



Varastoon mahtuu runsas 200 kuutiota. Sen nurkassa, tankopurkaimen päällä oleva tasku on sen verran pieni, että haketta on siirreltävä peremmälle etukuormaimella suunnilleen puolen toista viikon välein

harjun laitoksessa energialla on oma hintansa, laitoksen pääomakulujen kattamiseen maksunsa. Hakkeen hintaa verrataan kolmeen, neljään muuttuun, joista jokaiseen kuuluu kevyen polttoöljyn hinta ja Koneyrittäjien liiton oma kustannusindeksi.

Yhdestä hakekuutiosta saadaan talteen 0,7-0,75 MWh energiaa, kun tavoitteena on 0,8. "Talvella hyödyksi saadun lämmön määrä on isompi laitosten toimiessa nimellistehollaan ja hyvällä hyötysuhteella. Kesäkaudella kosteampi polttoaine ja osateho pudottavat hyötysuhtetta.

"Metlan ja Nojanmaan koulun laitokset ovat sen verran uusia, ettei niiden kesäkäytöstä ole kertynyt kokemuksia. Nojanmaan kattilan pitäisi säätyä 10 prosenttiin nimellistehosta eli 30 kW:iin, mutta se nähdään aikanaan. Takuuarvojen mukaan sen pitää tuottaa nimellisteho 30 prosenttia kosteasta hakkeesta. Koulukeskusten energiantarve putoaa kesällä niin paljon, että käyttövesi valmistetaan öljyllä, mutta joka tapauksessa pyritään siihen, että koulujen alkaessa hakelämpö on päällä."

Hinta kosteuden mukaan

Lähienergian yhteistyökumppani Metsäenergia Ky tuottaa noin kol-

manneksen yhtiön hoitamien lämpö-
laitosten tarvitsemasta polttoaineesta ja vastaa myös alueen kolmen eri metsänhoitoyhdistyksen tienvarsiin hankkimien rankojen haketuksista ja kuljetuksesta käyttöpaikoille. Metsäenergialla on myös muita polttoainesiakkaita.

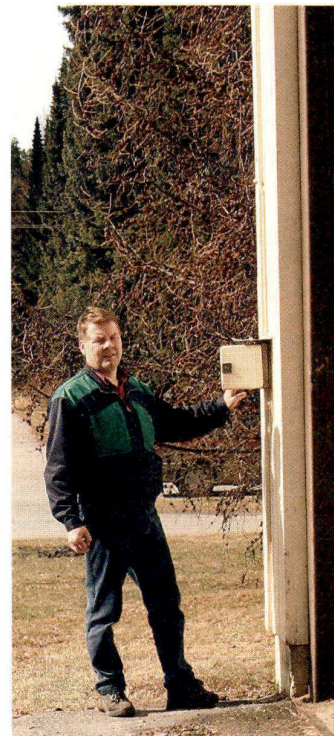
Käytössä on tehokas Moha-hakkuuriauto, jonka kahteen konttiin mahtuu kerralla 70 kuution kuorma.

Hakkeen laadun kirittäjänä on kosteuden mukaan määräytyvä hinta. Siiloon toimitetusta hakkeesta maksettu keskimääräinen hinta on 12-13 euroa hakekuutiolta. Varaston täytön yhteydessä yhdestä kuormasta otetulla näytteellä määritetään

koko toimituserän kosteus.

Polttoaineen tavoitekosteutena pidettyyn 30 prosenttiin ei olla vielä päästy, mutta pääsääntöisesti polttoaineen kosteus on jäänyt alle 40 prosentin. "Luen energiamittarit yleensä kuukauden lopussa tai seuraavan alkupäivinä ja lähetän laskutustiedot hakkeentoimittajalle. Laatuajattelu toimii läpi koko hankintaketjun."

Kun polttoainehankinnassa on useampi toimija, sen riskit on saatu hajautettua. Myös sujuvan yhteistyön edut ovat käyneet selviksi. Raaka-aine saadaan kohtuullisen läheltä lämmityskohteita ja sitä on siellä riittävästi myös tulevaisuudessa, joten polttoainekustannusten



Jukka Suomalaisen toimitusjohtajuuteen kuuluvat myös haalarit. Päivystysvuorolla taskussa on matkapuhelin, johon eri laitoksilta tulevat viestit välittyvät.

"Täytyisi päästä siihen, että pienehköt häiriöt ja niiden edellyttämät muutokset voitaisiin tehdä kännykällä. Toki nyt jo on oppinut, että tietyt häiriöt on poistettava välittömästi, toisilla ei ole niin kiire. Nojanmaan koululla kattila ehti häiriöiden takia kylmetä kolmena aamuna. Tammikuusta lähtien logiikka on pelannut niin kuin pitääkin. Metlan laitoksen liekinvartijassa oli viilaamista, mutta kun laitteisto oli jo neljäs samalta toimittajalta hankittu, niin viikon trimmaus riitti."

AUTOMAATTIHAKELÄMMITYS

Lämmitä hakkeella, purulla, lastulla, briketillä yms.

Automaattinen tuhkanpoisto arinalta ja savukanavien nuohous.

Automaattinen sytytys tarvittaessa, toimii myös kesällä.

Automaattinen syöttö suoraan varastosta jousipurkaimella.

Logiikkaohjauskeskus ohjaa järjestelmää ja säättää tehoa tarkasti.

Lambda-anturi-ohjaus varmistaa tehokkaan ja puhtaan palamisen.

Lokerosyötiin estää takatulen luotettavasti.

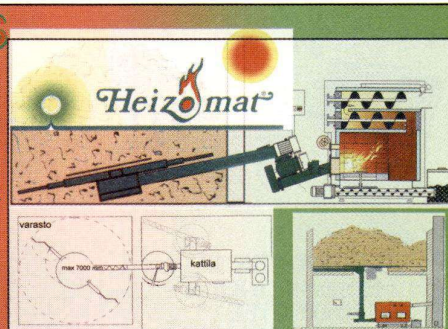
Mallisto: HSK-RA-kattilat 15-500 kW

-UUTUUS- RHK-AK ketjuarinakattilat 150-850 kW

myös pelkän viljan tai kuoren polttoon (tehokkaampi tuhkanpoisto)

Heizomat-kattiloita on valmistettu Saksassa jo vuodesta 1982 yli 12 000 kpl.

Myös
lämpökotit
ja piiput!



TILAA ESITTELYAIKA MALLIKOHTEESEEMME IITALLASSA!

FINNMAMMUT OY, 14500 IITTALA P.040-5924154, 0400-106226, finnammut@mail.htk.fi



Nojanmaan koulun lämpökeskuksen hakevarastoon mahtuu 70 kuutiota polttoainetta, joka riittää kuudesta vuorokaudesta reiluun kahteen viikkoon. Katto on liukukiskojen varassa.



Nojanmaan koulun lämpökeskuksen hakevarastoon mahtuu 70 kuutiota polttoainetta, joka riittää kuudesta vuorokaudesta reiluun kahteen viikkoon. Katto on liukukiskojen varassa

VÄKEVÄ
- TUOTTEET

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

★ **KANTO / KIVI-HARAT**

MALLISUOJATTU

★ **KAUHAT**

★ **ASFALTTI-LEIKKURIT**

★ **KIINNIKKEET/ROUTAPIIKIT**

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

osuus ei nouse hallitsevaksi hakkeen hintaan vaikuttavaksi tekijäksi.

Raaka-aine tulee pääosin Kemera-kohteista, mutta määrien kasvaessa kuidun osuus kasvanee. "Olisikin toivottavaa, että kaikki energiakäyttöön ohjautuva puu tulisi kemeratuen piiriin. Se selkeyttäisi tilannetta."

Varmuusvarasto mietinnässä

"Hakkeelle ei ole erillistä välivarastoa, vaan polttoaine varastoidaan tienvarisaksoihin. Ensi kaudeksi on jo hyvä ennuste saada riittävästi ylivuotista rankaa pienten laitosten käyttöön pakkaskauden tarpeisiin. Ylimääräistä kosteutta kertyy suojalumesta, pakkaslumi yleensä varisee rankojen käsittelyssä ennen haketusta."

"Olemme lisäksi keskustelleet erillisestä varmuusvarastosta, johon koottaisiin kuivaa polttoainetta pienempien laitosten pakkaskauden tarpeisiin haketuksen estyessä konerikon tai kovan pakkasen vuoksi. Varastoitavan hakkeen pitäisi olla sen verran kuivaa, ettei se alkaisi itsekseen lämmetä kasassa."

Esimerkiksi 500 kuution varasto vastaisi lyhimmillään pienten yksiköiden vajaan viikon polttoainetarvetta. Pakkasilla niissä käytetään järeämmästä rangasta tehtyä, kuivempaa haketta. Nyt kun päivät ovat lämpimiä, kosteampikin polttoaine riittää pitämään veden kuumana.

Autohakkurin rikkoutumisen varalle on käytettävissä traktoriin asennettava laikkahakkuri ja kuljetuskalustoa. Sitä tarvittiin viime talven aikana kerran. Traktorihakkurilla pyritään valmista-

Vesisammutusjärjestelmän ohella takapalosuojana on hydraulisesti toimiva sulkupelti, joka sekä estää hakkeen syötön että ilman pääsyn varaston suuntaan.



maan omissa laitoksissa tarvittava hake. Nyt vain yhdessä laitoksessa

jouduttiin siirtymään tilapäisesti öljyyn.

Lämpökeskuksen hankinnan sietämätön helppous

Tage Fredriksson

Suomessa toimii 250 lämpöyrittäjän hoitamaa lämpökeskusta, joista kunnat omistavat suurimman osan. Kunnat ovat näiden lisäksi hankkineet huomattavan määrän muita lämpökeskuksia, jotka ovat yleensä jonkin verran isompia. Lämpökeskuksen hankinta ei aina suju mutkattomasti.

Kiinteän polttoaineen laitoksen hankinta ja sopiminen vastuullisen polttoineen toimittajan kanssa ei kunnassa ole arkipäivää. Useimmiten onkin perusteltua käyttää ulkopuolista apua, jota on tarjolla vaihtelevasti. Perustavaa laatua on kysymys lämpökeskuksen mitoituksista. Tämä koskee myös hankintoja, jossa lämpöyrittäjä tekee investointeja.

Tehontarve harkittava perusteellisesti

Yleinen perusvirhe on, että lämpökeskuksen teho on todelliseen tarpeeseen nähden aivan liian suuri. Sitä ei kuitenkaan enää arvioida väärin kovin usein. Syynä on aiemmin ollut, että mitoituksessa mukaan laskettuja kiinteistöjä ei rakennetakaan siinä laajuudessa kuin on uskottu ja kiinteän polttoaineen kattila on mitoitettu huipputehotarpeen mukaan. Sellaisia päiviä on ehkä kymmenen vuodessa. Kannattaa selvittää, paljonko merkitsee kymmenen päivän tehontarpeen lisäys kattilan investointikustannuksiin ja kuinka tehokkaasti kattila toimii puoliteholla. Helppo tapa ylimitoitaa tarve on myös laskea yhteen poistettujen öljykattiloiden yhteisteho. Kiinteän polttoaineen laitoksen mitoituksen sääntönä on, että teho mitoitetaan vähän yli puoleen maksimitarpeesta.

Kovimpina pakkaspäivinä teräsetään energiantarvetta öljyllä. Kun haetaan kasvavaan lämpöverkkoon uutta kiinteän polttoaineen laitosta, tarve voitaneen mitoitaa huijapunkin mukaan. Mutta riski verkon kasvusta ei saa olla kovin suuri. Kunnan kannattaa muistaa, että kaavoitukseen tai tontin myynti- tai

vuokrausehtoihin ei voi sisällyttää kauko- tai aluelämpöverkkoon liittymistä. Aluelämmön täytyy olla edullinen ja asiakkaan kannalta käyttäjäystävällinen. Aluelämpöverkon tiheyden vähimmäissuositus on 40 R-m3, vaikka hyviä rakennustiheydeltään alhaisimpiakin verkkoja on. Kannattaa laskea eikä pelkästään tyytyä peukalosääntöihin.

Päätös perustuu ehtoihin

Hyvän suunnittelun perusteella on helppo lähteä tarjouspyyntökierrokselle. Ilman kilpailuttamista ei kannata hankkia mitään, sen sanelee järki ja lainsäädäntökin. Kunta tai kunnan omistama yhtiö on julkisissa hankinnoissa kansallisen ja EU:n lainsäädännön piirissä. Tarjouspyyntöasiakirjoja laadittaessa on kiinnitettävä huomiota siihen, mihin pyydetään tarjoutua, mihin arvioinnissa kiinnitetään huomiota ja miten eri asioita jyvitetään suhteessa toisiinsa. Päätöksen täytyy olla selvästi perusteltu ja sen tulee perustua niihin asioihin, jotka on ilmoitettu tärkeiksi. Jos näin ei tehdä, on hyvät eväät valituksille ja lopullinen päätös saattaa viivästyä. Tämä pätee lämpökeskuksen hankintaan, polttoainehuoltoon ja lämpökeskuksessa operointiin.

Tasapuolinen kohtelu A ja B

Tarjouspyyntövaiheessa on kiinnitettävä huomiota siihen, että kaikki saavat saman tiedon. Tarjouksia voi pyytää kahdella eri tavalla. Pyydetään tarjouksia vähintään kolmelta tarjoajalta, joille lähetetään samantyyppiset asiakirjat. Jokaista tarjoajaa täytyy käsitellä samalla tavalla, myös niitä, joille ei asiakirjoja ole lähetettykään. Toinen vaihtoehto on lehti-ilmoitus, jossa on esitetty perusasiat ja lisätietoja antaa vaikkapa kunnan teknisen puolen virkamies. Tällöinkin on katsottava, että tarjoajat saavat samat tiedot. Tarjouspyynnön sisältö on ratkaiseva. Kaikkien valintaperusteiden on oltava esillä niin, että tarjoajat voivat ottaa ne huomioon tarjoutua

laadittaessa.

Edullisin tai kokonaistaloudellisesti edullisin

Päätöksenteossa hinta on aina keskeinen, mutta jo tarjouspyyntövaiheessa on syytä liittää mukaan lause, missä mainitaan, että kokonaistaloudellisesti edullisin valitaan. Muuten on valittava edullisin ratkaisu. Tarjousmenettelyssä hyväksyttävää arviointiperusteita ovat hinnan lisäksi toimitusaika, valmistuspäivä, käyttökustannuk-

set, laatu ja elinkaarikustannukset. Arvioinnissa on otettava huomioon myös esteettiset ja toiminnalliset ominaisuudet, tekniset ansiot, huoltopalvelut, toimintavarmuus, tekninen tuki ja hankinnan ympäristökustannukset.

Ei kuitenkaan riitä, että nämä tekijät mainitaan. Yleensä on myös syytä määritellä, mitä nämä käytännössä tarkoittavat. Paikallinen työllisyys ei ole valintaperusteena eikä ympäristökysymykset, jotka pitää määritellä ja eritellä. Jos halutaan

LOGMER



liikerata-harvesteri-kuormaimet

KÄYTETTY LOGMER HAKKUU-KONEKUORMAIMET 1.6.2005

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

Logman -kuormain
Kysy tarkemmat tiedot

Kysy
muista käytetyistä!

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

UUTUUS! B-mallit markkinoilla



...ja puu liikkuu!

- Kotimaiset laatutuotteet, vähän energiaa vaativalla patentoidulla tekniikalla.
- Uusiin sekä käytettyihin koneisiin oleellisesti tuottavuutta lisäävä harvesteri-kuormain. Menestys Suomen metsissä!
- Kaikille sopiva mallisto: 55, 75, 140, 160, 190 ja 220 kNm nostomomentilla.

