäämä noin 100 miljoonaa päästöoikeutta

Juha Ruukonen

Päästökaupassa olevien toimijoiden on raportoitava viranomaisille vuosittain maaliskuussa edellisen vuoden CO₂ päästönsä ja palautettava päästöjä vastaava määrä päästöoikeuksia huhtikuun loppuun mennessä. Päästötietoja raportoitiin ensimmäisen kerran viime maaliskuussa, jolloin vuoden 2005 päästöt raportoitiin Energiamarkkinavirastoon. Niin ikään päästöoikeuksia käytettiin ensimmäisen kerran veloitteen täyttämiseen viime huhtikuussa, kun vuoden 2005 päästöjä vastaava määrä oikeuksia palautettiin viranomaisille.

Rekisterit – päästökauppa-järjestelmän ydin

Päästöoikeudet myönnetään jokaisen maan päästöoikeusrekisterien päästöoikeustileille (www.paastokaupparekisteri.fi). Yrityksillä on rekisterissä oma tilinsä, jotka muistuttavat toiminnaltaan pankkitilejä tai osakekaupoista tuttuja arvo-osuustilejä. Yritykset voivat käydä oikeuksilla vapaasti kauppaa ja siirtää oikeuksia tililtä toiselle rekisterin sisällä tai eri maiden rekisterien välillä. Kaikki päästöoikeuksien myynnot, siirrot, palautukset ja peruutukset rekisteröityvät EU:n keskusrekisteriin CITL:ään (Community Independent Transaction Log).

Rekisterin avaaminen ja päästöoikeuksien myöntäminen viivästyi useissa EU:n jäsenmaissa, mikä on osaltaan hankaloittanut päästöoikeusmarkkinoiden kehittymistä. Viime vuoden päästöoikeuksia piti palauttaa viranomaisille huhtikuussa 2006, jolloin suurin osa rekistereistä oli jo toiminnassa. Merkittävistä maista vain Puolan rekisteri oli avaamatta ja Italian rekisteri toimi vain osittain.

Päästötietojen julkaisussa parannettavaa

EU Komissio julkaisi maanantaina



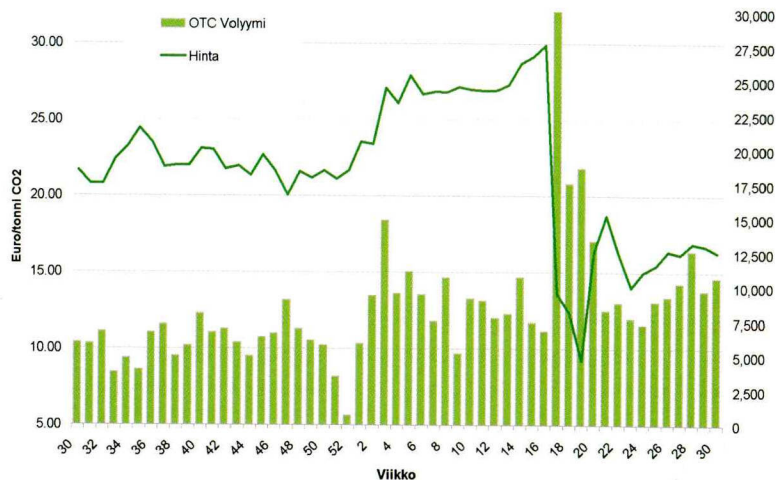
Juha Ruukonen

15.5. siihen mennessä palautettujen päästöoikeuksien määrän, mutta tiedot olivat CITL-rekisterin teknisten ongelmien takia kuitenkin vuotaneet julkisuuteen jo edellisenä perjantaina. Osa jäsenmaista oli raportoinut maan päästötietoja jo ennen tätä. Hollanti ja Tšekki raportoivat päästötietonsa jo 25.4. ja niitä seurasivat pian Belgian, Ranskan ja Espanjan päästöraportit. Hollannin ja Tsekin päästöraportit osoittivat, että päästökaupassa olevien laitosten päästöt olivat 7,1 % ja 15 % alle laitoksille myönnettyjen päästöoikeuksien määrän vuonna 2005.

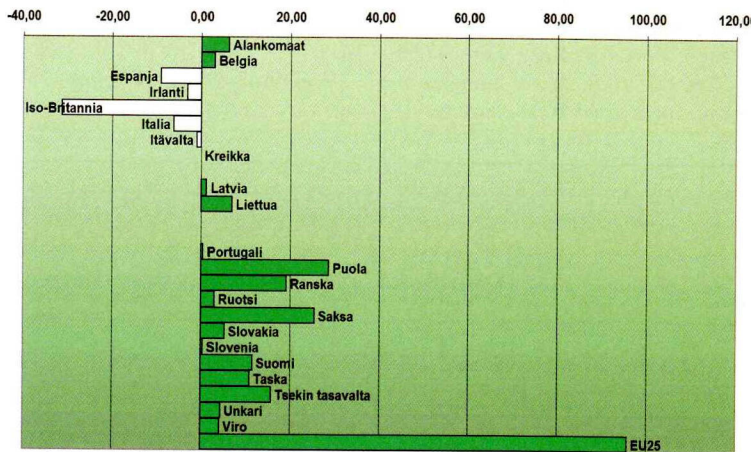
Juuri ennen Hollannin ja Tsekin päästöraporttien julkaisemista päästöoikeuksien hinta oli ennätyskorkea – 31 euroa. Hinta kääntyi rajuun laskuun päästöoikeuksien ylijäämää osoittavien raporttien myötä ja päättyi toukokuun alussa 11–12,50 euroon. Komission 15.5. julkaisemat tiedot osoittivat, että markkinaylijäämän oli noin 67 miljoonaa oikeutta. Tästä luvusta puuttui vielä Puolan päästötiedot. Useat arviot markkinatilanteesta olivat vielä vuoden alussa päinvastaiset – jotkut arviot ennustivat jopa 100–300 miljoonaa oikeuden alijäämää.

Markkinat reagoivat ylijäämäuutiseen ja päästöoikeuksien hin-

Päästöoikeuksien hintakehitys



Päästöoikeuksien yli-/alijäämä 2005 (Miljoonaa tonnia CO₂)



ta kävi alhaisimmillaan 8,50 eurossa, mutta palautui pian 15 euron tuntumaan. Puolan kesäkuun lopussa raportoimat päästöt, 28,7 miljoonan oikeuden ylijäämä, nostivat vuoden 2005 päästöoikeuksien ylijäämän lähes 100 miljoonaa oikeuteen. Markkinat olivat jo arvioineet maan ylijäämän merkittäväksi, joten sillä ei ollut merkittävää vaikutusta hintatasoon. Päästöoikeuksien hinta on vaihdellut kesä-heinäkuussa 14–17,50 euroa ja hintojen heilahtelut ovat rauhoittuneet merkittävästi huh-

ti-toukokuun vaihteen hurjimmista hetkistä.

Päästötietojen julkaisemistapaa kritisoitiin markkinoilla paljon. Tietoja tihkui yksitellen eri maiden raportoidessa päästöjään joskus ennalta tiedottamatta, mikä lisäsi markkinoiden epävarmuutta. Tietojen vuoto CITL-rekisteristä ennen määräaika oli suuremman luokan möhläys ja heikensi markkinoiden uskoa rekisterin luotettavuuteen. Komission on luvannut parantaa päästötietojen julkaisemismenettelyä.