LOGMER FOREST OY LTD

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

LOGMER HUOLTO:
Konehuolto Hannu Hoppula p. 0500-245 062



Polttoaineen hankinnan kilpailuttamisessa kannattaa tarjota sitä, mitä on pyydetty.

suosia puuta, se on syytä kirjoittaa auki tarjouspyynnössä. Valintaperusteena ei voi olla jonkin koneen tai kattilan tunnettu laatu, vaan asian täytyy olla dokumentoitu ja osoitettavissa.

Laatuun vaikuttavat takuuehdot, vastanotossa todettavissa olevat savukaasulämpötilat tai hyötysuhde tietyllä tekniikalla mitattuna. Huoltovarmuutta voi olla vaikkapa, että kyseessä on malli, joka on yleinen Suomessa. Sen toimintavarmuus

on siis todettu. Tämä on valitsijalle varmempi vaihtoehto verrattuna uuteen tekniikkaan. Ympäristöystävällisyys on useimmiten polttoainevalinta, joka saattaa sulkea pois kilpailevan polttoaineen. Huoltopalvelujen läheisyys on niitä harvoja seikkoja, jotka puoltavat paikallisuutta.

Valituksella oikeutta

Ympäristövaatimuksista on ko-

kemusta jo oikeusasteissakin, kun linja-autojen tyyppipäästöjen ja melun perustella päästiin kokonaistaloudellisesti parhaaseen tulokseen. Toinen oikeusasteissa käynyt tapaus oli sellainen, jossa tarjouspyynnössä pyydettiin haketarjousta. Hinnaltaan edullisin tarjous koostui turpeesta ”biopolttotoinaena”. Valitus hyväksyttiin ja lopullinen valinta oli hake.

Tarjouksen jättäjän on syytä kiinnittää huomioita muutoseikkoihin ja pyydettyihin sisältövaatimuksiin. Tarjous on jätettävä määräajassa ja sisällön on vastattava pyydettyä. Muussa tapauksessa tarjouksen kilpailukyky on muodollisesti oikeaan tarjoukseen heikko, varsinkin jos päätöksestä valitetaan. Ei riitä, että tietää olevansa paras. Jääviiskysymykset saattavat pienellä paikakunnalla aiheuttaa usein ongelmia lämpöyrittäjien palveluissa.

Tinkimiskierrokseen ei mahdollisuutta

Parhaiden tarjousten tinkimiskierrokset on käytännössä jätettävä pois tai uusittava kierros kokonaisuudessaan. Siihenkin täytyy olla pätevä syy. Täydentäviä tietoja voi

pyytää ja täydentäviä muutoksia voi tehdä tarjouspyynnön muuttuneissa osissa. Sopimuksen allekirjoituksessa on käytännössä pakko odottaa 21 päivää eli valitusajan loppuun. Päätösasiakirjojen on syytä sisältää kaikki oleelliset seikat, jotka ovat vaikuttaneet päätökseen. Niiden on syytä olla tarjousasiakirjojen mukaisia. Heikkoudet päätösasiakirjoissa avaavat mahdollisuudet valituksiin, voittajan vaihtoon ja jopa vahingonkorvauksiin.

Käytä puhdasta kotimaista energiaa

Kehitetty nimenomaan halkolämmitystä varten. Helppokäyttöinen suuren etuluukkunsa takia.

**MYÖS
STOKERI
KÄYTTÖÖN**

Steel Production

**Maanselkä Ky Perho
0500 938 490**

Veda

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



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

Artikkeli perustuu Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun lämpöliiketoiminnan tutkimus- ja kehittämistoiminnan yhteydessä tehtyyn työhön. Kiinnostuneet voivat ottaa yhteyttä Asko Puhakkaan tai Simo Paukkuseen, etunimi.sukunimi@ncp.fi

Puun jauhaminen vasaramurskaimella

Hienon pölymäisen polttoaineen käsittely ja syöttö polttokamioon on teknisesti help-poa edellyttäen, että turvallisuuskysymykset ovat hallinnassa. Myös biomassapolttoaineiden jauhamista hienoksi on pyritty selvittämään ja kokeiltakin. Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ja päästökauppa on nykytilanteessa uudelleen nostanut esiin biomassapolttoaineen hienomurskauksen. Tällöin tavoitteena on tuottaa lähinnä hiilipölykattiloihin ja pellettien valmistukseen soveltuvaa polttoainetta. Jauhettua puupolttainetta on käytetty myös jonkin verran puunjalostusteollisuuden meesauuneissa.

Erilliset polttimet puulle

Energia-utannossa on kokeiltu puun jauhamista hiilijauhissa samanaikaisesti hiilen kanssa. Se on onnistunut niin, että noin 5 prosenttia hiilestä korvataan lähinnä sahanpu-rulla ja pelletillä. Ruotsissa on tälläkin hetkellä isoja laitoksia, muun muassa Malmö Energi, joissa pelletti korvaa hiiltä. Nykyisin pyritään kuitenkin useimmiten biomassan tehokkaampaan jauhamiseen ja erilliseen pölypolttoon hiilikattilassa, jolloin hiiltä voidaan korvata noin kaksinkertainen määrä ja partikkelikokojakautuma hallitaan paremmin. Joissakin kokeissa ja selvityksissä on raportoitu hiilipölykattilaan syötetyn puupolttaineen vähentäneen NOx-päästöjä enemmän kuin pelkkä hiilikorvaus edellyttäisi.

Keski-Euroopassa on voimalaitoksia, joissa hiiltä korvataan puumurskeella. Valtaosin murske on tuotettu jauhamalla erikseen kuivattua, 5–15 painoprosenttia vettä sisältäviä sahatekmeaanisen puuteollisuuden sivutuotteita pölypolttoon soveltuvaksi materiaa-liksi vasaramurskaimella. Vastaavasti Pohjoismaissa murskataan jatkuvasti huomattavia määriä kuivaa puumateriaalia pelletin ja puubriketin raaka-aineeksi. Vasaramurskaimeen on päädytty lähinnä käytettävyyden ja kustannussyistä. Se ei energiataloudellisesti ole tehokkain murskaus- tai jauhamistapa.

Suomessa ja muissa Pohjoismaissa mielenkiintoisen materiaalin

tarjoavat sivutuotteiden lisäksi metsähakkeet. Kiinnostavuus lisääntyy, jos hakkeet pystytään hienontamaan tehokkaasti jo toimituskosteudessa (40-50 painoprosentti) sekä käyttäen uutta syöttö- ja poltintekniikkaa, jota Fortum/Enprima on kehittänyt. Samantapainen idea on Vapon CRM-lämpökeskuksessa, jossa sahanpurua voidaan polttaa öljykattilassa.

Palakoon vaikutus murskaukseen

Tavoiteltava palakoko vaikuttaa ratkaisevasti murskauksen kustannuksiin. Kun keski-määräistä palakokoa pienennetään, kapasiteetti pienenee ja terien sekä energian kulutus kasvavat. Myös syötteen palakoko eli ns. murskaussuhde vaikuttaa paljon murskaukseen. Siksi edetään usein vaihteittain eli käytetään esimurskausta.

Olki ja vastaavat biomassat ovat hankalia murskata sitkeytensä vuoksi. Leikkaavilla terillä energiankulutus pienenee ja hienontamisen tuottavuus kasvaa, mutta terien pitää olla erityisen terävät. Käytännössä tämä on hankalaa, koska esimerkiksi ruokehelpeä murskataan tai silputaan todennäköisesti samoilla laitteilla kuin hakkuutähteitä yms. materiaalia, jossa on teriä tylsyttäviä epäpuhtauksia.

Vasaramurskaimen toimintaperiaate ja rakenne

Vasaramurskaimet ovat nopeakäyntisiä murskaimia, joita käytetään yleisesti puun, jätteen ja muun vastaavan materiaalin murskaukseen. Päistään laakeroidulle akselille on kiinnitetty tavallisimmin kiekkoja, joiden ulkokehällä olevissa akselin-suuntaisissa tan-goissa varsinaiset terät eli vasarat ovat kiinni.

Perinteisimmillään vasarat heiluvat vapaasti kiinnitysakselinsa ympäri. Keskipakovoima suuntaa vasarat ulospäin murskattaessa. Kova este saa vasarat kääntymään taaksepäin ja pahemmilta vaurioilta vältytään.

Vasarat voivat myös olla kiinteästi kiinni roottoriasennelmassa esimerkiksi siten, että ne on kiinnitetty kahteen tankoon. Toisinaan vasaramurskaimiksi kutsutaan myös murs-

kaimia, joissa kiinteät teränpitimet on suoraan hitsattu tai valettu roottorin runkona toi-mivaan lieriöön tai umpiroottoriin.

Palakoko määräytyy lopullisesti seulalla, joka on rei'itetty levy vasaroiden ulkokehän ulkopuolella. Seulan reikien koko määrää palakoon siten, että keskimääräinen koko on yleensä noin viidesosa reikien koosta ja suurin osa, noin 90 % tuotteesta pienempää kuin puolet seulan reiän koosta.

Reiät voivat olla monimuotoisia. Seulan aukko-osuuden tulee olla mahdollisimman suuri, kuitenkin mekaanisen kestävyuden rajoissa. Jos liian pienestä reiästä yritetään liian paljon tavaraa läpi suurella moottoriteholla, kostea puu puuroutuu rei'ille ja ominaisenergiankulutus kasvaa ja tuottavuus huononee. Poistopuolen alipaine helpottaa on-gelmaa ja hienomurskaimissa valmis tavara

imetäänkin usein murskaimen alta alipai-neella.

Käytännön tuloksia hakkeen hienomurskauksesta

VTT on testannut yhdessä Joutsan Konepalvelu Oy:n kanssa täyden mittan ns.

JKP-murskainta hienomurskeen tuottamiseksi metsähakkeesta. JKP-murskaimessa on uusia ratkaisuja vasaroissa ja seuloissa verrattuna kilpailijoihin.

Lähtökohtana on, että hake murskataan toimituskosteudessa ja palakoossa. Tuotteen raekoolle on asetettu hyvin tiukat vaatimukset ja siksi hake on murskattu muun muassa 6 mm:n seulalle kahdella hakemateriaalilla. Tavoitteena on ollut mahdollisimman suuri kapasiteetti ja pieni energiankulutus tuoteyksikköä kohti.

Ensimmäisenä murskattavana

PIDÄMME PAIKAT LÄMPIMINÄ ...



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

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



TP-STOKERI OY

27130 EURAJOKI

Puh.(02) 868 1484



Laikkahakkurin syöte ja tuote, joka ajettiin JKP-murskaimeen.



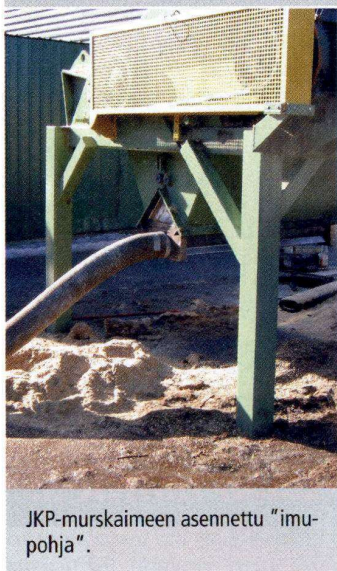
Hakejauheesta pelletin raaka-ainetta

Hienomurskatun puumateriaalin käyttö hiilikattiloissa on useimmiten vaikeutunut suur-ten kustannusten vuoksi. Tähän on vaikuttanut investointikustannukset ja ylläpito. Eri-tyisesti murskausteknologia on ollut pullonkaula. Suomessa leijupoltteknikka eri muodoissaan on vallitseva. Kuitenkin kivihiiltä voitaisiin täälläkin jossakin määrin korvata polypolttokattiloissa puulla. Keski-Euroopassa tilanne on kattilatekniikan osalta toinen ja siellä on pyritty tässä suhteessa läpimurtoihin. Suomessakin voitaisiin hyödyntää tällä tavoin metsähaketta. Esimerkiksi pelletin syötteeksi sopivien sivutuotteiden murskaukseen on jo markkinoilla monia laitetoimittajia, mutta kostealle puumateriaalille sovellukset on selvästi vähemmän.

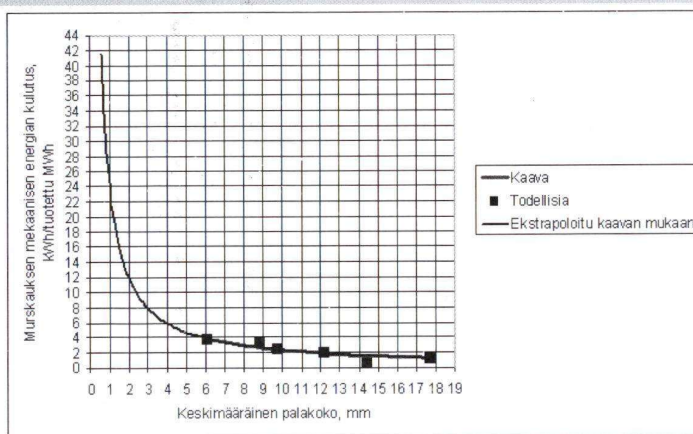
Tämä edellyttää, että vasaramurskainten kapasiteettiongelmia voidaan ratkaista käyttäen esimerkiksi syklo-nierotustekniikkaa ja riittäviä il-mamääriä tuotemurskeen erottamiseksi virtauksesta. Seulakoko vaikuttaa vasaramurskaimen kapasiteettiin ja energiakulutukseen olennaisesti. Esitetyissä kokeissa käytettiin tarkoituksellisesti hyvin pientä seula-kokoa, joka vaikuttaa huomattavasti murskaukseen. Tarkoituksenmukaista on, että sovelluskohteen mukaan käytetään optimaalista seulakokoa, jolla saadaan juuri haluttu raeko-kojakautuma, mutta ei pienempiä seula-aukkoja.

Tärkeää on myös murskaimen käytettävyyden ja epäpuhtauksien sieto. Siihen vaikuttaa murskaimen vasa-roiden ja seulojen kestävyys. Suomessa ei näistä asioista ole pitkä-ai-kaisempaa kokemusta. Sen sijaan toimilinten vaihdettavuuden help-pouteen on pyritty kiinnittämään huomiota. Käytettävyyden kokonaisuudessaan muodostaa vielä selvitettävän ongelmakentän.

Lähteenä: Järvinen, T. ja Rinne, S. Vasara-murskaimen perustuvan polttoaineen hieno-murskauksen soveltuvuuden sel-vittäminen käytännön murskauskokein, Tutkimusselostus (luottamuksellinen), VTT Prosessit, Jyväskylä 2005, 29 s.



JKP-murskaimeen asennettu "imu-pohja".



Murskaimen energiankulutus Bondin kaavan mukaan. Bondin työindeksi vaihtelee lopputuotteen koon mukaan siten, että se kasvaa voimakkaasti alle 8 mm:n tuotessa. Kaava on kokeellinen ja pätee lähinnä nopeakäyntisille, seulaavasten murskaaville laitteille

materiaalina oli kostea (n. 58 paino-prosenttia) lehtipuusta tehty jonkun verran vanhentunut kokopuu-hake. Murskaimen keskipainotukselliseksi saatiin vain 1,5 t/h (4-5 m³/h) ja energiakulutukseksi noin 72 kWh/tuote-t. Hetkellinen maksimikapasiteetti oli kaksinkertainen. Tuotteen keski-raekoko oli 1,24 mm ja alle 2 mm:n raekoko-osuus noin 88 %.

Kokeen jälkeen selvitettiin, onko kapasiteettia on mahdollista nostaa ja päädyttiin seu-raaviin johtopäätöksiin:

- hyödynnetään tehokkaammin koko seulapinta-ala levittämällä syöttöä

- murskainkammioon järjestetään alipainetta ja tuote siirretään "pneumaattisesti" mahdollisimman nopeasti pois alta.

Pneumaattinen siirto pitäne seulojen alapuolisen kammion paremmin auki ja mahdolli-sesti vähentää seulojen tukkeutumista. Useat laite-toimittajat esittävät kokemuksenaan, että kostea materiaali puuroutuu seuloille ja alapuoliseen kammioon.

Tähän voi vaikut-taa myös pihkan määrä. Kuiva hienomurske siirretään keskieuropalaisissa sovel-luk-sissa murskaimen alta polttoon pneumaattisesti. Murskaimen pohja muotoiltiin uudel-leen alipaineen järjestämiseksi.

Seuraavassa kokeessa syöte tehtiin laikkahakkurilla nuoren metsän harvennuksesta saa-dusta kokopuusta. Syötteen kosteus oli 54 paino-prosent-tia ja keskiraekoko 16 mm. Murskain syötti koko roottorin leveydelle kol-mella ruuvipohjasyöttimen ruuvilla. Murs-kaimen keskipainotukselliseksi oli jo kaksinkertainen edelliseen kokeeseen verrattuna sinä ai-kan, kun syöttö oli päällä. Koe oli kuitenkin lyhyt, koska imupohja tukkeutui nopeasti.

Kokeessa murskaimen teholliseksi (hetkelliseksi) kapasiteetiksi mitattiin peräti 5-6 t/h (20-25 m³/h) ja energiakulutus laski huomattavasti (n. 17 kWh/tuote-t). Tehokäyrä oli tasainen eikä piikkejä ollut käynnin aikana. Tuotteen keskiraekoko oli 1,03 mm ja alle 2 mm:n raekoko-osuus noin

94 prosenttia.

Energiakulutuksen lasku näkyy myös siten, että lehtipuuhake kuivui murskauksessa noin kolme prosent-tiysikköä enemmän kuin kokopuu-hake, joka kuivui hyvin vähän. Tämä kuvastaa sitä että, jos murskauskam-mioon jää "pyörimään" hienojakoista mas-saa, niin se kuluttaa energiaa ja laskee kapasiteettia. Tällöin energiaa kuluu paljon myös haihdutukseen.

Tulos näyttää, kuinka suuri vaikutus pneumaattisen siirron ja murs-kauskammioon syn-tyvällä alipai-neella on murskaimen toimintaan. Tällöin energiakulutus oli jopa selvästi pienempi kuin em. Bondin kaavalla laskettu arvio. Jos hieno ma-teriaali saadaan heti pois kammioista, niin "uudet" hakepalat murskautuvat tehokkaasti. Kapasiteettiin saat-toi vaikuttaa jonkin verran myös syötön levitys. Kokeessa ei selvitetty kostean materiaa-lin pneumaattisen siirron edellyttämää tehontarvetta eikä ener-giankulutusta.

Hakkeen kuivaus

TkL Jukka Yrjölä
Satakunnan ammattikorkeakoulu

Kosteus ja sen vaihtelu vaikeuttaa palamisen säätöä pienissä hakelämpökattiloissa. Tämä joh-taa haitallisiin päästöihin ja hyötysuhteen alenemiseen. Jos hake olisi kuivattua ja seulottua, palaminen olisi puhtaampaa ja kattiloiden hyötysuhde korkeampi. Lisäksi kattiloista saisi suu remman tehon ja hankintakustannukset olisivat pienemmät. Satakunnan ammattikorkeakoulu on ollut kehittämässä hakkeen kuivausta lämpöyrittäjäkokoluokassa. Kehityshanke etsii parhaillaan kuivaustekniikan pilotointikohteita.

Miten kosteus vaikuttaa?

Kaatotuoreen metsätähteen kosteus vaihtelee 50-60 massaprosenttia ja voi palstavarastoinnis-sa talvisaikaan ylittää 60 prosenttia. Rasiinkaadetun puun kosteus voi suotuisissa kuivausoloissa toisaalta alittaa 30 prosenttia. Kosteus alentaa puun tehollista lämpöarvoa, koska osa palamisessa vapautuvasta lämmöstä kuluu veden höyrystämiseen. Lämpöenergia haketetusta irtokuutiometristä ei kosteuden lisääntyessä pienene läheskään yhtä paljon kuin kosteasta hakekilosta.

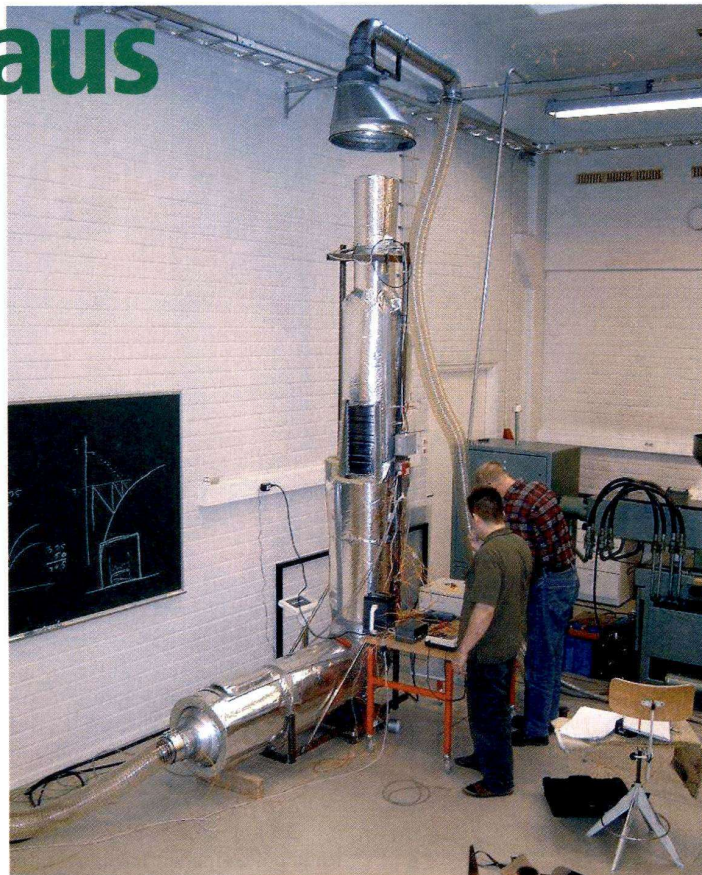
Yhden hakekilon tehollinen lämpöenergia pienenee noin puoleen kosteuden kasvaessa 30 prosentista 60 massaprosenttiin. Yhden irtokuutiometrin lämpöenergia pienenee vain

noin 17 prosenttia. Irtokuutiometrin sisältämän kuivan puun määrä pysynee samana, vain vesimäärä vaihtelee.

Lämpökesekselle toimitettavien peräkärryllisten tarve ei kuvan mukaan ole määrällä polttoaineella kaksinkertainen, vaan kymmenen kuorman sijaan tarvitaan 12, kun toimitetaan kosteudeltaan 30 prosentin sijaan 60 prosentista haketta. Tai tarvittaisiin, mikäli kuivaa ja märkää polttoainetta pystyttäisiin polttamaan yhtä hyvällä hyötysuhteella. Lämpöyrittäjäkokoluokan kattilat on suunniteltu käyttämään melko kuivaa haketta, jolloin kosteuden lisääntyminen tuo ongelmia.

Hiilimonoksidi-päästöriski kasvaa

Hakkeen vesimäärän kasvu laskee tulipesän lämpötilaa ja tämä hidastaa hakekaasun eli hiilimonoksidin (CO) palamisnopeutta. Lämpötilan laskulle vastakkainen vaikutus on vesihöyrystyisyyden kasvulla, mikä kiihdyttää hakekaasun palamista. Mitä kosteampaa polttoaine on, sitä enemmän savukaasuissa on vesihöyryä. Lämpötilan vaikutus on määräävä ja yhteisvaiku-tuksena laskelma osoittaa, että palamiseen tarvittava aika kasvaa nopeasti, kun lämpötila alittaa 800 °C. Näin tapahtuu esimerkin arvoilla tulipesän yläosassa, kun hakkeen kosteus on noin 50 prosenttia. Yli-ilmakertoimen laskelmassa on 1,6. Kerroin kuvaa kattilaan tarvittavan palamisilmavirran ja teoreettisen minimi-ilmavirran suhdetta.



Laboratorioinsinööri Pekka Anttonen ja Peter Pyykkönen asentavat vaa'an päälle asennetun kuivaustutkimuslaitteiston tiedonkeruulaitteita toimintakuntoon

Savukaasujen häikäpitoisuus kuvaa myös palamisen puhtautta. Mitä enemmän savukaasuissa on häkää, sitä enemmän muita haitallisia päästöjä. Vielä ei olla yksimielisiä siitä, millä mekanismeilla polttoaineen kosteus vaikuttaa NOx-päästöihin.

Kattilan koko kasvaa

Koska lämpö siirtyy tulipesän seinän

läpi kattilaveteen sitä tehokkaammin, mitä suurempi on savukaasujen ja veden lämpötilaero, tarvittava tulipesän seinäpinta-ala kasvaa polttoaineen kosteuden lisääntyessä. Pienemmällä lämpötilaerolla tarvitaan enemmän lämmönsiirtopintaa saman tehon siirtämiseksi kattilaveteen. Kosteus hidastaa myös syttymisen etenemistä arinalla. Etenemisnopeus määrää,

Varmatoimiset MASA-hakkeensyöttö- ja polttolaitteet.

Hydrauliset pohjapurkaimet, siilotilavuus 30-100 m³.

Paloturvallisuus markkinoiden kärkeä,

3-kertainen takapalonsuojaus

Teholuokka 40-1000 kW

Kysy tarjous !

Masa-Tuote Ky

Pyhännäntie 1280 74700 KIURUVESI

tel. 017-750435

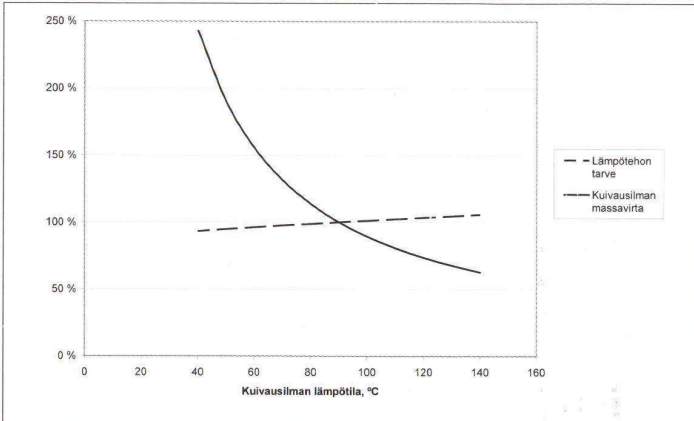
www.masatuote.fi



METSÄMIESTEN
SÄÄTIÖ

Metsän ja
metsämiesten asialla
vuodesta 1948

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



Kun kuivausilman lämpötila nousee, ilmavirran tarve pienenee voimakkaasti. Kuuma ilma kykenee vastaanottamaan enemmän vesihöyryä kuin kylmä. Ilman lämmityshontarve muuttuu vain vähän.

kuinka tehokkaasti arina polttaa. Tämän takia arinapinta-alan tarve kasvaa, kun hakkeen kosteus lisääntyy.

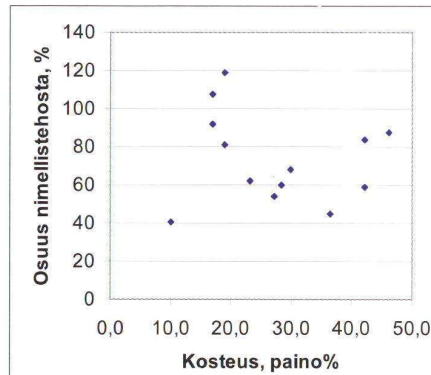
Satakunnan ammattikorkeakoulu teki kenttämittaukset 13 kohteesta tehoiltaan 30-2000 kW ja ne osoittavat, että kattilalla saavutettava teho jää alle nimellistehon. Tosin nimellistehon määrityspolttoaine ja mittaushetkellä käytössä ollut polttoaine saattavat

olla erilaisia.

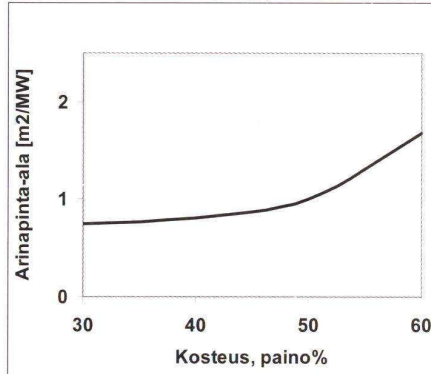
Toimintahäiriöt

Hakkeen tikkaisuus ja kosteus aiheuttivat käyttäjäkyselyn mukaan suurimmat toimintahäiriöt. Kesällä osakuormatilanteissa on joillakin käyttäjillä hyviä kokemuksia kosteuden kasvusta. Kattilaa on helpompi käyttää, kun arinalle syötetään kosteata polttoainetta. Talviolloissa on selvää, että riski jäätyneen hakkeen toimintahäiriöistä on sitä suurempi mitä märempää polttoaine on.

Tuotekehittäjällä on todella vaativa tehtävä saada kattila toimimaan tyydyttävästi sekä kesällä pienellä osa-



Kattilasta hyvillä palamisarvoilla saatava maksimiteho jäi käytetyillä polttoaineilla useimmiten pienemmäksi kuin nimellisteho. Kahdessa mittauskohteessa syynä oli kattilan ylimitoitus verkostoon nähden. Nimellistehoa ei voitu käyttää, koska lämmityskuorma oli liian pieni.



Arinapinta-alan tarve, kun polttoaineen kosteus muuttuu (Lähde: Koistinen, R., Polttoainekerroksen palamisen perusteet arinapoltoissa VTT 622, Espoo 1989)

kuormalla ja kuivalla polttoaineella että talvella huippupakkasilla täydellä teholla ja kostealla polttoaineella. Kosteuden vaihtelu saapumiserittäin on haaste. Kattilan pitäisi toimia automaattisesti eivätkä käyttäjät voi virittää sitä erikseen jokaista hake-erää varten. Hakkeen tasalaatuisuuden etuja pohtiessa voi vertailun vuoksi kuvitella, millainen öljypoltin ja sen automatiikan tulisi olla, jos öljyssä olisi aina silloin tällöin runsaasti vettä tai roskaa.

Kannattaisiko kuivata koko kylälle?

Kattilalaitos on suurimman osan vuodesta ylitheoinen, mikä johtuu ilmasto-oloistamme. Taajaman keskitetty lämpöhuolto puuenergialla on toteutettu usein siten, että hakekattila toimii ns. peruskuormakattilana ja kevytöljykattila tuottaa huippu- ja varatehon.

Kannattaisiko tätä energiapotentiaalia käyttää hakkeen kuivaamiseen? Kuivattu hake voisi tulla kattilan omaan käyttöön, mutta myös lähiseudun pienempien kattiloiden polttoaineeksi.

Jos kattilan koko ylijäämäteho käytettäisiin hakkeen kuivaamiseen, esimerkkitapauksessa voitaisiin kuivata kattilan oman tarpeen lisäksi suunnilleen samanmoinen määrä pienemmille kattiloille. Mikäli hake-

kattilan osuus huipputehosta on yli puolet, myös markkinoille saatavan hakkeen määrä kasvaa. SAMK:ssa on tutkittu hakkeen lämminilmakuivausta TEKES:n, Antti-Teollisuus Oy:n, Biowatti Oy:n ja Nakkilan Konepaja Oy:n rahoittamassa Laatuhaake-tutkimuksessa. Kuivauskokeita on tehty eri hakelaaduille, kuivausilman lämpötiloille ja virtausnopeuksille.