Suomen päästöt 2005

Suomi julkaisi vuoden 2005 päästötiedot 15.5 muiden Euroopan maiden tapaan. Kokonaisuudessaan päästöoikeuksien ylijäämä Suomessa oli 11,7 miljoonaa oikeutta. Energia-alan päästöt olivat noin 9 miljoonaa tonnia alle jaettujen oikeuksien. Tähän on syynä lauhdevoimalaitosten vähäinen tuotanto, mikä johtui hyvästä vesivuodesta Pohjoismaissa, 4 miljoonan oikeuden säästö. Lisäksi lämmin sää ja fossiilisten polttoaineiden vähäinen käyttö vähensivät päästöjä, 3 miljoonan oikeuden säästö.

Teollisuuden ylijäämä oli noin 3 miljoonaa oikeutta. Tähän vaikuttivat metsäteollisuuden työselkaus, 0,6 - 0,8 miljoonaa säästynyttä oikeutta, ja oikeuksien jaon yksityiskohdat. Metalliteollisuudessa oikeuksia säästyi 10 %, 0,7 miljoonaa oikeutta, tämä johtui metalli-markkinoiden tilanteesta.

Päästöoikeuksien jako 2008-2012

EU-maiden tuli toimittaa kauppakauden 2008-2012 päästöoikeusjakosuunnitelmaesitykset Euroopan Komissiolle kesäkuun loppuun mennessä. Vain Viron toimitti esityksensä määräajassa. Vain kuusi maata on toimittanut heinäkuun loppuun mennessä jakosuunnitel-

maesityksensä Komissiolle, maat ovat Viro, Saksa, Irlanti, Liettua, Luxemburg ja Puola. Muut maat, myös Suomi, ovat julkaisseet jakosuunnitelmaluonnoksia.

Suomi julkaisi päästöoikeuksien jakosuunnitelmaesitysluonnoksen kesäkuun lopulla. Luonnoksen mukaan päästöoikeuksia jaettaisiin vuosina 2008-2012 keskimäärin 39,6 miljoonaa kappaletta. Tämä on noin 18 % alle arvioitujen päästöoikeustarpeen. Uusille toimijoille varattuja päästöoikeuksia on 6 miljoonaa kappaletta. Nykyiselle kaudelle on jaettu 45,5 miljoonaa kappaletta vuosittain.

Markkinanäkymät

Päästöoikeusmarkkinoilla on odotettavissa mielenkiintoinen syksy. Jäsenmaat toimittavat lähikuukausien aikana Euroopan Komissiolle seuraavan kauppakauden jakosuunnitelmaesityksiään, joihin sen on vastattava kolmen kuukauden kuluessa. Kuinka paljon Komissio leikkaa tällä kertaa jaettavien päästöoikeuksien määrää, se jää nähtäväksi. Varmaa on, että vuosien 2008-2012 päästöoikeushinnoille luodaan puitteet syksyn ja talven aikana ja kaupankäynti seuraavan kauden päästöoikeus-Forwardeilla lisääntyy.

Kirjoittaja on GreenStream Network Oy:n analyttikko

Yritysryhmä houkutteli 400 chileläistä toimijaa!

Jyrki Pöysti
Niina Salonen

Suomalainen 17 yrityksen ryhmä matkusti kesäkuussa Chilen Concepciónin kaupunkiin Finpron aloitteesta järjestettyyn BIOMASA 2006 -bioenergiatapahtumaan. Kolmipäiväinen EU:n avustuksella tehty tapahtuma avattiin bioenergiaseminaarilla, johon osallistui lähes 400 toimijaa. Seuraavaksi päiväksi oli valmisteltu yrityskohtaisia neuvotteluja suomalaisten ja latinalaisamerikkalaisten yritysten välille. Tapahtuman viimeisenä päivänä yritysryhmä vieraili Arauco SA. metsäteollisuuskonsernin bioenergiailaitoksella. Tilaisuuden tavoitteena oli lisätä kauppakumppanuutta sekä teknologian ja tietotaidon siirtoa Suomen, Chilen ja Uruguayn välillä puupohjaisen bioenergian käytössä.

Botnian ja muiden suurten metsäkonsernien sellutehdashankkeet ovat herättäneet myös suomalaisten metsäkonevalmistajien ja pienkattilavalmistajien kiinnostuksen Latinalaista Amerikkaa kohtaan. Bioenergiapäivien isäntäkaupungin Concepciónin lähellä oleva sellukombinaatin rakennushanke ja Uruguayn han-

ke ovat jo vetäneet laitosrakentajat maanosaan. Muun muassa Araucón kombinaatin voimalaitokset ovat Kvaerner Powerilta ja polttoainelogistiikka Raumasterilta sekä vaneritehtaan laitteet Rautelta, vain muutamia mainiten.

Chilen metsäpinta-ala on Suomen luokkaa mutta metsän kasvu on paitoitellen 4-5 kertainen Suomeen verrattuna. Tämä johtuu tuliperäisestä maasta joka on erittäin hedelmällistä, runsaasta sateista, lauhkeasta ilmastosta ja olosuhteista hyödyntävistä jalostetuista taimista. Metsäkonepuolella Latinalaisessa Amerikassa toimii jo muutamia suomalaisia yrityksiä. Energiapuun korjuun puolella alue on vielä melko neitseellistä.

Tilaisuuden avasi Suomen Chilen suurlähettiläs Iivo Salmi joka kertoi kuulijakunnalle miten Suomi jolla ei ole mitään omia fossiilisia energiavaroja on onnistunut luomaan järjestelmän jossa metsävaroja ja hakkuutähteitä käytetään laajas mittakaavassa energian lähteenä. Kullekin suomalaiselle yritykselle oli etukäteen Finpron toimesta sovitut neuvottelut sopivaksi katsottujen partnerikandidaattien kanssa. Kaikki tuntuivat olevan tyytyväisiä neuvottelupäivien tulokseen.

Bioenergiatapahtuma on lähtölaukaus pidempiaikaiselle markkinatyölle. Chileläisten ja Uruguaylaisten osalta n. 20 yritystä suunnittelee vierailua Suomeen Finpron johdolla, alustavasti vierailu on suunniteltu lokakuuhun 2006.

Kirjoittajat ovat Finpron konsultteja

UUTTA SUOMESSA!

- KSM Multistoker biolämmityslaitteet -

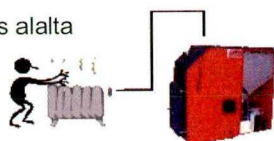
KSM Multistoker Hybren

- Integroidulla öljykasvien puristimella
- Kerää öljyn talteen ja polttaa rouheen

KSM Multistokerit

- Polttoaineina hake, pelletit, energiavilja, polttopuut ja rypsi
- Hyötysuhde jopa 92 % (puupelletti)
- Palopään yläpuolinen erillinen arina roskien polttoon
- Sarjatuotannossa neljä eri mallia joka kokoluokassa 20 kw - 125 kW
- Tilauksesta 800 kW asti
- Valmistajalla yli 20 vuoden kokemus alalta

Lämpöä ja menovettä, voiko olla totta ?



Kyllä!