Lämminilmakuivauksen tehon tarve kasvaa voimakkaasti, kun ulkoilman lämpötila laskee. Toisaalta osateholle mitoiteltua hakekattilalta ei kylmillä säillä jää kuivaukseen käytettävää reservitehoa. Kesällä kuivaaminen helpottaa kattilan säätöä. Kun lämmitysverkoston tehontarve on pieni, lämpöä voidaan käyttää kuivaamiseen. Näin vältetään pienten osatehojen ongelmilta. Kun kuivauslaitteisto ja mahdollinen seulontayksikkö lisätään yhteen isompaan taajaman lämpökeskukseen, se mahdollistaa kuivauksen rahtina pienemmille käyttäjille tai kuivatun ja seulotun laatuhaakkeen myynnin. Investoinnin kannattavuuteen vaikuttaa laatu- ja raakahakkeen hintaero. Jakelu ja varastotilat on otettava huomioon. Kehityshanke on vaiheessa, jossa etsitään tekniikan kokeilukohteita. Pilotkohteita voi ehdottaa sähköpostitse osoitteeseen pekka.siren@samk.fi tai artikkelin kirjoittajalle.

SAVUPIIPUT
RST-
ja Fe-
teräksestä

**PYYDÄ
TARJOUS!**

**PAKOLAN
KONEPAJA**
Vasaratie 5, Nivala
puh. 08-440 981
fax 08-443 632

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

VALMISTAMME
RUUVIHAKKUREITA, POLTTO-
JA SELLUHAKETUOTANTOON

Traktori- tai diesel-
moottorikäyttöiset
haketusyksiköt
HAKEURAKOIT-
SIJOILLE!

TILAA ESITTEET JA
PYYDÄ TARJOUS!
www.laimet.com

LAITILAN METALLI
Garpintie 130, 23800 LAITILA
Puh. 02-858515, 040-5823269

Helpistä apua

Ruokohelpin viljely tasaa työmenekkiä



Kylväminen sujuu kun olosuhteet ovat kunnossa. Pölyä oli välillä kotitarpeiksi asti.

Hannu Koivisto

Ruokohelpille povataan hyvää tulevaisuutta tänä vuonna alkaneen päästökaupan ansiosta. Se soveltuu erityisen hyvin viljeltäväksi lopetetuille turvetuotantoalueille ja muille vähempiarvoisille pelloille. Vapo on rohkeasti lähtenyt ennakoimaan helpistä olevan kirjaimellisesti apua bisnekseen päästökaupan myötä. Helpin korjuu ja kylvö soveltuu tehtäväksi heinäkoneilla ja normaaliilla kylvökalustolla. Urakoiijan näkökulmasta helpi on sopiva kasvi nimenomaan työmenekin tasaajana.

Olin antanut Vapolle tarjouksen ruokohelpin viljelystä ja korjuusta. En tiennyt asiasta kovinkaan paljon. Minulla oli tarjota korjuuseen kahdeksan vuotta vanha Claasin 5000 S silppuva noukinvaunu purkukeloilla. Ensimmäinen kosketus työmaahan oli niitto, joka hoitui urakoiijan avulla. Homma luonnisti 280 Elholla moitetta, mutta kapea kone jätti melko vaatimatoman karhot, jotka olisi voinut yhdistää jotta vaunulle olisi saatu tehoa lisää. Toisaalta noukinaunun idea on siinä, että yksi mies ja yksi termospullo -periaatteella pidetään kustannukset kasassa.

Urakka ratkesi minulle viime tingassa, korjuun olisi pitänyt alkaa viikkoa aikaisemmin. Ihanteellinen helpin korjuuajankohta on silloin kun lumi on kadonnut ja helpin tukka irronnut jäältä pintamaan lämmitessä. Kun kasvi on irti ja hiukan koholla, se voidaan niittää. Kun homma aloitettiin, alkoi olla jo liian myöhäistä. Nevamaa alkoi jo pehmetä kevään edetessä. Noukinvaunu teki jo jälkiä pehmeimpiin kohtiin.

Yleisesti ottaen helpin korjuu ajoittuu Pohjanmaalla huhtikuun puolen välin kieppeille. Korjuuaikaa on noin viikko. Sen jälkeen rupeaa maan sulaminen aiheuttamaan ongelmia, toisena vuonna enemmän ja toisena vähemmän. Suuri uhkakuvana on korjuuajan kohtaan sattuva vesisade, joka voi sulattaa maan. Sulamisen jälkeen vie aikaa ennen kuin ainakaan nevat kestävät koneita. Kun kasvi aloittaa kasvunsa uudelleen, sitä ei voi enää korjata.

Helpi on hötöä

Turvekäytöstä poistuneet pellot oli jo kertaalleen korjattu helpistä edellisellä vuonna ajosilppurilla. Noukinvaunun etuna oli yksinkertainen työmenetelmä ilman mo-

Jämäkät koneet. Tasalaatuinen hake.

Traktorikäyttöiselle telialustalle tai kuorma-auton alustalle asennettavat rumpuhakkurit Heinolasta.



HEINOLA
SAWMILL MACHINERY
SÖRBY INDUSTRY

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

nia koneita ja kuskeja. Ajo sujui helposti reippaasti yli kymmentä parhaimmillaan kilometrin mittaisilla 20 metriä leveillä pelloilla. Joskus kuorma tuli täyteen keskellä peltoa ja tyhjällä ajoa ei voinut välttää. Yhdistelmällä oli kinkkinen kiepauttaa ympäri. Fendt 612 ei ole ketterä traktori. Ruokohelpi on kevyttä kuin ylikuiva heinä, eikä kuormista tullut kovin täysiä. Auma kasvoi laajalle alalle. Korjattavaa oli 60 hehtaaria.

Ajosilppurin silppu on pienempää kuin noukkinvaunun tekemä. Ensi metrillä minulla oli ongelmia teräpalkin ylös nostamisen kanssa. Ensimmäiset kuormat jäivät pitkäksi.

Irtosilppu, pyöröpaalain vai kanttipaalain

Irtosilppumenetelmä on korjattaessa hyvä, mutta hötöinen silppu ei tahdo loppukäyttäjälle olla herkkua. Helpi sekoitettiin Vapon toimesta turpeeseen pyöräkuormaajalla rekkaan. Loppukäyttäjä SEVO:lla tuli sitten ongelmia. Hötö ei mennyt ritilöistä läpi kuin temppuilemalla. Turve ja silppu eivät myöskään sekoituneet riittävästi keskenään, vaan helpi lajitui ritilöiden pintaan. Seuraavana vuonna sovimme työmenetelmän muuttamisesta pyöröpaalukseen. Vanhalla Claasin silppuavalla Rotocut 46:lla homma luonnistui yllättävän hyvin. Kevyt helpi pyöri kammiossa kiitettävästi ja paalaus toimi. Olin hankkinut Junkkarin etuniittokoneen ajatuksena hoitaa koko homma yhdellä ajolla. Korjuuajankohta oli päällä ennen kuin keskinäiset kiitokoneet edes asentamaan paikoilleen. Teetin homman jälleen rahtarilla. Roto-cutillakin sai päästellä aika huoltomasti.

Korjuuala lisääntyi 110 hehtaariin ja lohkojen välimatkat kymmeniin kilometrihin. Paalit kerättiin kaksikseliseen 10- metriseen vankkuriperävaunuun. Vankkuri oli kätevä ratkaisu. Se on helppo ottaa perästä ja ottaa taas mukaan. Harkinnessa oli useita vaihtoehtoja paalien keräämiseen, mutta noin kymmenen paalin hehtaarisaldo ei

Pyöröpaalauksessa hitain vaihe on paalien keräily. Sen tehostamiseen kannattaa uhrata ideoita.



Siemenen kylvö tehtiin Rapidilla, lannoitteet levitettiin keskipakolevittimellä työn jouduttamiseksi. Kylvölannoitinta ei viitsi tankata joka välissä, eikä lannoitteen tuoma lisäpaino ole nevaolosuhteissa eduksi. Tankkaus tehtiin autonosturilla.

muodostunut ylivoimaiseksi tehtäväksi.

Lopputaipaleella vankkurikin rupesi jo painumaan pehmeimpiin paikkoihin. Painumaurista muodostuu ongelmakohtia, jotka kiusaavat viimeistään seuraavina vuosina niitettäessä. Pyöröpaalit mahtuivat huomattavasti pienempään aumaan kuin irtosilppu. Suurin osa isäntälinjan koneista on nimenomaan pyöröpaalaimia. Pyöröpaali tullee olemaan yleisin formaatti

helpille vielä jokusen vuoden.

Tehokkainta korjuu on niittokoneen, karhottajan ja kanttipaalajan koneketjulla. Ongelmana on, että kanttipaalajat ovat harvassa ja painavat kahden paalin kera liki kymppitonnin. Myös paalit ovat raskaita käsitellä. Logistisesti kanttipaali on ylivoimainen. Autoon saadaan ylivoimaisesti eniten kiloja tiukkaan prässätyillä oikean kokoisilla helpipaaleilla. Pyöröpaalit ovat pahimmillaan pikkuisen liian isoja,

jolloin niitä ei mahdu kunnolla kahta rinnan.

Oli työmenetelmä mikä hyvänsä, on pellon oltava hyvin tehty, kiveä ja kannoton. Olin sikäli tyytyväinen, että korjatuilla pelloilla oli viljelyn perustaminen tehty hyvin.

Märkyys kylvön riesana

Ensimmäisen vuoden kylvöajan-kohta venyi jännittäväksi asti. Siementä ei kuulunut maailmalla ennen kuin juhannuksen maissa. Pellot olivat litimärkiä. Ainoa vaihtoehto kylvämiselle oli kunnollinen keskipakolevitin. Taivaalta satoi vettä runsaasti liki päivittäin ja ojitus oli vielä sen verran kesken, että ojissa makasi vesi liki pellon pintaan asti.

Ongelmia syntyi, kun aliurakoijani levitti Vapon kompostia Tebben tarkkuuslevittimellä. Kun maa oli märkä ja komposti painoi raskasta kärryä maata vasten, oli kiinnijääminen selvä melkein joka kuormalla. Lisäksi kompostikuormat oli tuotu niin myöhään, että niitä oli jouduttu kuorma-autolla kippailemaan sinne tänne. Koko ongelman kruunasi kaivinkonekuskki, joka osaamattomuuttaan tai ilkeyttään istutti kiviä kompostin joukkoon sillä seurauksella, että lautasia ja ketjua hajosi melkein joka kuormalla. Kuivalannan tai



Auma levisi laajalle. Hötöisen helpiauman päälle ei voi ajaa samalla lailla kuin tuorehuaumaan

kompostin levityksessä on välttämätöntä, että koneet ovat mahdollisimman kevyitä ja ne on varustettu isoilla renkailla.

Lannoitus hoidettiin vanhoille alueille Y-lannoksella ja keskipakolevittimellä. Kaksilautasellinen Amazone Perfect 1402 teki työnsä hyvin. Kun sen maksimilevitysteho on 18 metriä, riittää se hyvin 20-metrisele pelloille. Ojiin ei kannata lannoitteita syytää. Lannoitteet kannattaa levittää kasvustoon heti korjuun jälkeen, koska muuten työ voi myöhästyä pitkälle kevääseen.

Siemenen kylvö onnistui hyvin. Amazone oli myös riittävän

tarkka. Siemenmäärä oli 16 kiloa hehtaarille. Runsaat sateet huuhtelivat kuitenkin siementä ilmeisesti ojiin, koska itäminen oli epätasaista ja iso osa jouduttiin kylvämään seuraavana vuonna uudelleen. Keskipakolevittimellä kylvö on tehtävä yöllä tuulen välttämiseksi.

Poikkeuksellinen kesä 2003 sane li työmenetelmät normaalista poikkeaviksi. Uskon, että normaaleissa olosuhteissa olisi päästy hyvään tulokseen keskipakolevittimelläkin. Jyräys olisi toki tehnyt poikaa, mutta märkyys esti suurelta osin senkin.

Kesän 2004 siemenet kylvettiin

Rapidilla. Olosuhteet olivat hyvät ja peltö pölysi, niin kuin sen kuuluukin. Paikkokylvökin sujui mukavasti. Kiekkovantaat pureu-

tuivat mukavasti mättäidenkin läpi. Siemen piiloutui hyvin. Jostain syystä suuri osa vanhoista alueista ei kasvanut hyvin. Oliko syynä lannoituksen levityksen viivästyminen kesäkuulle? Todennäköinen syy voi olla liian aikaisessa keväässä. Helpi lähti makeasti matkaan ja sitten tuli kylmä ja kidutti kasvuston. Muualla sijaitsevat Vapon alueet kasvoivat raavaan miehen korkuiseksi tiheiksi helpiviidakoiksi.

Kaiken kaikkiaan ruokohelpin korjuu ja viljely ei aiheuta kovin kummallisia muutoksia kalustoon tai viljelymenetelmiin. Isäntälinjan koneet soveltuvat sille hyvin.

Pitkiä kuljetuksia ruokohelpi ei kärsi, jos halutaan siitä koituvan plussaa pankkitilille. Työmenetelmät on sovellettava kokonaisuuden mukaan.



Helpi on todella kuivaa paalattavaa alkukeväästä. Paalain pääsee helpolla

www.ALLU.net

JENZ HAKKURIT



JENZ

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

Jukka Humalainen
0400 715 949

PL 62, 15871 Hollola
Puh. (03) 882 140
Fax (03) 882 1440 Email. info@allu.net

Ideachip 

Biokaasu liikennepolttoaineena

Pauliina Uusi-Penttilä,
Jyväskylän Teknoliokeskus Oy

Biokaasua on käytetty liikennepolttoaineena vuosia eri kaupungeissa ympäri maailmaa. Biokaasun tekniselle hyödyntämiselle on olemassa ja käytännössä testattu. Biokaasulla on lähivuosina hyvät mahdollisuudet tulla myös Suomen liikennepolttoainemarkkinoille.

Biokaasu maailmalla

Euroopan Unionin sekä useiden muiden maiden lainsäädäntö ja säädökset olivat pitkään Suomen tavoin epäsuotuisat biokaasun käyttöönotolle. Muutamat Euroopan kaupungit käynnistivät tästä huolimatta 1990-luvulla projekteja, jotka edistivät biokaasun liikennekäyttöä. Edelläkävijämaita olivat Ruotsi, Ranska, Sveitsi, Islanti ja Italia.

Ruotsi on biokaasun liikennekäytössä kaikkein pisimmällä. Nykyisin siellä on käytössä noin 4 500 kaasukäyttöistä henkilöautoa, 225 raskasta ajoneuvoa ja 550 bussia. Määrä kasvaa jatkuvasti ja tankkausasemia Ruotsissa on 65, joista 47 on julkisia ja 18 erilaisten kuljetusyritysten asemia. Myydystä kaasusta noin 45 % on biokaasua ja loput 55 % maa-kaasua. Eniten kaasuautoja Ruotsissa on Malmössä, Göteborgissa, Tukholmassa ja Linköpingissä. Linköping on ensimmäinen kaupunki, jossa paikallisbussiliikenne siirtyi biokaasun käyttöön. Nykyisin Linköpingissä on 64 biokaasubussia ja 470 biokaasulla toimivaa henkilöautoa.

Biokaasun tuotanto-potentiaali Suomessa

Suomessa kerättiin vuoden 2003 lopussa biokaasua 27 kaatopaikalta. Biokaasureaktorilaitoksia oli 15 kaupungin jätevedenpuhdistamolla ja kuudella maatilalla. Teollisuuden jätevesiä käsiteltiin anaerobisesti kolmessa laitoksessa. Biokaasua tuotettiin yhteensä noin 580 GWh. Kiinnostus biokaasulaitoksiin ja kaasun hyödyntämiseen on kasvamassa. Uusia laitoksia rakennetaan ja suunnitellaan jatkuvasti kotimaassa ja ulkomailla.

Nykyisin tuotetusta kaasusta käytetään



tetään noin 260 GWh lämpönä, 62 GWh sähköä ja 10 GWh mekaanisena energiana. Biokaasua jää hyödyntämättä noin 150 GWh eli 26 %. Biokaasua voidaan valmistaa orgaanisesta jätteestä ja peltobiomassoista biokaasulaitoksissa. Biokaasuenergian teoreettinen maksimipotentiaali Suomessa on noin 40...150 TWh vuodessa. Potentiaali syntyy yhdyskuntajätteen biohajoavasta osuudesta, elintarviketeollisuuden jätteistä, jätevedenpuhdistamoiden lietteestä, kaatopaikkakaasusta ja maatalouspuolella eläinten lannasta ja oljista. Lisäksi biokaasua voidaan tuottaa erikseen tarkoitusta varten kasvatetusta peltobiomassasta.

Peltobiomassojen biokaasun mahdollisen tuotannon tekee erityisen mielenkiintoiseksi se, että biokaasulaitokset muuttuvat jätteenkäsittelyistä polttoaineen tuottajiksi. Realistisesti biokaasutuotantoa voitaisiin kasvattaa seuraavan 10 vuoden aikana noin nelinkertaiseksi nykytuotantoon verrattuna. Suurimmat mahdollisuudet ovat maatalouspuolella.

Realistinen tuotantopotentiaali vastaa orgaanisena materiaalina noin 500 000 tonnia. Tällainen määrä voidaan käsitellä esimerkiksi rakentamalla kolme suurempaa laitosta, kapasiteetti 120 000 tonnia ja viisi pienempää laitosta, kapasiteetti 30 000 tonnia. Yhteensä laitosten investointikustannukset olisivat noin 46 miljoonaa euroa.

Realistinen tuotantopotentiaali vastaa orgaanisena materiaalina noin 500 000 tonnia. Tällainen määrä voidaan käsitellä esimerkiksi rakentamalla kolme suurempaa laitosta, kapasiteetti 120 000 tonnia ja viisi pienempää laitosta, kapasiteetti 30 000 tonnia. Yhteensä laitosten investointikustannukset olisivat noin 46 miljoonaa euroa.

Biokaasun käyttöpotentiaali

Euroopan Unionin ohjeellinen tavoite liikenteen biopolttoaineille on 5,75 % polttoaineiden kulutuksesta vuodelle 2010. Suomessa realistiseksi tavoitteeksi on arvioitu 2 %. Suomen

tieliikenteen energiankulutukseksi 2010 on arvioitu LIISA laskentajärjestelmässä 47 TWh, 157 PJ. Kuvassa 2 tavoitteita on verrattu arvioituun biokaasun tuotantoon.

Suomessa oli 2004 noin 2,6 miljoonaa henkilö- ja pakettiautoa sekä hieman alle 100 000 kuorma- ja linja-autoa. Uusia henkilöautoja rekisteröidään vuosittain noin 140 000 ja uusia linja- ja kuorma-autoja noin 6 000. Suomen tavoitteiden saavuttaminen vaatisi karkean arvioiden noin 50 000 vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävää henkilöautoa ja noin 2 000 raskasta ajoneuvoa 2010. Tavoitteen saavuttaminen viidessä vuodessa tarkoittaa sitä, että noin joka 15. uuden auton tulisi käyttää vaihtoehtoisia polttoaineita.

Tukea tarvitaan

Vaihtoehtoisten polttoaineiden tuonti markkinoille tarvitsee investointi- ja verotukia. Lisäksi erityistä huomiota tulee kiinnittää siihen, että hallinnolliset esteet poistuvat biopolttoaineiden käytöltä.

Nykyisellään ajoneuvopolttoaineita on kaksi. Markkinat ovat kuitenkin muuttumassa. Fossiilisten polttoaineiden hinnan nousu ja epävarma saatavuus lisäävät vaihtoehtoisten polttoaineiden kiinnostavuutta. Yhtä kaiken kattavaa vaihtoehtoista polttoainetta ei ole vielä saatavilla ja lähivuosien liikenne käyttää useita eri polttoaineita. Vaihtoehtoisia polttoaineita ei tulisi kuitenkaan nähdä toistensa kilpailijoina vaan ennemminkin tukijoina. Yhden markkinoille tulo edistää myös muiden markkinoille pääsyn mahdollisuuksia.

Jätelaji	Energia (TWh)	Energia (PJ)
Yhdyskuntajäte	0,1...0,2	0,4...0,6
Elintarviketeollisuus	0,04...0,064	0,2
Jätevedenpuhdistamoiden liete	0,2	0,6
Lanta ja olki	0,2...0,7	0,5...2,4
Peltobiomassat (35 000 ha)	1,1	3,8
Kaatopaikkakaasu	0,7	2,4
Yhteensä	2,3...3,0	7,9...10,0



Linköpingin paikallisbussit käyttävät biokaasua



Tuntuvaan helpotusta Suomen luonnolle ja suomalaisten energialaskuille.

Vapon puupelletissä metsäteollisuuden purut ja lastut tiivistyvät tehokkaaksi kotimaiseksi energiaksi, jonka käyttö on helppo automatisoida.

Paitsi ekologisia, Vapon pelletit ovat myös demokraattisia. Ne sopivat yhtä vaivattomasti maatiloille ja omakotitaloihin kuin kunnille, teollisuusyrityksille, kasvihuoneille ja voimalaitoksille

sekä lämmöntuotantoon kaikkialla Suomessa. Meille vapolaisille bioenergia on ollut tulevaisuuden ala jo yli 60 vuotta. Ehkä juuri siksi me olemme Itämeren alueen johtava toimittaja kolmella tärkeällä tulevaisuuden alueella. Paikallisissa ja uusiutuvisissa polttoaineissa. Biosähkössä ja -lämmössä. Sekä bio- ja kuivajätteen käsittelyratkaisuisissa.

Kiinteän polttoaineen kattilat

MERKKI		HINTA		MITTATIEETOJA				KATTILAN VARUSTEET, X=vakio, L=lisä													
1=kaksoispesäkattila 2=stokerikattila 3=käänteispalokattila	Vakiovarustein 1.6.05 euroa (sis alv)	Nimellisteho kW	Ulkomitat cm, leveys x syvyys x korkeus	Varastopesän tilavuus dm ³ *=alaosa haponk. terästä	Paino tyhjänä, kg	Vesitila, dm ³	Klapin max. pituus, cm	Varaimen suositus- koko, dm ³	Pyöreän savuhormin cm tai aukon ala, cm ²	Savupipun vähimmäis-korkeus, m	Suosituspolttoaine: K=klapi. H=hake, T=palaturve, P=pelletti	Vedonsäädin	Lamda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasuimuri	Öljypoltinliitäntä	Hakepoltinliitäntä	Sähkövastusliitäntä	Savukaasujen lämpömittari	Lv-kierukka	Kattilatermostaatti	Takuu aika kk
Finnmammut Oy, Leipäläntie 5 14500 IITTALA, 040-5924154, 0400-106226, fax 03-6765892, finnmammut@mail.htk.fi, www.finnmammut.fi																					
YLÄPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT																					
HSK-RA-15	-	0-15,5	74x80x144	575	170		16 cm	6	H	L	X	kaikissa vak.	X	X							12
HSK-RA-30	-	0-33	74x94x144	770	188		20 cm	7	H	L	X	2 puhall.	X	X							12
HSK-RA-50	-	0-44,5	74x114x144	860	210		20 cm	8,5	H	L	X	arinanpuhd.	X	X							12
HSK-RA-60	-	0-60	74x134x144	950	255		20 cm	9	H	L	X	savuk. puhd.	X	X							12
HSK-RA-75	-	0-75	89x134x154	1300	280		20 cm	10	H	L	X	sytytin, syöttör.	X	X							12
HSK-RA-100	-	0-96	89x164x154	1470	360		25 cm	12	H	L	X		X	X							12
HSK-RA-150	-	0-149	93x164x199	2140	625		30 cm	15	H	L	X	savukaasuim.	X	X							12
HSK-RA-200	-	0-200	93x214x199	2660	810		30 cm	18	H	L	X	lisävaruste	X	X							12
HSK-RA-300	-	0-300	113x234x199	3730	1220		30 cm	18	H	L	X		X	X							12
HSK-RA-400	-	0-400	135x264x238	5330	1680		35 cm	18	H	L	X		X	X							12
HSK-RA-500	-	0-500	135x289x238	5800	1920		35 cm	18	H	L	X		X	X							12
RHK-AK-150	-	0-150	-	-	-		30 cm	15	H	L	X	kaikissa vak.	X	X							12
RHK-AK-200	-	0-200	-	-	-		30 cm	18	H	L	X	2 puhall.	X	X							12
RHK-AK-300	-	0-300	-	-	-		30 cm	18	H	L	X	ketjuarina	X	X							12
RHK-AK-400	-	0-400	-	-	-		35 cm	18	H	L	X	savuk. puhd.	X	X							12
RHK-AK-500	-	0-500	-	-	-		35 cm	18	H	L	X	syöttöruuvi	X	X							12
RHK-AK-650	-	0-650	-	-	-		40 cm	18	H	L	X	savukaasuim.	X	X							12
RHK-AK-850	-	0-800	-	-	-		45 cm	18	H	L	X	lisävaruste	X	X							12
Jämatek Oy, PL 29, 20321 TURKU, 02-270 070, fax 02-270 0777, www.jamatek.fi																					
ALAPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT, JÄMÄ																					
Nature 3	4 400,-	40	53x120x160	110	320	75	55	1150-3000	13/200	-	K	X	X	-	-	-	X	-	X		24
YLÄPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT, JÄMÄ																					
Primo	2 750,-	40	52x82x129	-	295	75	55	1150-3000	18/300	5	K	X	-	-	X	-	-	-	-	-	24
Primo A	2 975,-	40	52x82x129	-	295	75	-	-	18/300	5	KHP	-	-	-	X	X	-	-	-	X	24
Junior 1 K 125	2 460,-	20	63x65x150	-	250	210	38	540-1150	13/250	5	KHP	-	-	-	X	L	X	-	X	X	24
Junior 1 KA (2	2 685,-	15	63x65x150	-	250	210	-	-	13/250	5	KHP	-	-	-	X	X	X	-	X	X	24
Junior 2 K 146	3 360,-	30	64x83x150	-	320	250	60	1150-1800	16/400	5	KHP	-	-	-	X	L	X	-	X	-	24
Junior 2 KA (2	3 585,-	25	64x83x150	-	320	250	-	-	16/400	5	KHP	-	-	-	X	X	X	-	X	X	24
Super 220 S	3 300,-	16	69x65x156	-	330	195	38	250-1150	13/250	4	KP	X	-	-	X	L	X	-	X	X	24
Super 235 S	4 290,-	25	69x82x156	-	330	195	55	250-2060	16/250	5	KHP	X	-	-	X	L	X	-	X	X	24
Miniter 2000	3 055,-	28	69x73x137	-	360	180	55	250-2000	16/300	5	KHP	X	-	-	X	L	X	-	X	-	24
Bio 30 (2	3 420,-	35	66x86x134	-	300	200	-	-	16/300	5	HTP	-	-	-	X	X	X	X	X	X	24
Bio 50 (2	4 190,-	50	86x86x134	-	375	210	-	-	16/300	5	HTP	-	-	-	X	X	X	X	X	X	24
Bio 80 (2	5 545,-	80	106x87x134	-	500	275	-	-	20/400	5	HTP	-	-	-	X	X	X	X	X	X	24
Pelletti 20	2 900,-	20	53x82x153	-	310	275	-	-	16/300	5	P	-	-	-	X	-	6 kW	-	X	X	24
Kauhametalli Engineering Oy, Kurikantie 144, 61850 KAUHAJOKI, 06-230 2000, fax 06-230 2022																					
YLÄPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT																					
15W	3 200,-	12-16	92x77x107	0,176	350	200	52	-	-	6,0	KHTP	-	L	X	X	L	X	L	X	L	24
25W	3 700,-	15-30	12x77x107	0,224	400	400	52	-	-	6,0	KHTP	-	L	X	X	L	X	L	X	L	24
50W	5 000,-	40-55	158x109x94	-	600	500	52	-	-	6,0	KHTP	-	L	X	X	L	X	L	X	L	24
100W	-	80-100	197x119x108	-	850	-	52	-	-	6,0	KHTP	-	L	X	X	L	X	L	X	L	24
Kaukora Oy, PL 21/Tuotekatu 11, 21201 Raisio, 02-437 4600, fax 02-437 4650, kaukora@kaukora.fi, www.kaukora.fi																					
ALAPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT ECOPUU																					
Ecopuu 25 (3	2 379,-	25	47x85x134	65	290	65	38	500-2000	13/..	5,0	K	X	-	-	-	-	-	-	-	-	24
Ecopuu 45 (3	3 782,-	45	54x105x151	130	340	120	56	1500-3000	15/..	5,0	K	-	X	-	-	-	X	-	X	-	24
Triplex 1000 (1, (3	3 392,-	24/25/6	72x82x142	43	365	235	37	500-1200	15/..	4,5	K	X	-	-	X	-	X	-	X	X	24
Triplex 3000 (1, (3	4 014,-	24/35/6	78x82x142	43	380	255	37	500-1200	15/..	4,5	k	X	-	-	X	-	X	-	X	X	24
YLÄPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT, JÄSPI																					
Tupla 1 S (1	2 806,-	20/20/6	72x62x142	52	300	160	38	500-1200	12/..	4,5	KT	X	-	-	X	-	X	-	X	X	24
Tupla 2 S (1	3 050,-	25/25/6	72x77x142	72	365	235	53	500-1200	15/..	4,5	KT	X	-	-	X	-	X	-	X	X	24
40-YPV	2 294,-	40	52x72x140	125	270	80	53	1800-2500	218/..	5,0	KT	X	-	-	L	L	-	-	-	-	24
20-VPK S	2 562,-	20/25/6	60x64x157	52	285	150	38	500-1000	12/..	4,5	KT	X	-	-	X	-	X	-	X	X	24
30-VPK S	3 111,-	25/30/6	60x81x157	72	350	215	54	500-1200	15/..	4,5	KT	X	-	-	X	-	X	-	X	X	24
40-K Stoker S (2	3 050,-	40/6	52x72x168	125	330	155	53	500	18/..	5,0	KH	-	-	-	L	X	X	-	X	X	24
Pelletti 20	2 379,-	20	60x64x157	52	285	150	38	-	12/..	3,5	PK	L	-	-	L	X	X	-	X	X	24
Pelletti 30	2 977,-	30	60x81x157	72	350	215	54	-	15/..	3,5	PK	L	-	-	L	X	X	-	X	X	24