KSM-Lämpötekniikka Oy

Puh. 044-3786801 www.ksm.fi info@ksm.fi

Jatkoa suunnitellaan yhdessä yritysten kanssa workshopissa Helsingissä johon kaikki muutkin ovat tervetulleita:

"Next Steps in Latin America"
Work shop torstaina 31. elokuuta 2006 klo 12:30 - 15:15
Paikka: Finpro - Neuvotteluhuone: Helsinki

Ilmoittautumiset 25.8 mennessä projektipäällikkö Niina Salonen, puh suora: +358 (0)204 695 345, mobile: +358 (0)40 3433 345 Etunimi.sukunimi@finpro.fi

Tukilisä-jenkkaa sovitetaan uudestaan

Perusosa, tukiosa, tukilisä, apulisä, vuokralisä, hoitolisä, perhelisä. Hyvä isä! Vahva elämän kuvaaja Veikko Lavi lauloi näin Tukilisä-jenkassaan.

On se kummaa laskuoppia, ettei uusiutuvan energian käyttö kannata ilman verorahojen mukaan sotkemista. Öljyn hinta kohoaa tavasiin. Lieneekö vauhti kohti muslimien seitsemättä taivasta? Mikä lienee ero muitten taivasiin? Satoi tai paistoi niin sähkön hinta nousee kuin poliitikkojen lupaukset bioenergian tulosta maailman pelastajaksi. Vain kivihiili on sellainen mörkö, ettei sen nimeä saisi edes sanoa. Mutta öljyn peesissä sen ja maakaasun hinta kipuaa ylöspäin kuin pääministerin naistenmiesmaine.

Kemera-tuki, sähköveron palautus, EU-tuki, CAP-tuki, syöttötariffi, varastointikorvaus, investointiavustus, pellettiavustus, energiaveron poisto. Siinä osa uusiksi sanoiksi uuteen ralliin. Tuntuu vain, ettei yhtä nasevaa riimittelijää ole kuin Vepi aikoinaan. Vaalien lähestyessä tekstiä kömpelösti hokevat enempi tai vähempi asiaan perehtyneet poliitikot. Yleensä vähempi. Etujärjestöpoliitrukit kertovat myös energia-asioista yksityiskohtia jalat tukevasti ilmassa. Aina sen mukaan, katsotaanko asiaa tehtaan piipusta vai sakeasta kuusinäreiköistä. Näköala on yksipuolinen ja kapea. Yhteistä on kuitenkin tavoitteena patkätöyläisen verokukkarolla käynti.

Tukien mankuajat ovat mielenkiintoista porukkaa biologisen evoluution kannalta. Kioton sopimuksen vastaista ilmaa keuhkot täynnä ajatus muuttuu täysin. Ulostulevan hiilidioksidipölylähdyksen mukana tulee päinvastaista sanahelinää. Tukia ei saa lisätä, se vääristää kilpailua. Tämä on suomennettava niin, ettei muille kuin omalle suosikille saa panostaa yksinhuoltajien verorahoja. Järkevä, pelkästään optioita kuolaava energiajohtaja ei voi laskelmissaan maksimoida rahojaan muutaman vuoden voimassa olevan tukiratkaisun perusteella. Päästökauppa pitää romuttaa optiojärjestelmän suurena uhkana.

Jesuiitat olivat aatteen puolesta valmiita tekemään mitä tahansa käytännön sovelluksia. He kävivät anekauppaa ja muuta käytännöllistä businesta. Taito on hyvin säilynyt tämän päivän energialoosin jesuiitoille. Turve on ihmiskunnan ylimmän päättävän elimen, YK:n, mukaan maailmanlaajuisesti julistettu Kioton sopimuksella suureksi hiilidioksidipedoksi. Kertoimia ei muuttele Suomen eduskunta, ei EU, vaan YK. Turpeen päästöt ovat kaikkialla samat, onpa se kansallisesti päätetty uusiutuvaksi tai uusiutumattomaksi. Suomessa päätös annettiin rouva Fortunan tehtäväksi, siis arvottiin puheenjohtaja Vanhasen valvonnassa. Nytpä turvejesuiitat kääntävät mustaa valkeaksi tai pikemminkin päinvastoin.

Kioton tahdon vastaisesti turpeen käyttöä ei saa missään nimessä vähentää ja siirtyä vähemmän saastuttavan kivihiilen käyttöön. Eduskunta pähkäilee lakiehdotuksen kanssa,

jonka mukaan epäedullisempaa turvetta tulee käyttää suurissa voimaloissa kivihiilen asemesta. Myös turpeen varastointia tuetaan veropussin seteleillä. Näin se ilmastostrategia toteutuu Suomessa. Miksi Yhdysvaltain presidenttiä muun muassa moititaan osallistumattomuudesta Kioton sopimukseen?

Risujen poltto on myös varsinainen tarujen lohikäärme. Kun yhden pään katkaisee, kasvaa monta tilalle. Metsäomistajat uhkuvat kotimaisen puuenergian käytön puolesta. Kun käyttö oli klapien polttoa saunanpesässä ja kakluunissa, niin äänenpainot olivat tiukkoja puun käytön lisäämiseksi. Nyt etujärjestökonsulenteilta tulee kolme lausuntoa, vaikka yhtäkään ei ole pyydetty. Kaikki toki erilaisia samasta asiasta. Puuta pitää polttaa, jotta maaseudulle saadaan rahaa. Se työllistää ja rahat jäävät kotiosuuskauppaan. Puoluekin saanee jotenkin omansa. Kemera-tuet eivät riitä alkuunkaan, lämpöyrittäjät vyötä vain kiristelevät.

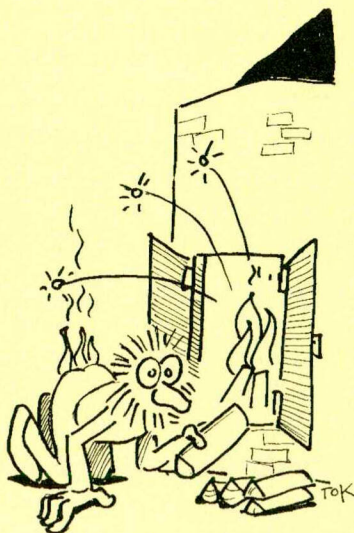
Hakkuutähteitä ei saa viedä pois metsästä, koska neulasten mukana häipyy metsien kasvukunto. Hintaa pitää saada päätehakkuurisuisista konjakin lämpöarvon mukaisesti. No ainakin polttoöljyn verran. Käyttökohteita ovat kuitenkin suuret voimalaitokset, jotka maksavat korkeintaan turpeen ja kivihiilen hinnan. Sama marina kuten muillakin tukien mankuajilla. Ja äänekkäästi. Vaaditaan muita tekemään, kehittämään, tutkimaan. Mutta porukkaa ei saa metsään menemään, ei millään. Eikä kukaan muukaan saa mennä.

Metsäomistajat varjonyrkkeilevät metsäteollisuuden kanssa puun hinnasta ja muistakin pikkujutuista. Tosin teollisuus määrää hinnan. Osa metsäomistajista on valmiita myymään puunsa sinne mistä saavat parhaan hinnan, energiaksi tai kuitupuuksi. Tämän evankeliumin ilosanoman levitessä laajemmin metsänomistajiin kauhistuttaa teollisuuden härmäläjordaneita ja heidän lakeijoitaan. Kuitupuusta joutuu maksamaan kilpailukykyistä hintaa, siinäpä siunausta metsänomistajille.

Kiitokset pitää osoittaa Kioton päättäjille eikä metsäomistajien napamiehille. Päästöoikeuksista maksettiin jo paria euroa vaille sellaista hintaa, että kuitupuulla kannattaa korvata turvetta. Mutta onneksi ratsuväki, ministeri Pekkarinen lipunkantajana ja torvensoittajana tuli ensihätiin ja poisti turpeelta energiaverot. Niinpä jordanhärmälät vaativat yksinhuoltajien ja patkätöyläisten verorahoista tukia risuille ja turpeelle, jotta kuitupuusta ei tarvitse maksaa kilpailun edellyttämää hintaa. Kantohintaa ei toki pidä risuista maksaa, vaan ne on annettava kylkiäisinä tukin ja kuitupuun ohella. Tuet riittäköön. Risujen luovutusvelvollisuuttakin voisi miettiä.

Takatuli

Energiatarinaa virallisten työryhmien ulkopuolelta



Puukaupan perusteos

Suomalaista ainespuuta käytetään vuosittain 55 miljoonaa kuutiometriä, josta yksityismetsien puuta 47 miljoonaa. Myyjä on yli 300 000 metsätilaa ja niillä 600 000 omistajaa. Ostajia on kolme suurta, he käyttävät kuitu-

puun ja 85 prosenttia tukkipuusta. Tämän lisäksi on itsenäisiä sahajia, joiden merkitys puukaupassa voi alueellisesti olla tärkeä. Puukaupassa liikkuu vuosittain 1,5 miljardia euroa.

Ei ole ihme, jos kirjamarkkinoil-

le ilmestyy puukauppaa käsittävä perusteos. Lukijoita luulisi riittävän, vaikka useimmilla on vakiintuneet puunmyyntitavat ja -kanavat. Puukaupan jobbareita ei juuri enää esiinny. Viimeksi niitä oli liikkeellä suuremmassa määrin, kun puun hinta kävi pohjalukemissa 1990-luvun alussa ja puun vientimäärät kasvoivat selvästi. Puukaupassa työskentelevät ovat yleensä palkattuja ammattilaisia ja tietävät, että seuraavan kaupan tai toimeksiannon ehtona on luottamus, jota ei parane pettää. Paha kello kuu-
luu kauas.

Noin kaksi kolmasosaa puunmyyntisuunnittelusta laativat

Harvenna oikein – Sampo-Rosenlew harvennusharvesteri



UUSIEN TUTKIMUSTEN MUKAAN PIENI HARVESTERI ON ENERGIAPUUN KORJUUSSA KANNATTAVUUDELTAAN PARAS.

Vaihtokoneita

SR1046X -98 nro 18, 45 000 € +alv
SR1046X -98 nro 22, 50 000 € +alv
SR1046X -00 nro 88, 75 000 € +alv
SR1046X -01 nro 114, 110 000 € +alv
SR1046X -01 nro 123, 105 000 € +alv

Koneet vapautuvat syksyn aikana.

Edustajamme:

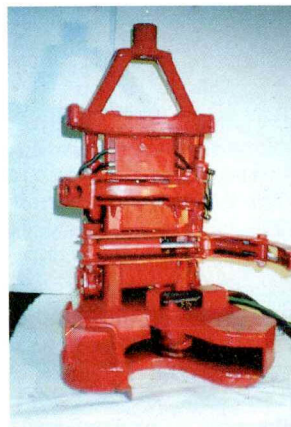
E-Suomi Pasi Lääninpää 040-5621925
P-Suomi Matti Niemelä 040-7604519
Svensk betjäning Hannu Nummelin 040-5245174

Sampo-Rosenlew Oy

www.sampo-rosenlew.fi

PL 50, 28101 PORI. Puh. 0207 550 555

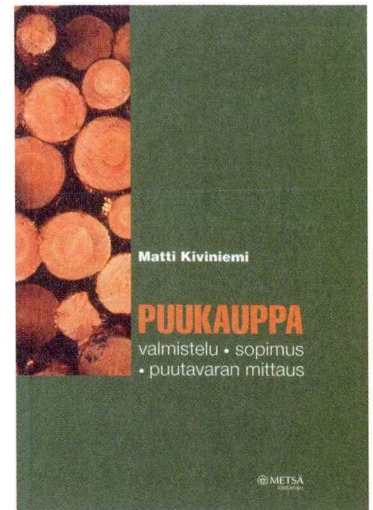
Maailma tarvitsee esikuvia



- AM keräävä kaatokoura valmistui v.1993
- VTT:n testitulos 13/1994
- Katkaisu patentoidulla ellipsiterällä, jossa ainoastaan yksi sylinteri.
- Nerokkaasti suunnitellut pihdit ja terä, jotka siirtävät aina katkaistun puun uuden tieltä.
- Luotettava Danfos hydraulikka.
- AM hakkuulaitteet miehille, jotka vuolevat terävillä.

Kone-Meskus Oy

Sippalankuja 3
91980 Lumijoki
P. 08 387 173
gsm. 0400 387 551
www.kone-meskus.fi



metsänomistajia edustavat metsänhoitoyhdistykset. Osa puusta myydään valtakirjalla. Kilpailu metsänomistajien sieluista kasvaa koko ajan ja toimijat pyrkivät yhä vahvemmin sitomaan puunmyyjä itseensä pitkäaikaisilla asiakassuhteilla, etenkin isompien tilojen omistajia. Monet metsänhoitoyhdistykset järjestävät myös yhteismyynnejä ja hankintatyön palvelua varsinkin pienten puuerien menekin edistämiseksi ja kustannusten alentamiseksi.

Tämä ei poista tarvetta tällaiseen perusteokseen, jossa käsitellään puukauppaa perusteellisesti. Lakikirjaa ei yleensä tarvita tavalisessa puukaupassa, mutta tilanne voi joskus vaatia perehtymistä vähän syvällisemminkin asiaan, jollei kauppakirjan pieni pränni tyydytä.

Tämä perusteos on paljon laajempi kuin eri puukaupamuotojen sopimusjuridiikka. Se käsittelee paljon puukauppaa sivuavia metsätalouteen liittyviä asioita ja lainsäädäntöä, kuten lakia metsänhoitoyhdistyksistä ja metsätuhoista. Energiapuukin on mukana alaotsikolla ja sen merkitys on kasvanut, kun energiapuusta maksetaan tänä päivänä selvää rahaakin.

Kiviniemi Matti. Puukauppa, valmistelu-sopimus-puutavaran mittausta. Metsäkustannus Oy. Karisto Oy, Hämeenlinna 2006. ISBN 952-5118-82-7. 539 sivua. Hinta 55 euroa.

Kalenteri 2006

- 31.8.-2.9. FinnMETKO, Jämsänkoski, www.finnmetko.fi
- 11.-13.9. Energy Audit 06, Sibelius-talo, Lahti, www.audit06.fi
- 19.-20.9. Puupolttoaineiden pientuotannon ja -käytön vuosiseminaari, Jyväskylä, www.tekes.fi
- 26.-28.9. ReCash Second International Seminar, Karlstad, Sweden, www.recash.info
- 28.9.-1.10. IHE® WoodEnergy, Fairground, Ausburg, Germany, http://www.holz-energie.de/english/profil_ihe.shtml
- 9.-15.10. Energiasäästöviikko, www.energiansaastoviikko.fi
- 19.-20.10. European Conference on Biorefinery Research, Marina Congress Center, Helsinki
http://europa.eu.int/comm/research/energy/gp/gp_events/biorefinery/article_3764_en.htm
- 23.10. Turvapäivä, Tampere-talo, Tampere, www.turveteollisuusliitto.fi
- 24.-26.10. EnergiaForum 2006, Tampere, <http://www.expomark.fi/fi/messut/energia2006>
- 22-23.11. Bioenergiapäivät, Jyväskylä, www.finbioenergy.fi
- 30.11. Turveteollisuusliiton syysvuosikokous, Helsinki, www.turveteollisuusliitto.fi
- 2007**
- 28.2. European Pellets Conference, Wels, Austria, www.motiva.fi
- 19.-22.4. The Bois Energie 2007 Exhibition, France, www.motiva.fi
- 3.-6.9. International Bioenergy Conference and Exhibition, Paviljonki, Jyväskylä

Kalenterista vastaa toimitussihteeri Kristiina Kulmala.