Kiinteän polttoaineen kattilat

MERKKI	HINTA	MITTATIETOJA					KATTILAN VARUSTEET, X=vakio, L=lisä														
1=kaksoispesäkattila 2=stokerikattila 3=käänteispalokattila	Vakiovarustein 1.6.05 euroa (sis alv)	Nimellisteho kW	Ulkomitat cm, leveys x syvyys x korkeus	Varastopesän tilavuus dm³ *=alaosa haponk. terästä	Paino tyhjänä, kg	Vesitila, dm³	Klapin max. pituus, cm	Varaimen suositus-koko, dm³	Pyöreän savuhormin cm tai aukon ala, cm²	Savupiipun vähimmäiskorkeus, m	Suosituspolttoaine: K=klapi, H=hake, T=palaturve, P=pelletti	Vedonsäädin	Lamda-anturi	Palamisimpuhallin/savukaasuimuri	Öljypoltinliitäntä	Hakepoltinliitäntä	Sähkövastusliitäntä	Savukaasujen lämpömittari	Lv-kierukka	Kattilatermostaatti	Takuu aika kk
Konepaja Eneka Oy, Tapio Kokkala, Heikkiläntie 140, 21840 KARINAINEN, 02-486 3400, fax 02-469 1291																					
ALAPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT, ENEKA																					
E-25	3 300,-	25	52x109x106	70**	330	84	36	1000-20000	15/200	6,0	KH,T	X	-	-	X	-	L	X	-	L	24
E-35	3 800,-	20-40	71x130x120	180**	550	160	55	1500-3000	17/290	7,0	KHT	X	-	-	X	L	L	X	-	L	24
E-60	5 000,-	30-60	71x130x140	230**	620	220	55	2000-4000	17/290	8,0	KHT	X	-	-	X	L	L	X	-	L	24
YLÄPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT, ENEKA																					
E-35 YP	2 500,-	20-40	50x73x140	120	310	100	55	1000-2500	15/200	4,0	K, (H)	X	-	-	L	L	-	X	-	L	24
E-15/25 (1)	3 400,-	25	56x90x183	80	420	200	55	500-2000	15/200	4,0	K, (H)	X	-	-	X	L	X	X	X	X	24
E-40/25 (1)	4 500,-	25	56x100x183	80	520	300	55	200-2000	15/200	4,0	K, (H)	X	-	-	X	L	X	X	X	X	24
E-35 Stokeri (2)	3 300,-	20-40	50x73x160	120	350	150	55	1000-2000	15/200	4,0	KHT	L	-	-	X	X	X	X	X	X	24
Laatukattila Oy, PL 69, 33201 TAMPERE, 03-2141 411, fax 03-2121 528, laatukattila@laka.fi, www.laka.fi																					
ALAPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT, LAKA																					
YR 22 (1)	3 587,-	22	45x104x84	50	370	120	25	1000	15/..	6,0	K	X	-	-	X	L	L	X	X	L	24
YR 30 (1)	3 721,-	30	54x100x120	100	400	170	33	2500	15/..	6,0	KP	X	-	-	X	L	L	X	X	L	24
YR 38 (1)	4 563,-	38	54x128x94	80	570	170	35	3000	20/..	7,0	K	X	-	-	X	L	L	X	X	L	24
YR 52 (1)	4 660,-	52	54x128x94	80	590	170	35	4000	20/..	7,0	K	X	-	-	X	L	L	X	X	L	24
YR 60 (1)	5 697,-	60	71x120x130	150	700	270	50	4000	25/..	7,0	K	X	-	-	X	L	L	X	X	L	24
YR 93 (1)	7 222,-	93	74x130x114	170	730	270	55	7000	30/..	10,0	K	X	-	-	X	L	L	X	X	L	24
YHT 22 (1)	5 331,-	22	51x128x84	*50	420	115	25	-	15/..	6,0	KHT	L	-	-	X	L	L	L	X	L	24
YHT 29 (1)	5 856,-	29	58x138x94	*100	510	150	35	-	15/..	7,0	KHT	L	-	-	X	L	L	L	X	L	24
YHT 38 (1)	6 124,-	38	58x138x94	*100	610	150	35	-	20/..	8,0	KHT	L	-	-	X	L	L	L	X	L	24
YHT 63 (1)	7 625,-	63	78x147x114	*230	950	270	55	-	25/..	9,0	KHT	L	-	-	X	L	L	L	X	L	24
YHT 73 (1)	7 783,-	73	78x147x114	*230	980	270	55	-	25/..	10,0	KHT	L	-	-	X	L	L	L	X	L	24
YHT 93 (1)	10 345,-	93	91x155x114	*330	1100	330	70	-	30/..	10,0	KHT	L	-	-	X	L	L	L	X	L	24
YHT 105	11 102,-	105	91x155x114	*330	1150	330	70	-	30/..	10,0	KHT	L	-	-	X	L	L	L	X	L	24
YHS 20 ALMO (1)	5 819,-	20	67x90x120	*100	400	250	33	-	15/..	4,0	KHT	X	-	-	-	-	X	X	X	X	24
YHT 20 ALMO (1)	6 905,-	20	51x128x110	*100	500	115	33	-	15/..	4,0	KHT	X	-	-	X	-	X	X	X	X	24
YHT 29 ALMO (1)	7 357,-	29	58x138x130	*160	550	150	35	-	15/..	6,0	KHT	X	-	-	X	-	X	X	X	X	24
YHT 38 ALMO (1)	7 576,-	38	58x138x130	*160	610	150	35	-	20/..	7,0	KHT	X	-	-	X	-	X	X	X	X	24
YHT 63 ALMO (1)	10 468,-	63	78x147x150	*350	950	270	50	-	25/..	8,0	KHT	X	-	-	X	-	X	X	X	X	24
YHT 73 ALMO (1)	10 663,-	73	78x147x150	*350	980	270	50	-	25/..	9,0	KHT	X	-	-	X	-	X	X	X	X	24
YHT 93 ALMO (1)	13 688,-	93	91x155x150	*480	1100	330	70	-	30/..	10,0	KHT	X	-	-	X	-	X	X	X	X	24
YHT 105 ALMO (1)	14 811,-	105	91x155x150	*480	1150	330	70	-	30/..	11,0	KHT	X	-	-	X	-	X	X	X	X	24
YLÄPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT, LAKA																					
PS 20 (2)	3 050,-	20	61x74x120	-	360	180	-	-	15/..	4,0	HTP	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 40 (2)	3 831,-	40	69x74x125	-	400	200	-	-	20/..	4,0	HTP	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 60 (2)	4 856,-	60	76x106x125	-	550	270	-	-	25/..	6,0	HTP	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 80 (2)	5 966,-	80	91x106x125	-	650	310	-	-	25/..	6,0	HTP	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 100 (2)	6 405,-	100	91x106x130	-	850	340	-	-	30/..	7,0	HTP	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 120 (2)	6 685,-	120	98x106x135	-	980	370	-	-	30/..	8,0	HTP	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 145 (2)	7 064,-	145	100x131x118	-	1200	395	-	-	32/..	8,0	HTP	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 160 (2)	7 564,-	160	100x140x125	-	1250	410	-	-	35/..	10,0	HTP	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 180 (2)	9 540,-	180	100x177x125	-	1300	540	-	-	35/..	10,0	HTP	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 210 (2)	10 236,-	210	110x180x130	-	1350	600	-	-	38/..	10,0	HTP	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 20 pelletti	3 062,-	20	67x67x135	-	360	200	-	-	15/..	4,0	PH	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
PS 40 pelletti	3 648,-	40	67x77x145	-	400	200	-	-	15/..	6,0	PH	-	-	-	-	X	X	-	L	-	24
Rica /Riihimäen Metallikaluste Oy, PL 49 (Käpälnmäentie 10), 11100 RIIHIMÄKI, 019-764 210, fax 019-722 662, info@rica.fi, www.rica.fi																					
Rica Aamos -KÄÄNTEISPALOKATTILA																					
DC 25 GS	3 330,-	25	67x97x120	130	408	80	53	1500-2000	20x20 cm	7,0	K	x	-	X	-	-	-	-	-	X	24
DC 32 GS	3 690,-	32	67x97x120	130	415	80	53	2000-2500	20x20 cm	7,0	K	x	-	X	-	-	-	-	-	X	24
DC 40 GS	4 015,-	40	67x97x135	170	453	90	53	2500-3000	20x20 cm	7,0	K	x	-	X	-	-	-	-	-	X	24
DC 50 SE	4 370,-	49	77x117x130	252	545	141	70	3000-4000	20x20 cm	7,0	K	x	-	X	-	-	-	-	-	X	24
DC 75 SE	5 950,-	75	77x117x147	345	700	190	100	4000-5000	20x20 cm	7,0	K	x	-	X	-	-	-	-	-	X	24
Rica Atmos -VAIHTOPOLTTOKATTILAT																					
Puu/pelletti																					
DC 18 SP	3 725,-	20 / 4,5	15 65x76x 164 66		429	78	33	min 500 l	20 x 20 cm	7,0	K ja P	x	-	X	-	-	-	-	-	X	24
DC 25 SP	4 400,-	25 / 6,0	20 65x96x 166 100		506	109	53	min 500 l	20 x 20 cm	7,0	K ja P	x	-	X	-	-	-	-	-	X	24
DC 32 SP	4 990,-	35 / 6,0	20 68x96x 171 140		571	160	53	min 500 l	20 x 20 cm	7,0	K ja P	x	-	X	-	-	-	-	-	X	24
Puu/öljy																					
DC 18 SPL	3 725,-	20 / 20,5	65x76x 164 66		429	78	33	min 500 l	20x20 cm	7,0	K ja öl.	x	-	X	-	X	-	-	-	X	24
DC 25 SPL	4 400,-	25 / 30	65x96x 166 100		506	109	53	min 500 l	20x20 cm	7,0	K ja öl.	x	-	X	-	X	-	-	-	X	24

Kiinteän polttoaineen kattilat

MERKKI	HINTA	MITTATIEDOT							KATTILAN VARUSTEET, X=vakio, L=lisä												
1=kaksoispesäkattila 2=stokerikattila 3=käänteisalakattila	Vakiovaruste 1.6.05 euroa (sis alv)	Nimellisteho kW	Ulkomitat cm, leveys x syvyys x korkeus	Varustepesän tilavuus dm ³ *=alaosa haponk. terästä	Paino tyhjänä, kg	Vesitila, dm ³	Kiäpän max. pituus, cm	Varaimen suositus- koko, dm ³	Pyöreän savuhormin cm tai aukon ala, cm ²	Savupiipun vähimmäis-korkeus, m	Suosituspolttoaine: K=klapi, H=hake, T=palaturve, P=pelletti	Vedonsäädin	Lamda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasuimuri	Öljypoltinliitäntä	Hakepoltinliitäntä	Sähkövastusliitäntä	Savukaasujen lämpömittari	Lv-kierukka	Kattilatermostaatti	Takuu aika kk
DC 32 SPL	4 990,-	35 / 30	68x96x 171	140	571	160	53	min 500 l	20x20 cm	7,0	K ja öl.	X	-	X	X	-	-	-	-	X	24
Rica Atmos -PELLETKATTILAT																					
D 15 Pellet	1 830,-	15	59x49x134	70	259	65	31				K ja P	X	-	-	-	-	-	-	-	X	24
D 20 Pellet	2 250,-	20	59x49x135	70	305	82	31				K ja P	X	-	X	-	-	-	-	-	X	24
Steel Production Maanselkä Ky, Markku Maanselkä, Eeronkuja 5, 69950 PERHO, 0500-938 490, fax 06-566 1430, markku.maanselka@pp.inet.fi, www.veda.fi																					
ALAPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT, VEDA																					
Veda 35M	3600,-	35	69x105x123	145	350	140	65	1500	17/	5,0	K/H/P	E		X	L	L	E	L	E	L	24
Veda 50M	3950,-	50	79x120x135	180	400	180	80	2000	17/	5,0	K/H/P	E		X	L	L	E	L	E	L	24
Veda 70M	4800,-	70	106x150x137	450	850	350	110	2500	25/	6,0	K/H/P	X		E	L	L	E	L	E	L	24
Veda 90M	5800,-	90	89x108x140	400	750	250	110	4000	25/	6,0	K	E		X	L	L	E	L	E	L	24
Veda 100	-	100	106x195x137	760	850	450	130	5000	30/	7,0	K	E		X	L	L	E	L	E	L	24
Veda 150	-	150	117x223x158	1030	1100	600	150	6000	35	7,0	K	E		X	L	L	E	L	E	L	24
Oy Termocal Ab, Myyrmäentie 2 C, 01600 VANTAA, 09-507 4235, fax 09-566 4190, termocal@termocal.fi, www.termax.fi																					
YLÄPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT																					
1) Termax 20	2 898,-	17-20	740x590x1270		280	200	33	300-600	halk. 125	4	k	on			on		on		on		24
1) Termax 25	3 196,-	20-25	740x740x1270		370	250	50	600-1000	halk. 150	5	k	on			on		on		on		24
Termax K-40	2 480,-	20-40	550x760x1350		280	140	50	1000-3000	halk.200-250	4	k	on			on	lisäv.	on		on	lisäv.	24
Termax Pellet 25 S	2 840,-	20-25	575x760x1415		250	190	pelletti		halk. 125	5	p				on		on	on	on		24
Ukko-Uuni/Ekoantenni Oy, Esko Nenonen, Ruusumäentie 19, 71800 SIILINJÄRVI, 017-4625 431, fax 017-4625 430, eskonenonen@ukko-uuni.fi, www.ukko-uuni.fi																					
ALAPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT																					
Suora lämmitys, jolloin kattilan lisäksi ei tarvita muita lisävarusteita																					
PIKKU-UKKO pU-97	3 820,-	20	80x50x155		250	160	33	-	12,5	-	KHP	-	-	L	L	L	X	L	X	L	24
ISO-UKKO iU-91L	4 880,-	30	130x80x155		600	420	44	-	15,0	-	KHP	-	-	L	L	L	X	L	X	L	24
TAKKA-UKKO pTU-2000	4 070,-	20	80x65x155		270	160	44	-	12,5	-	KHP	-	-	L	L	L	X	L	X	L	24
TAKKA-UKKO iTU-2000	4 990,-	30	130x95x155		620	420	44	-	15,0	-	KHP	-	-	L	L	L	X	L	X	L	24
WarmEko Oy Ab, Ralf Isuls, Vaasantie 88, 64300 LAPVÄÄRTTI, 06-22 21 401, fax 06-22 21 407, warmax@agrolink.fi, http://www.warmax.agrolink.net																					
ALAPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT WARMAX etupesät																					
WARMAX-35 *	2 900,-	0-20	600x850x1200	110 l	220		38				K	X		X	X						24
WARMAX-50K *	3 320,-	40	700x850x1350/1500	170/200 l	270		48				K	X		X	X						24
WARMAX-300L	3 900,-	50-60	700x1000x1500	300 l	350		48				K	X		X	X						24
WARMAX-400L	6 900,-	70-80	900x1200x1600	400 l	450		60				K	X		Tarp. muk.	X						24
WARMAX-500L	tarj. muk.	80-100	980x1250x1700	500 l	700		66				K	X		Tarp. muk.	X						24
*Malleissa 35 ja 50K ei tarvita varaajaa																					
Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hellanmaantie 619, 62130 Hellanmaa, 06-433 63333, fax 06-437 6363, asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi																					
ALAPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT																					
VETO																					
BK (1	2 970,-	28	80x85x105	135	380	180	40	500-1500	16/200	5,5	KHT	L	-	X	L	L		L		X	L 12
B-28	2 570,-	28	50x100x100	135	350	160	40	500-1500	16/200	5,5	KHT	L	-	X	L	L		L		X	L 12
B-28 LV	2 810,-	28	57x100x100	135	380	220	40	500-1500	16/200	5,5	KHT	L	-	X	L	L		L		X	L 12
B-40	2 640,-	40	50x100x100	135	380	100	40	1000-2500	18/220	6,5	KHT	L	-	X	L	L		L		X	L 12
YLÄPALOISET																					
VETO																					
CK (1	3 030,-	20	72x64x130	80	400	250	50	500-1000	13/140	4,0	KHT	L	-	X	L	X		X		X	L 12
K-30	2 100,-	20-40	50x73x128	110	330	110	54	500-1500	16/200	5,0	KHT	L	-	X	L	L		L		-	L 12
C-30 (2	2 440,-	20-40	50x73x146	110	360	170	54	500-1500	16/200	5,0	KHT	L	-	X	L	X		L		X	L 12
30 (2	2 760,-	30	58x96x121	130	370	270	40	..	16/200	5,0	HT	L	-	X	X	X		X		X	L 12
60 (2	3 490,-	60	67x110x130	138	555	340	50	..	17/220	6,0	HT	L	-	X	X	X		X		X	L 12
80 (2	4 390,-	80	67x115x146	207	596	350	50	..	18/240	7,0	HT	L	-	X	X	X		X		X	L 12
100 (2	5 100,-	100	77x115x146	324	675	475	-	..	20/250	8,0	HT	L	-	X	X	X		X		X	L 12
120 (2	5 110,-	120	77x129x146	412	688	385	-	..	20/250	8,0	HT	L	-	X	X	L		X		-	L 12
150 (2	5 940,-	150	77x160x146	550	732	460	-	..	20/250	10,0	HT	L	-	X	X	L		X		-	L 12
200 (2	7 900,-	150	77x160x146	550	732	460	-	..	20/250	10	HT	L	-	X	X	L		X		-	L 12
Miljö 30 (3	3 160,-	20-40	50x87x128	90	350	120	54	500-1500	16/200	5,0	K	L	-	X	X	L		L		-	L 12
Miljö 30B (2	3 670,-	20-40	50x87x146	90	380	190	54	500-1500	16/200	5,0	K	L	-	X	X	X		L		X	L 12