Jos haluat ilmoittaa kalenteriin tapahtumia, laita sähköpostia kristiina.kulmala@tapio.fi.

HAKELÄMPÖKESKUKSET

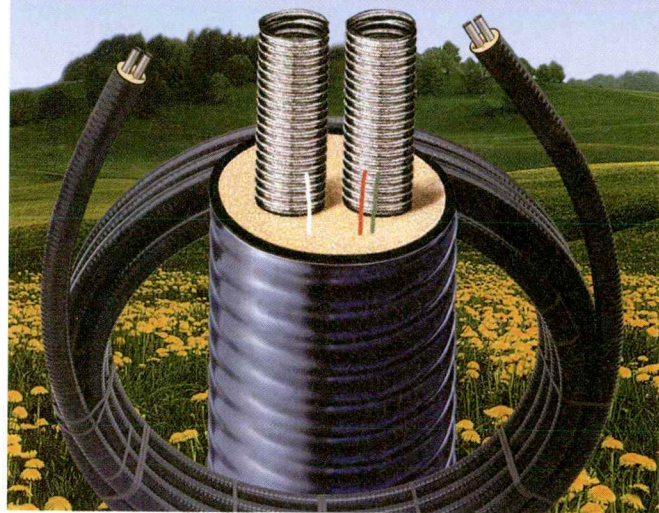
- Konttiratkaisu, vaivaton, nopea ja edullinen
- Hakkeelle, palaturpeelle, briketille, viljalle ja pelletille
- Teho 50–700 kW
- Palopäät, kierukat ja tankopurkaimet
- Ohjauskeskukset ja sammutinventtiilit
- Vaihteet ja moottorit

Suomenselän Alcu-Tuote Oy



Teollisuustie 7, 63600 Töysä
gsm 040-736 1200, fax 06-526 1412
e-mail: biolampo@alcu.inet.fi
www.biolampo.com

PUTKET Maa- ja metsätalouksille



CASAFLEX

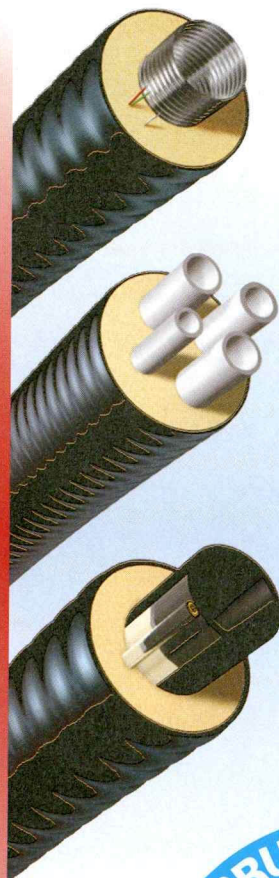
Virtausputki RST-terästä.
Suunniteltu erityisesti kiinteän polttoaineen käyttäjille.
Turvallinen, kattilalaitoksen kiehuminen ei vaurioita putkia.
Max. 150°C, 25 bar.

CALPEX QUADRIGA

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

POLARFLEX

Jäätymätön vesijohto itsesäätävällä lämmityskaapelilla.
Max. 10 bar.



BRUGG

PEMA

Brugg-Pema Oy

Virkatie 1
01510 Vantaa
Puh.09-3465 5310
Fax 09-3465 5311
www.bruggpema.fi

Jalostajantie 18
60100 Seinäjoki
Puh. 06-4288 700
Fax 06-4177 000
info@bruggpema.fi

Metsä on energialähteesi

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



Hanki lisätietoja ja tilaa

- | | |
|--|-----------|
| ☐ BioENERGIA-lehti, vuosikerta, 30 € | _____ kpl |
| ☐ Polttihakkeen tuotanto harvennuskustannuksella (24 s.) 8 €/kpl | _____ kpl |
| ☐ Metsämme bioenergian lähteenä (92 s.) 10 €/kpl, yli 5 kpl à 8 € | _____ kpl |
| ☐ Puu polttoaineena (esite) 25 €/50 kpl | _____ kpl |
| ☐ Trä som bränsle (broschyr) 25 €/50 kpl | _____ kpl |

Tilaajan nimi (tekstaten):

Organisaatio:

Osoite:

Postinumero- ja toimipaikka:

Puhelin:

Allekirjoitus:

Tilaa

- verkkosivuiltamme www.puuenergia.fi
- sähköpostilla: tilaukset@puuenergia.fi
- postittamalla tilauksesi osoitteeseen: Puuenergia ry c/o Tapio, Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
- Puh. numerosta 020 772 9032
- Fax numerosta 020 772 9005

Puuenergia ry:n jäsenmaksut

- Henkilöjäsen: 20 €, liittymismaksu 20 €
 - Pienyritys- ja yhteisöjäsen: 100 €, liittymismaksu 100 €
 - Muu yritys- ja yhteisö: 300 €, liittymismaksu 300 €
- Jäsenetuna saat BioENERGIA-lehden (5 nroa). Yhteisöjäsenet saavat liittymisetuna Metsämme bioenergian lähteenä-kirjan sekä muut julkaisut jäsenhintaan.

Liity jäseneksi yhdistyksen verkkosivuilla:
www.puuenergia.fi

JÄRJESTÖSIVUT

Puuenergia ry
PUHTAASTI PUULLA

PUUENERGIA

Toiminnanjohtaja

Tage Fredriksson 020 7729 029

tage.fredriksson@tapio.fi

www.puuenergia.fi



Toimeenpanoa

Seuraava teksti ei ole oma, vaan on valtiovarainministeriön ensi vuoden budjet-tiedotuksesta. Tekstissä kerrotaan, mi-hin energiapolitiikka tähtää. Puuenergi-an edistämiseen kului viime vuonna ha-kesähkön tuotannossa noin 4 miljoonaa euroa, Kemera-puun korjuuseen kului 5 miljoonaa euroa nuorten metsien ener-giapuun korjuuseen. Puun todellinen pai-noarvo on investointiavustuksissa pie-nempi kuin virallisissa numeroissa, koska samoissa kattiloissa käytetään myös mui-ta polttoaineita. Onko sitaattien sanojen ja tekojen välillä kuilu? Päättää itse.

"Kotimaisilla energialähteillä on merkittävä asema energiahuollon toimi-tusvarmuudessa. Uusiutuvien energia-lähteiden ja biopolttoaineiden osuus pri-määrienergian kokonaiskulutuksesta oli vuonna 2003 noin 30 prosenttia. Osuutta pyritään lisäämään merkittävästi tulevi-en 10-15 vuoden aikana. Tavoitteena on, että kotimaisten energialähteiden koko-naiskulutus nousee samalla ajanjaksolla vähintään neljänneksen. Liikenteen bio-polttonesteiden käyttöä lisätään järjestel-mällisesti."

"Kioton pöytäkirjan ja EU:n taakan-jaon mukainen kasvihuonekaasujen pääs-tötavoite on Suomelle 71,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia vuodessa kaudelle 2008-2012. Tämä merkitsee noin 12 miljoonan tonnin päästöjen vähen-nystarvetta keskimäärin vuodessa. Valtio hankkii Kioton joustomekanismeilla pääs-tövähennyksiä runsaat kaksi miljoonaa tonnia vuodessa."

"EY:n komission teettämien laskel-mien mukaan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskustannukset ovat Suomessa kolmanneksi korkeimmat yhteisössä. Tä-män vuoksi ja ottaen huomioon päästö-vähennysten aiheuttaman kansantalou-dellisen rasituksen valtio osallistuu ener-gia- ja ilmastostrategian mukaisesti pääs-töjen vähentämiseen käyttämällä Kioton mekanismeja."

"Päästöyksiköiden hankinnassa ote-taan huomioon eri joustomekanismien keskinäinen kustannustehokkuus sekä hankintaan liittyvien riskien hallinta. Tä-mä edellyttää, että määrärahaa voidaan käyttää ja päästöyksiköiden hankintasi-toumuksia voidaan tehdä jo 2007, vaikka suuri osa Kioton sitoumuskaudelle hanki-tavista päästöyksiköiden kustannuksista realisoituu vasta vuosina 2008-2013."

"Päästöyksiköiden hintaa on vaikea arvioida, sillä mekanismeilla hankittavi-en päästöyksiköiden markkinat ovat vas-ta muotoutumassa. Yksiköiden hintaan vaikuttaa olennaisesti myös vaikeasti ar-vioitavissa oleva EY:n päästökauppajär-jelmä."

jestelmän päästöoikeuksien hintataso. Päästöyksiköiden hankinnan edellytysten tukeminen, ts. tietotaidon kehittäminen kohdemaissa, sekä mekanismien hallin-non kansainvälinen kehitystyö, edistävät päästömärkinoiden toimivuutta ja kus-tannustehokasta päästöyksiköiden han-kintaa."

Kemera-energiapuun on halpa ohjauskeino

Puun energiakäytön lisääminen maksaa toteutuneena Kemera-tukena 15 euroa per tonni, kun päästökaupan kustannus-tehokkaimmat joustomekanismit mak-savat hallintoineen selvästi enemmän. Tulevina vuosina aiotaan sitoa lähes 30 miljoonaa euroa mekanismien käyttöön, vaikka parhaat palat on jo otettu pääl-tä pois. Kotimaisen puun käyttö kaikkein positiivisine sivuvaikutuksineen hakkaa kaikki muut vähentämiskeinot menen tul-len. Onko kustannustehokkuus ja vaikut-tavuus unohtunut valtiovarainministeri-össäkään? Edes osa 30 miljoonasta eurosta tulisi ohjata kustannustehokkaimpiin ko-timaisiin keinoihin lähimmän viiden vuo-den aikana. Kemera-laki uudistuu ja vii-den vuoden notifiikaatioaika sopii hyvin yhteen Kioto-kauden 2008-2012 kanssa. KEMERA -lainsäädäntöä voidaan nyt ruu-vata oikeaan asentoon. Nyt on energia- ja metsäpolitiikassa tekemisen paikka. Päi-vitettävänä olevan Kansallisen metsä-ohjelman toteutus voi näin energiapuun käytön osalta saada tarvitsemansa piris-tysruskeen kahden ministeriön hyvällä yhteistyöllä.

Metsien (energiapuun) kasvu yllätti taas

Kesälomien alla julkaistiin metsäteollisuu-den tulevaisuusraportti, jossa kuulutettiin metsien vuotuisen kasvun saattamista 100 miljoonan kuutiometrin tasolle. Eikä mennyt kuin muutama päivä ja Metsän-tutkimislaitos ilmoitti, että kasvu on yli 97 miljoonaa kuutiometriä. Valtaosa lisäkas-vusta tulee nuorista mänty- ja koivumet-sistä, siis nuorista kasvatusmetsistä."

Kotimaisen runkopuun käyttö on ol-lut viime vuosina noin 71 prosenttia met-siemme kasvusta. Ainespuuta ei pidäkään polttaa, vaan jalostaa sitä paperiksi ja puutavaraksi niin paljon kun ostajat suos-tuvat ostamaan. Perusviesti kuitenkin on, että nuorten harvennuskasvien energia-puuta on yhä enemmän metsissämme. Samalla pelätään kotimaisen puun käytön taantuvan ja jopa vähenevän. Kotimaisen puun käytön lisäämiseksi ja nuorten met-sien kasvun ohjaamiseksi arvokkaamman puuston aikaan saamiseksi tulee panos-taa harvennuskasviin.

Turveteollisuusliitto ry

Toimitusjohtaja

Jaakko Silpola 014 3385 400

turveteollisuusliitto@turveteollisuusliitto.fi

www.turveteollisuusliitto.fi



TURVETEOLLISUUSLIITTO RY.



FINBIO - Suomen

Bioenergiayhdistys r.y.

BIOENERGISESTI FINBIOSTA

Toiminnanjohtaja Pekka-Juhani Kuitto

finbio@jsp.fi, www.finbioenergy.fi



Turvelait parantavat energian huoltovarmuutta

Turveteollisuusliitto pitää tärkeänä sitä, että hallitus on päättänyt esittää turpeen energiakäyttöä tukevia lakeja. Lait turpeen turvavarastoinnista ja turpeella tuotetun lauhdesähkön syöttötariffista varmistavat maamme energiahuoltovarmuutta ja vakauttavat turvealan liiketoimintaympäristöä.

Syöttötariffi varmistaa turvesähkön kilpailukyyn kivihiilisähköön verrattuna, sillä tuella palautetaan turpeen kilpailukyky kivihiileen nähden päästökauppaa edeltäneelle tasolle. Viimeksi eduskunnan talousvaliokunta edellytti yksimielisesti turpeen aseman parantamista kivihiileen nähden, kun se antoi alkukesästä mietintönsä hallituksen laatimasta energia- ja ilmastostrategiasta.

Ylivuotisia turvevarastoja koskevan turvavaraston voi Huoltovarmuuskeskusten kanssa tehtävän sopimuksen perusteella perustaa turvetuottaja, joka toimittaa vähintään 100.000 megawattituntia (MWh) energiaturvetta vuodessa. Varastointikorvaus on 0,03 euroa/MWh kuukaudessa eli vuodessa 0,36 euroa/MWh, jolla katetaan pääoma-, varastointi- ja hävikkikustannuksia.

Tariffihinta parantaa energiaomavaraisuutta

Syöttötariffia tarvitaan ylläpitämään Suomen huoltovarmuutta. Energiaomavaraisuusasteemme on pudonnut jo 20 prosenttiin, ja turvelauhdetta tuottamalla omavaraisuusastetta voidaan nostaa 2 %-yksikköä. Turpeella tuotetun lauhdevoiman kapasiteetti on Suomessa merkittävä, 400 MW, jolla tuotettu sähkön määrä vastaa 120.000 sähkölämmitteisen omakotitalon vuotuista sähkönkulutusta.