MERKKI	HINTA	MITTATIETOJA										KATTILAN VARUSTEET, X=vakio, L=lisä									
1=kaksoispesäkattila 2=stokerikattila 3=käänteispalokattila	Vakiovaruste 1.6.05 euroa (sis alv)	Nimellisteho kW	Ulkomitat cm, leveys x syvyys x korkeus	Varustopesän tilavuus dm ³ *=alaosa haponk. terästä	Paino tyhjänä, kg	Vesitila, dm ³	Klapin max. pituus, cm	Varaimen suositus- koko, dm ³	Pyöreän savuhormin cm tai aukon ala, cm ²	Savupiipun vähimmäis-korkeus, m	SuosituSPolttoaine: K=klapi, H=hake, T=palaturve, P=pelletti	Vedonsäädin	Lamda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasuimuri	Öljypoltinliitäntä	Hakepoltinliitäntä	Sähkövastusliitäntä	Savukaasujen lämpömittari	Lv-kierukka	Kattilatermostaatti	Takuuaika kk
Thermia Oy, Katja Kuusimäki, PL 59, 43101 SAARIJÄRVI, 014-426 300, fax 014-422 203, katja.kuusimaki@thermia.fi, www.thermia.fi																					
ALAPALOISET VARUSTOPESÄKATTILAT ARIMAX																					
25 KP (3	3 050,-	20-30	47,5x99x94	100	300	90	50	1100-2000	17/290	6,0	KP	X	-	-	L	L	-	X	-	-	24
35	3 843,-	20-40	72x109,5x115,5	160	510	105	50	1800-3000	17/290	6,0	K, (HT)	X	-	-	X	-	-	X	-	X	24
45 KP (3	3 904,-	40-50	69x105,7x131	210	550	120	50	1800-3000	20/400	8,0	KP	X	-	-	L	L	-	X	-	-	24
60	5 429,-	20-60	72x109,5x135	210	580	160	50	2000-5000	20/400	7,0	K, (HT)	X	-	-	X	-	-	X	-	X	24
YLÄPALOISET VARUSTOPESÄKATTILAT ARIMAX																					
240	2 318,-	20-40	52x72x124	110	285	70	50	1000-3000	17/290	4,5	K	X	-	-	X	-	-	X	-	-	24
240K	2 928,-	20-40	52x72x159	110	300	155	50	1000-3000	17/290	4,5	K	X	-	-	X	-	X	X	X	-	24
240KST	3 416,-	20-40	52x72x159	110	300	155	50	-	17/290	4,5	HTP	X	-	-	X	X	X	X	X	-	24
520 (1	3 172,-	15-20	72x73x120	70	350	225	50	500-1500	15/200	4,0	K	X	-	-	X	-	X	X	X	-	24
520 plus (1	3 965,-	15-20	72x79x157	70	395	365	50	500-1500	15/200	4,0	K	X	-	-	X	-	X	X	X	-	24
Combic 3)	3 019,-	20	57x72,5x156	75	390	280	40	500-1500	15/225	6,0	KP	X	-	-	X	L	X	X	X	-	24
käänteispalokattila																					
340 Bio(2	3 745,-	40	69x109x132	-	450	250	-	-	15	4,0	HTP	-	-	-	L	X	X	X	X	-	24
360 Bio(2	4 270,-	60	77x120x146	-	525	270	-	-	18	6,0	HTP	-	-	-	L	X	X	X	X	-	24
380 Bio(2	5 965,-	80	84x130x165	-	700	295	-	-	20	7,0	HTP	-	-	-	L	X	X	X	X	-	24
Bio 120(2	9 211,-	120	98x169x154	-	1250	500	-	-	20	9,0	HTP	-	-	-	L	X	-	X	-	-	24
Bio 150(2	10 309,-	150	98x179x174	-	1450	600	-	-	23	10,0	HTP	-	-	-	L	X	-	X	-	-	24
Bio 200(2	12 017,-	200	98x199x154	-	1650	710	-	-	25	12,0	HTP	-	-	-	L	X	-	X	-	-	24
Biomix 20 3)	3 904,-	20	83x80x140	115	495	190	50	500-1500	15/225	6,0	KP	X	-	-	X	-	X	X	X	-	24
käänteispalokattila																					
Säätötuli Oy, Petri Piipari, Keskustie 30, 61850 KAUHAJOKI AS., 06-235 5300, fax 03-235 5399, info@saatotuli.fi, www.saatotuli.fi																					
YLÄPALOISET																					
Säätötuli 50 kW	3 630,-	30-50	770x1045x1370	195	500	230	-	-	170	6	K* HTP	L	-	-	X	2 X	2 X	X	X (L 2X)	X	12
Säätötuli 80 kW	6 020,-	60-80	780x1340x1695	315	800	350	-	-	200	8	K* HTP	L	-	-	X	X	2 X	X	X (L 2X)	X	12
Säätötuli 120 kW	7 120,-	80-120	930x 490 x1700	530	1050	450	-	-	220	9	K* HTP	L	-	-	X	X	2 X	X	X (L 2X)	X	12
Säätötuli 150 kW	7 860,-	120-150	1000x1500x1800	700	1200	540	-	-	300	10	K* HTP	L	-	-	X	X	2 X	X	X (L 2X)	X	12

Kalenteri 2005

17.-19.6. Metsäkulttuuripäivät, Lusto, www.lusto.fi

28.-31.7. Farmari, Suomen Maatalousnäyttely 2005, Metsä- ja puuenergiaosasto, www.farmari.net

24.8. Ilmastomuutos ja hankinnat -seminaari, Kuntatalo, Helsinki, www.motiva.fi

2.9. Pillketilaisuus, Rajamäki, www.tekes.fi

6.-8.9. Energy 05, Helsingin messukeskus, www.finnexpo.fi/energy

12.-15.9. BioEnergy 2005 in Wood Industry, Jyväskylä, www.seminaarit.ohoi.fi

14.-16.9. Puu ja Bioenergia -messut, Jyväskylä, www.jkl.messut.fi

22.-25.9. IHE WoodEnergy 2005, Fairground Augsburg, Germany
<http://www.ihe-woodenergy.com/>

26.-28.10. Pohjoismainen Bioenergiakonferenssi 2005, Trondheim, Norja
www.bioenergy2005.no

8.-9.11. Recash International Seminar, Hotel Olympik, Praha
www.recash.info

15.-16.11. Puupolttoaineiden pientuotannon ja -käytön vuosiseminaari, Tampere
www.tekes.fi

22.-23.11. Finbion syyspäivät, hotelli Presidentti, Helsinki, www.finbioenergy.fi

Kalenterista vastaa toimitussihteeri Kristiina Kulmala. Jos haluat ilmoittaa tapahtumia, laita sähköpostia kristiina.kulmala@tapio.fi.



Turveteollisuusliitto panosta jäsenpalveluihin entistä enemmän, yksi esimerkki urakoitsijaretki.

Urakoitsijaristeily tammikuussa

Turveteollisuusliitto ry. järjestää urakoitsijoille laivaristeilyn 23.-25. tammikuuta 2006. Risteilyn ai-kana järjestetään seminaareja ja tietoisuuksia, lisäksi Tukholmassa tutustutaan alaan liittyviin kohteisiin. Risteilyn aikana on oiva mahdollisuus vaihtaa kuulumisia saman alan ihmisten kanssa. Lisätietoja löytyy pian liiton uusituilta kotisivuilta.

Turveteollisuusliitto ry:llä on uusi jäsenluokka henkilöjäsenluokan alla; urakointijäsenet. Siihen voivat liittyä ne urakoitsijat, jotka eivät turveta itselleen. Liitto tarjoaa urakoitsijajäsenilleen räätälöityä koulutusta ja retkeilyä.

Tervetuloa mukaan!

Stokerit

Mallia	Hinta 1.6.2005 (sis. alv) euroa	Polttimen tehoalue, kW (min-max)	Ulkomitat, cm leveysxsyvyysxkorkeus sis. polttinosan	Tyhjätaino, kg	Polttoainesäiliön tilavuus, m3	Täyttöväli nimellisteholla, h	Käyttöön. tyyppi: K=kierukkav., H=hammasv., HV=hihnaveitoinen, *ylikuorimitussuoja	Syöttöruuvien halkaisija, cm / ainevahvuus, mm *murtopuitti tms. ylikuorimitussuoja	Poltinpään /palomajan materiaali: T=tulenkest. teräslievä, V=alurauta, K=keraaminen, M=massa	Turvajärjestelmät: 1=vesisammutusj., *ak-kuvarusteinen, 2=liekinvalvonta, 3=sulku-syötin t.-pelti	Polttoainesuositus: H=Hake, T=Palaturve, P=Pelletti, K=Klapi	Hakkeen tai palaturpeen suosituskoko, mm	Polttoainenn suosituskosteus, %	Vähimmäispituus m, pyöreän savuhormin halkaisija, mm	Ohjauskeskus	Takuuaika, kk
Masa-Tuote Ky Pyhännantie 1280, 74700 KIURUVESI 017-750 435, fax 017-750 437 anti.raty@masatuote.fi www.masatuote.fi																
2-ruuvi	alk.5200	40-80	-	-	10-20	2 vk	K	15,5/50/32	T,K	1,2*	H,P	20-50	5-40	-	X	12
2-ruuvi+tankopurk. 2 kpl	alk.8800	40-80	-	-	30-150	kk	K	15,5/50/32	T,K	1,2*	H,P	20-50	5-40	-	X	12
2-ruuvi+tankopurk. 2 kpl	alk.14000	120-1000	-	-	30-150	kk	K	15,5/50/32	T, K,V	1,2*	H,T,P	20-50	5-40	-	X	12
Säätötuli Oy Keskustie 30, 61850 KAUAJOKI AS. 06-235 5300, fax 03-235 5399 info@saatotuli.fi www.saatotuli.fi																
240/20 standard	2 530,-	0-30	57x105x125	80	240		H*	9/6	V	2,1*	HTP	H/5-30	20-30	5	prosessori	12
420/20 standard	2 630,-	0-30	70x126x125	85	420		H*	9/6	V	2,1*	HTP	T/50-60	20-30	5	prosessori	12
420/40 standard	2 730,-	0-50	70x131x125	95	420		H*	9/6	V	2,1*	HTP	T/50-60	25-40	6	prosessori	12
420/40 strong	3 280,-	0-50	70x131x155	120	420		H*	11/6	V	2,1*	HTP	H/10-50	25-40	6	prosessori	12
920/40 strong	3 580,-	0-50	130x131x155	140	920		H*	11/6	V	2,1*	HTP	H/10-50	25-40	6	prosessori	12
920/60 strong	3 980,-	0-70	130x136x155	150	920		H*	11/6	T	2,1*	HTP	H/10-50	25-40	8	prosessori	12
920/80 strong	5 570,-	2-90	130x176x155	170	920		H*	11/6	TV	2,1*	HTP	H/10-50	25-40	8	logiikka	12
metri2/40 kolapurkain	5 690,-	0-50	100x200		alk.3500		H*	11/6	V	2,1*	HTP	H/10-50	25-40	6	prosessori	12
metri2/60 kolapurkain	6 090,-	0-70	100x200		alk.3500		H*	11/6	T	2,1*	HTP	H/10-50	25-40	8	prosessori	12
metri2/80 kolapurkain	7 530,-	2-90	100x200		alk.3500		H*	11/6	TV	2,1*	HTP	H/10-50	25-40	8	logiikka	12
metri2/80 kolapurkain	7 930,-	2-90	100x200		alk.3500		H*	15/8	TV	2,1*	HTP	H/10-60	25-40	8	logiikka	12
kaks2/40 kolapurkain	7 330,-	0-50	200x200		alk.7000		H*	11/6	V	2,1*	HTP	H/10-50	25-40	6	prosessori	12
kaks2/60 kolapurkain	7 730,-	0-70	200x200		alk.7000		H*	11/6	T	2,1*	HTP	H/10-50	25-40	8	prosessori	12
kaks2/60 kolapurkain	8 130,-	0-70	200x200		alk.7000		H*	15/8	T	2,1*	HTP	H/10-60	25-40	8	prosessori	12
kaks2/80 kolapurkain	9 170,-	2-90	200x200		alk.7000		H*	11/6	TV	2,1*	HTP	H/10-50	25-40	8	logiikka	12
kaks2/80 kolapurkain	9 570,-	2-90	200x200		alk.7000		H*	15/8	TV	2,1*	HTP	H/10-60	25-40	8	logiikka	12
kaks2/120 kolapurkain	12 990,-	5-140	200x200		alk.7000		H*	15/8	TV	2,1*	HTP	H/10-60	25-40	10	logiikka	12
kaks2/150 kolapurkain	13 490,-	5-160	200x200		alk.7000		H*	15/8	TV	2,1*	HTP	H/10-60	25-40	10	logiikka	12
kaks2/200 kolapurkain	16 400,-	5-230	200x200		alk.7000		H*	19/10	TK	2,1*	HTP	H/10-60	30-45	10	logiikka	12
kaks2/300 kolapurkain	18 400,-	5-340	200x200		alk.7000		H*	19/10	TK	2,1*	HTP	H/10-60	30-45	12	logiikka	12
kaks2/400 kolapurkain	19 900,-	5-420	200x200		alk.7000		H*	19/10	TK	2,1*	HTP	H/10-60	30-45	13	logiikka	12
kaks2/500 kolapurkain	21 900,-	8-500	200x200		alk.7000		H*	19/10	TK	2,1*	HTP	H/10-60	30-45	14	logiikka	12
kolme3/200 kolapurkain	30 900,-	5-230	300x300				H*	19/10	TK	2,1*	HTP	H/10-60	30-45	10	logiikka	12
kolme3/300 kolapurkain	32 900,-	5-340	300x300				H*	19/10	TK	2,1*	HTP	H/10-60	30-45	12	logiikka	12
kolme3/400 kolapurkain	34 400,-	5-420	300x300				H*	19/10	TK	2,1*	HTP	H/10-60	30-45	13	logiikka	12
kolme3/500 kolapurkain	36 400,-	8-500	300x300				H*	19/10	TK	2,1*	HTP	H/10-60	30-45	14	logiikka	12
Etukuormain-mallit (metri2, kaks2 ja kolme3), holvauksen esto kolapurkaimilla. Teholuokat 100-2000 kW myös tankopurkaimilla																
Biofire Oy Reijo Santala Nummijärventie 479, 61910 NUMMIJÄRVI 06-2332 267, fax 06-2332 268 reijo.santala@biofire.fi www.biofire.fi																
1,25*2,9 m	9500,-	5-60 kW	33x44x33	534	3,8 m2xH*	-	H	11\8	T	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
1,25*2,9 m	13 000,-	5-80 kW	47x77x86	758	3,8 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
1,25*2,9 m	14 500,-	5-120 kW	47x77x86	768	3,8 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
1,25*2,9 m	16 000,-	5-150 kW	65x91x77	809	3,8 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
1,25*2,9 m	19 500,-	10-200 kW	65x91x116	1077	3,8 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,7 m	9800,-	5-60 kW	33x44x33	799	5,4 m2xH*	-	H	11\8	T	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,7 m	13 300,-	5-80 kW	47x77x86	1023	5,4 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,7 m	14 800,-	5-120 kW	47x77x86	1033	5,4 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,7 m	16 300,-	5-150 kW	65x91x77	1074	5,4 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,7 m	19 800,-	10-200 kW	65x91x116	1342	5,4 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,7 m	25 800,-	10-300 kW	83x118x134	1620	5,4 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,7 m	31 800,-	20-400 kW	97x118x138	1803	5,4 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,7 m	T ***	20-500 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2x2,9 m	10 000,-	5-60 kW	33x44x33	809	5,8 m2xH*	-	H	11\8	T	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,9 m	13 500,-	5-80 kW	47x77x86	1033	5,8 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,9 m	15 000,-	5-120 kW	47x77x86	1043	5,8 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,9 m	16 500,-	5-150 kW	65x91x77	1084	5,8 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,9 m	20 000,-	10-200 kW	65x91x116	1352	5,8 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,9 m	26 000,-	10-300 kW	83x118x134	1630	5,8 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,9 m	32 000,-	20-400 kW	97x118x138	1813	5,8 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,P,V	0-70	40	-	X	12
2x2,9 m	T ***	20-500 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mallia	Hinta 1.6.2005 (sis. alv) euroa	Polttimen tehoalue, kW (min-max)	Ulkomitat, cm leveysxsyvyysxkorkeus sis. polttinosan	Tyhjäpaino, kg	Polttoainesäiliön tilavuus, m3	Täyttöväli nimellisteholla, h	Käyttöm. tyyppi: K=kierukkav., H=hammasv., HV=hihnaveivoinen, *=yliluorimitusuoja	Syöttöruuvien halkaisija, cm / ainevahvuus, mm * =murtopultti tms. ylikuormitusuoja	Polttinään /palomajan materiaali: T=tulenkest. teräslievä, V=valurauta, K=keraaminen, M=massa	Turvajärjestelmät: 1=vevisammutusj., *akkuvarustainen, 2=liekinvalvonta, 3=sukusyötin 1.-peitti	Polttoainesuositus: H=Hake, T=Palaturve, P=Pelletti, K=Klapi	Hakkeen tai palaturpeen suosituskoko, mm	Polttoainenn suosituskosteus, %	Vähimmäispituus m, pyöreän savuhormin halkaisija, mm	Ohjauskeskus	Takuuaika, kk
2x3,3 m	10 500,-	5-60 kW	33x44x33	949	6,6 m2xH*	-	H	11\8	T	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2x3,3 m	14 000,-	5-80 kW	47x77x86	1173	6,6 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2x3,3 m	15 500,-	5-120 kW	47x77x86	1183	6,6 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2x3,3 m	17 000,-	5-150 kW	65x91x77	1224	6,6 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2x3,3 m	20 500,-	10-200 kW	65x91x116	1492	6,6 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2x3,3 m	26 500,-	10-300 kW	83x118x134	1770	6,6 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2x3,3 m	32 500,-	20-400 kW	97x118x138	1953	6,6 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2x3,3 m	T ***	20-500 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5x2,9 m	11 000,-	5-60 kW	33x44x33	989	7,3 m2xH*	-	H	11\8	T	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x2,9 m	14 500,-	5-80 kW	47x77x86	1213	7,3 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x2,9 m	16 000,-	5-120 kW	47x77x86	1223	7,3 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x2,9 m	17 500,-	5-150 kW	65x91x77	1264	7,3 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x2,9 m	21 000,-	10-200 kW	65x91x116	1532	7,3 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x2,9 m	27 000,-	10-300 kW	83x118x134	1810	7,3 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x2,9 m	33 000,-	20-400 kW	97x118x138	1993	7,3 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x2,9 m	T ***	20-500 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5x3,3 m	12 000,-	5-60 kW	33x44x33	1039	8,3 m2xH*	-	H	11\8	T	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x3,3 m	15 500,-	5-80 kW	47x77x86	1263	8,3 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x3,3 m	17 000,-	5-120 kW	47x77x86	1273	8,3 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x3,3 m	18 500,-	5-150 kW	65x91x77	1314	8,3 m2xH*	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x3,3 m	22 000,-	10-200 kW	65x91x116	1582	8,3 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x3,3 m	28 000,-	10-300 kW	83x118x134	1860	8,3 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x3,3 m	34 000,-	20-400 kW	97x118x138	2043	8,3 m2xH*	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
2,5x3,3 m	T ***	20-500 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tankopurkain asemat	T ***	5-60 kW	33x44x33	59**	Tarp. muk.	-	H	11\8	T	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
Tankopurkain asemat	T ***	5-80 kW	47x77x86	283**	Tarp. muk.	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
Tankopurkain asemat	T ***	5-120 kW	47x77x86	293**	Tarp. muk.	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
Tankopurkain asemat	T ***	5-150 kW	65x91x77	334**	Tarp. muk.	-	H	14,5\8	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
Tankopurkain asemat	T ***	10-200 kW	65x91x116	602**	Tarp. muk.	-	H	19,5\10	V\K	1\2	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
Tankopurkain asemat	T ***	10-300 kW	83x118x134	880**	Tarp. muk.	-	H	19,5\10	V\K	1\2\3	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
Tankopurkain asemat	T ***	20-400 kW	97x118x138	1063**	Tarp. muk.	-	H	19,5\10	V\K	1\2\3	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
Tankopurkain asemat	T ***	20-500 kW	130x136x130	1096**	Tarp. muk.	-	H	19,5\10	V\K	1\2\3	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
Tankopurkain asemat	T ***	50-700 kW	130x136x144	1148**	Tarp. muk.	-	H	19,5\10	V\K	1\2\3	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
Tankopurkain asemat	T ***	50-1000 kW	130x136x170	1465**	Tarp. muk.	-	H	19,5\10	V\K	1\2\3	H,T,PV	0-70	40	-	X	12
Tankopurkain asemat	T ***	50-1500 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tankopurkain asemat	T ***	100-2000 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Polttoainesäiliön tilavuus= pohjan ala x H (H=säiliön korkeus) **Polttimen paino ***T=Tarjouksen mukaan Pidätämme oikeuden muutoksiin.