Turpeen tukeminen ei lisää maamme laskennallisia hiilidioksidipäästöjä, joille maakohtainen kiintiö asettaa katon. Lisäpäästöoikeudet on hankittava markkinoilta.

Energianturpeen käyttö kestävää

Säännöllisin väliajoin julkisuudessa uhataan turvetuotannon vaarantavan Suomen suoluonnon monimuotoisuuden, suovaramme ja vesistö. Tulee muistaa, että tuotanto vaatii ympäristöluvan ja on viranomaisten tarkkailemaa. Turvetuotannon typpi- ja fosforikuormitus vesistöissä on toimialan suoluvinvestointien ansiosta puolittunut

ja on 0,2-0,3 %. Tuotannossa on 0,6 % suoalastamme ja uutta korvaavaa tuotantoalaa tarvitaan muutamia prosentin kymmenyksiä tänä ja ensi vuosikymmenellä. Turvetuotanto ei siis uhkaa Suomen suoluontoa. Turve on kotimainen, yli 7000 henkilötyövuotta työllistävä ja pitkäaikaisesti varastoitavissa oleva polttoaine.

Turve on ympäristöllisesti ja kansantaloudellisesti tarkasteltuna kivihiiltä parempi polttoaine. Polttoaineiden päästökerron lasketaan polttotapahtumasta, joten siinä ei ole huomioitu turpeen uusiutuvuutta elinkaarilaskennan keinoin kuten on tehty biopolttoaineiden osalta. Turvetta kasvaa Suomessa vuosittain enemmän kuin sitä käytetään. Tätä todistaa muun muassa GTK:n selvitys, jonka mukaan Suomen turvevarat ovat käytöstä huolimatta nyt samalla tasolla kuin vuonna 1950. Tänä vuonna Kansainvälinen Ilmastopaneeli IPCC totesi turpeen erityiset ominaisuudet suhteessa fossiilisiin polttoaineisiin ja poisti turpeen fossiilisten polttoaineiden luettelosta.

Kesän tuotanto hyvässä vedossa

Turvetuotanto on hyvien säiden ansiosta edennyt tänä kesänä hyvin, sillä tavoitteet saavutettiin jo heinäkuussa. Kun sähkön hinta kesällä on noussut ja kun saatiin tietoa siitä, että hallitus on saavuttanut yksimielisyyden syöttötariffi- ja turpeen varastolain osalta, oli perusteltua jatkaa tuotantoa. Lopulliset arviot kesän kokonaistuotannosta saadaan syyskuussa.

Turvepäivä kokoaa alan toimijat

Turveteollisuusliitto kutsuu toimialan energiantuotantoasiakkaat, tutkijat, turvetuottajat ja muut sidosryhmät yhteiseen Turvepäivään maanantaina 23. lokakuuta Tampereen taloon. Ohjelmaa esittelee monipuolisesti turve-alan kuulumisia tuotannosta energiaturpeen käyttöön ja alan yleisiä näkymiä. Päivän päätteeksi osanottajat kutsutaan yhteiselle päivälliselle Finlaysonin palatsiin. Turvepäivä aloittaa laajan ja mielenkiintoisen EnergiaForum 2006 tapahtuman. Lisätietoja saa Liiton kotisivuilta tai toimistosta. Tervetuloa!

Uusi energiastrategia – onko vai eikö ole?

Eduskunta hyväksyi kesäkuussa "Lähiajan energia- ja ilmastopolitiikan linjauksia – kansallinen strategia Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi". Se sisältää myös 8 lausumaa, joissa eduskunta edellyttää, että hallitus:

- käyttää ohjauskeinoja ja selvittää ennakkoluulottomasti uusia tapoja energiantuotannon vähentämiseksi fossiililla polttoaineilla ja tuotannon lisäämiseksi kotimaisilla uusiutuvilla energialähteillä, erityisesti bioenergialla, sekä turpeen kilpailukyyn parantamiseksi suhteessa kivihiileen. Uusiutuvien energialähteiden, kuten bioenergian, pelto- ja metsäbiomassojen ja biokaasun sekä jäte-energian ml. jätteen kaatatus ja poltto, vesivoiman, tuulivoiman, maalämmön ja lämpöpumppujen sekä vetyenergian hyödyntämiseksi on laadittava toimenpideohjelma ja tavoitteet.

- ryhtyy toimenpiteisiin, joilla edistetään biopolttoaineiden käytön lisäämistä asettain EU:n tavoitteiden mukaisesti ajoneuvoliikenteessä.

- esittää energiateknologioiden tutkimukseen, kehittämiseen, kaupallistamiseen sekä investointeihin ja muihin edistämistoimiin tarpeelliset määrärahat, jotta muun muassa uusiutuvan energiankäytön lisäämiselle asetetut tavoitteet voidaan saavuttaa ja edistää ympäristö- ja teknologian vientiä.

Valitettavasti eduskunnan päätöksessä puuttuu energiaomavaraisuustavoite, vaikka se pitää keskeisinä tavoitteina omavaraisuuden kehittämistä ja öljyriippuvuuden vähentämistä. Samoin numeeriset tavoitteet uusiutuviin puuttuvat kokonaan. Semminkin kun EU painottaa voimakkaasti uusiutuvien käytön edistämistä ja fossiilisten käytön vähentämistä sekä on asettanut direktiiveissään selkeät lisäyßtavoitteet biosähkön tuotannolle ja liikenteen biopolttoaineiden käytölle.

Energia-asiat ovat korostetusti esillä Suomen puheenjohtajakaudella. Jo nyt puhutaan kilpaa uusiutuvien ja niihin liittyvien teknologioiden ja vientimahdollisuuksien puolesta. Mutta tarvitsemme virallisten puheitten jatkeeksi konkreettisia tekoja. Toivottavasti puolueet ja etenkin tuleva hallitus kirjaa eduskunnan tahtotilan hallitusohjelmaan – ja myös toteuttaa sen. EU:nkin tahtotilan mukaisesti. Sillä energiahuoltomme on merkittävässä tilassa. Jo 70 prosenttia perustuu tuontienergiasta ja yli 50 prosenttia tuotetaan fossiililla polttoaineilla. Tämän lisäksi viitellään erilaisia sähkökaapeliratkaisuja ja maakaasun itätuonnin lisäämistä. Kotimaiset bioenergiapotentiaalitko meina-

taan kokonaan ohittaa? Yrittäjyyden, työllisyyden ja omavaraisuusmahdollisuuksien parantamisen kustannuksella? Tuskin se on tarkoitus – vai onko?

Poterosotaa liikenne- polttoaineista

Suomi on lähes viimeisenä EU-maana pitänyt liikennepolttoaine- ja ajoneuvosäännöstönsä öljyalanmonopolin käsissä. On erikoista, että muutama henkilö pysyy meillä torppaamaan ekoautojen käytön, vaikka niiden päästöt ovat kymmenesosa bensa- ja dieselautojen päästöistä. Päinvastoin mitä esim. Ruotsi, Itävalta ja Saksa tekevät. Lähes kaikki valamerkit valmistavat etanoli-, biokaasu- ja biodieselautoja. Ruotsissa joka kymmenes myyty auto on jo ekoauto, yhteensä jo 20 000 ja sata tankkauspistettä eri kaupungeissa. Ruotsissa rakennetaan jo toista etanolitehdasta. Bioliikennepolttoaineiden tuotantoa tukee myös EU. Miksi kotimaisten biopolttoaineiden ja ekoautojen edistämisen on ministeriöiden toimesta ollut meillä täysin nolla-linjalla? Ja laitettu esteitä. Suomessa on pitkään ollut valmiudet etanolitehtaan perustamiseen (mm: www.sbe.fi), samoin laukaalain Erkki Kalmari on taistellut vuosia biokaasuautoilun puolesta. Puhutaan bensanhinnan kipurajasta. Teollisuuden, yritysten ja kansalaisten liikenne- ja liikkumistarpeet ovat vaikeutuneet jo oleellisesti. Se on herättänyt hämmästyksiä. Kun kiinteistöjen lämmityksessäkin valtio vielä tukee öljyn käyttöä. Ainoana EU-maana. Kenen eduksi, ei ainakaan yhteiskuntamme.

Juhlavuosi työn merkeissä

FINBIOsta on tullut bioenergia-alan keskeinen ja yhteinen vaikuttaja Suomessa. Siihen kuuluu yli 100 jäsenorganisaatiota sekä lisäksi kolmatta sataa henkilöjäsentä. Vaikka bioenergia on myötätulessa, haasteet tavoitteiden jalkauttamiselle ovat kuitenkin kovat. Bioenergian käytön edistäminen ja alan tiedonvälitys ovat päätoimintojamme. Myös kansainvälisyys ja bioenergia-alan Eurooppa-tiedonvälitys ovat nousseet osaksi yhdistyksen toimintaa. Hallituksemme onkin päivittänyt omaa strategiaamme alan yhteistoiminnan ja vaikuttamisen edelleen voimistamiseksi. Myös resursseja on vahvistettu. Yhdistyksen viestintäpäällikkönä on aloittanut Mia Savolainen. Valtakunnalliset Bioenergiapäivät ovat muodostuneet jo brandiksi. Niitä vietämme 22.-23.11.2006 Jyväskylässä. Yhdistys viettää 15-juhlavuottaan, se näkyy myös päivillämme, joista enemmän syksyn aikana kotisivuillemme.

POLTTOAINEIDEN HINTATASO

eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Kesäkuu 2006

Polttoaine	A Kuluttajahinta	B Verot ja maksut euro/MWh	Polttoaineen hinta lämmön tuotannossa (sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksun eli sarakkeen B)			
			C Polttoaineen hinta euro/GJ euro/MWh		D 3 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh	E 12 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh
Raskas polttoöljy ¹⁾	362,0 euro/t	5,22	8,8	31,7	32,3	31,7
Kevyt polttoöljy ²⁾	55,6 sentti/l	7,09	15,5	55,8	56,2	53,2
Maakaasu ³⁾	22,8 euro/MWh	1,90	6,3	22,8	22,7	20,5
Kivihiili ⁴⁾						
- keskihinta cif	48,4 euro/t	0,0	1,9	6,9	6,9	7,1
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	95,5 euro/t	6,41	3,8	13,7	13,6	13,9
- kuljetus noin 100 km	102,6 euro/t	6,41	4,1	14,7	14,6	14,9
Jyrsinpolttoturve ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	8,3 euro/MWh	0,0	2,3	8,3	8,3	8,3
- kuljetus noin 100 km	8,9 euro/MWh	0,0	2,5	8,9	8,9	8,8
Palaturve ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	9,3 euro/MWh	0,0	2,6	9,3	9,3	9,1
- kuljetus noin 100 km	10,2 euro/MWh	0,0	2,8	10,2	10,2	9,8
Polttohake ⁷⁾	12,6 euro/MWh	0,0	3,5	12,6	12,6	12,3

Huom. Sähköntuotannon polttoaineilta ei peritä veroja (sarake B), joten sarakkeiden C, D ja E luvuista voi vähentää sarakkeen B luvun.

1) Pienehköjen lämpölaitosten ja vastaavien kuluttajien maksama keskimääräinen hinta.

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

3) Maakaasutariffin M2002 mukainen tyyppikuluttajahinta: 1.000.000 MWh/a ja 6000 h/a.

4) Hinta tammikuussa Cif-hinta (cost, insurance, freight) on hinta laivassa tulostatamassa sisältäen rahdin ja vakuutukset.

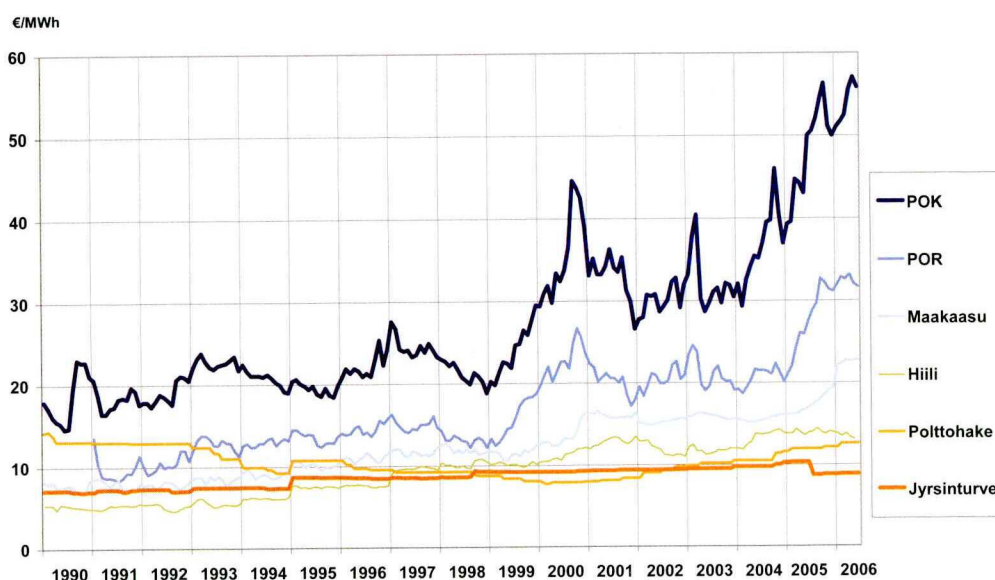
5) Liikennemaksu sekä purkaus- ja varastointikustannukset sisältyvät hintaan, mutta ei velvoitevaraston kustannuksia eikä kentäkustannuksia.

6) Suuren kuluttajan hintoja

7) Keskimääräiset hinnat.

Suomessa metsähakkeen sähköntuotantotuki on 6,9 euroa/MWh_e, muiden puupolttoaineiden 4,2 euroa/MWh_e ja kierrätyspolttoaineiden 2,5 euroa/MWh_e. Kierrätyspolttoaineista ei ole saatavilla hintatietoja.

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa





**Suomalaista sähköä.
Suomalaista lämpöä.**



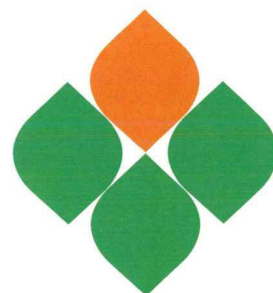
Luonnosta saa voimaa.





Tehokas hankintayhteistyö takaa bioenergian toimitukset

Biowatista saat parhaan kumppanin bioenergian hyödyntämiseen. Kasvatamme energiapuun hankinnassa yhteistyötä kaikkien metsäalan organisaatioiden ja yrittäjien kanssa. Olemme varma ja kilpailukykyinen kotimaisen polttoaineen toimittaja lämpö- ja energia-laitoksille. Toimituksemme kattavat koko Suomen.



BIOWATTI