Veljekset Ala-Talkkari Oy Hellanmaantie 619, 62130 Hellanmaa 06-433 6333, fax06-437 6363 asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi

VETO-TALKKARI																
20/200	2 160,-	0-20	56x105x125	80	200	14	K*	9/6*	V		HTP	H/5-20	H/15-35	6/139	X	12
20/450	2 260,-	0-20	75x132x125	100	450	32	K*	ja	V		HTP	T/05-100	T/10-40	6/139	X	12
40/450	2 460,-	0-40	75x137x125	115	450	16	K*	8/5*	V		HTP	T/05-100	T/10-40	6/139	X	12
Turve/Hakemaatti	4 120,-	0-40	150x200x140	250	1000	35	K*	13/10-8*	V	1,2	HTP	H/10-30	H/20-30	8/170	X	12
Turve/Hakemaatti	4 120,-	0-60	150x200x140	250	1000	24	K*	13/10-8*	V	1,2	HTP	T/1-150	T/20-40		X	12
Turve/Hakemaatti	4 287,-	0-120	150x200x140	250	1000	12	K*	13/10-8*	V	1,2	HTP	T/1-150	T/20-40		X	12
Veto-Mat	3 260,-	0-40	69x167x148	170	500	18	K*	10/10-8*	V	1,2	HTP	T/1-150	T/20-40	6/139	X	12
Maxi-Turve/Hakemaatti	6 230,-	0-40	260x300x120	400	Pohjaosa	-	K*	13/10-8*	V	1,2	HTP	H/10-30	H/20-30	8/170	X	12
Maxi-Turve/Hakemaatti	6 230,-	0-60	260x300x120	400	2200+	-	K*	13/10-8*	-	-	HTP	T/1-150	T/20-40		X	12
Maxi-Turve/Hakemaatti	6 397,-	0-120	260x300x120	400	jatkos.	-	K*	13/10-8*	V	1,2	HTP	-	-	-	-	-
Veto varastojousipurkain	11 280,-	0-480	400x700x150	900	4000	50	K*	16/10*	V	1,2,3	HTP	H/10-50	H/20-30	10/400	X	12

Alan järjestöiltä yhteinen Bioenergia 2010 -esite

BioEnergia -alan järjestöt Finbio ry, Puuenergia ry, Suomen turvetuottajat ry ja Turveteollisuusliitto ry ovat tuottaneet kauppa- ja teollisuusministeriön tuella yhteisen Bioenergia 2010 -esitteen tämän vuoden alussa.

Esite kuvaa Suomen bioenergia-varat sekä esittelee käytön kasvumahdollisuuksia lähivuosina ja sen

mukanaan tuomia kansantalous- ja ympäristöhyötyjä. Biomassapohjaisiin raaka-aineisiin luetaan mm. puu, peltoenergia, turve ja biomassaperustaiset kierrätyspolttoaineet.

Suomen eri biomassalajien yhteenlaskettu saatavuuspotentiaali nykykäytön lisäksi on yli 50 terawattituntia (TWh) vuodessa, kun käyttö on tällä hetkellä reilut 100

TWh. Biomassapolttoaineiden käytön tekniseksi kasvatuspotentiaalliksi arvioidaan noin 15 TWh:ksi vuodessa ja se voi tapahtua hyödyntämällä voimalaitoskapasiteetin kasvatusmahdollisuudet ja korvaamalla tuontipolttolaitteita, mm. öljyä kiinteistölämmityksessä.

Paikallisten biomassavarojen kasvava käyttö parantaa työllisyyttä,

erityisesti haja-asutusalueilla, ja lisää alan vientipotentiaalia. Käyttämällä kotimaisia polttoaineita voidaan vähentää riippuvuutta tuontipolttolaitteista ja siten parannetaan energiantuotannon huoltovarmuutta samalla kun vähennetään kasvihuonekaasujen päästöjä.

Esitettä voi tilata alan bioenergiajärjestöistä.

Pellettipolttimet

MERKKI	HINTA			MITTATIEDOT				KATTILAN VARUSTEET, X=vakio, L=lisä					
	Vakiovarustein 1.6.05 euroa (sis alv)	Polttimen tehoalue, kW (min-max)	Polttimen tyyppi: 1=alta syötettävä, 2=putkipoltin, 3=ylihäältä pudotettava	Polttinaukon läpimitta, cm	Ulkomitat, cm leveys x syvyys x korkeus sis. polttinosan	Tyhjapaino, kg	Käyttöjännite, V	Palamisilmansäätiö: M=mak, A=autom., esim. taajuusmuutin	Aut. vesisäätöjärj. *=akkuvarmistus	Ohjauskeskus	Automaattinen sytytys	Valmistusmaa	Takuuaika, kk
Pellettilämpö/A.J.A. Import Oy, Kari Raunismaa, Järvikyläntie 584, 85560 NIVALA, 044-033 0409, fax 08-446 250, info@pellettilampo.com, www.pellettilampo.com													
IWABO													
Villa S1	2 120,-	10-20	3	17x16	200x570x250	17	230	M	-	-	X	Ruotsi	24
30 kW C	4 200,-	20-30	3	17x20	200x665x335	20	230	A/M	-	X	X	Ruotsi	24
48 kW C	5 850,-	30-48	3	19x22	220x680x345	23	230	A/M	-	X	X	Ruotsi	24
Fastighet 50	6 850,-	30-50	3	-	300x700x400	26	230	A/M	X	X	X	Ruotsi	24
Fastighet 100	15 750,-	50-100	3	-	320x1000x400	45	230	A/M	X	X	X	Ruotsi	24
Fastighet 150	19 800,-	100-150	3	-	360x1000x410	61	230	A/M	X	X	X	Ruotsi	24
Fastighet 200	23 900,-	150-200	3	-	470x1070x420	75	230	A/M	X	X	X	Ruotsi	24
Biofire Oy, Reijo Santala, Nummijärventie 479, 61910 NUMMIJÄRVI, 06-2332 267, fax 06-2332 268, reijo.santala@biofire.fi, www.biofire.fi													
Palokärki/Biofire Oy	3 350,-	2-30 Kw	2	180*180	300*635*450	37	230	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	4 350,-	4-50 Kw	2	250*250	365*750*480	53	230	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	6 500,-	5-80kW	2	400*544	0.5*1.2*0.9	283	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	5-120	2	400*544	x500*1.2*1.0	293	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	5-150	2	522*800	x600*800*860	334	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	10-200	2	542*800	x645*942*1.2	602	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	10-300	2	720*935	x810*1.3*1.35	880	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	20-400	2	850*935	x970*1.2*1.3	1063	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	20-500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palokärki/Biofire Oy	T	50-700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palokärki/Biofire Oy	T	50-1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palokärki/Biofire Oy	T	50-1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palokärki/Biofire Oy	T	100-2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T= Tarjousten perusteella automatiikan ja varustelun mukaan Projektiluontoisena valmistamme lisäksi 500-2000 kW laitteistoja x Merkityt ovat pelkän palopään mitat ja paino varusteluun tulevat laitteet kasvattavat mittaa ja painoa Pidätämme oikeuden muutoksiin.													
HT Enerco Oy, Hallitie 7, 42800 HAAPAMÄKI, 014-7745221, fax 014-732211, enerco@htlaser.fi, www.htenerco.fi													
Velmax20	1 690,-	20kw	2+3	16	24x500x580	20	M		L	X	X	Suomi	12
Thermia Oy, Katja Kuusimäki, PL 59, 43101 Saarijärvi, 014-426 300, fax 014-422 203, katja.kuusimaki@thermia.fi, www.thermia.fi													
THERMIA													
BeQuem 20	2 342,-	20	1	15x16,5	30x67x32	23	240	M	-	X	X	Suomi	24
BeQuem 50	3 050,-	25-50	1	20x22	35x77x35	38	240	M	-	X	X	Suomi	24
Tulostekniikka Oy, Kai Oinonen, Pietari Brahen tie 24, 43700 KYYJÄRVI, 014-471 671, fax 014-471 400, kai.oinonen@tulostekniikka.com, www.tulostekniikka.com													
Tt 500 kw		0 - 500	tasoporrasto				230/400	A	X	X	L	Suomi	12
Tt 1000 kw		0 - 1000	tasoporrasto				230/400	A	X	X	L	Suomi	12
Tt 1500 kw		0 - 1500	tasoporrasto				230/400	A	X	X	L	Suomi	12
Tt 2000 kw		0 - 2000	tasoporrasto				230/400	A	X	X	L	Suomi	12
Viessmann Lämpötekniikka, Uudenmaankatu 7, 15100 LAHTI, 03-781 3816, 0400-265 228, fax 03-781 3816, www.viessmann.com													
VITOLIG 300	11 500,-	5-15	3		1285x656x1142		230	A	X	X	X	Itävalta	24
VITOLIG 300 1)	10 500,-	10-26	3		1285x721x1142		230	A	X	X	X	Itävalta	24
1) Huom! Kyseessä on laitekokonaisuus kattila+polttin+automaatiikka+varaaja+sähkökeskus+lämmityksen säätöautomaatiikka+shuntti y.m.													
Biofire Oy Reijo Santala Nummijärventie 479, 61910 NUMMIJÄRVI 06-2332 267, fax 06-2332 268 reijo.santala@biofire.fi www.biofire.fi													
Palokärki/Biofire Oy	3 350,-	2-30 Kw	2	180*180	300*635*450	37	230	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	4 350,-	4-50 Kw	2	250*250	365*750*480	53	230	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	6 500,-	5-80kW	2	400*544	0.5*1.2*0.9	283	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	5-120	2	400*544	x500*1.2*1.0	293	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	5-150	2	522*800	x600*800*860	334	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	10-200	2	542*800	x645*942*1.2	602	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	10-300	2	720*935	x810*1.3*1.35	880	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	20-400	2	850*935	x970*1.2*1.3	1063	380	m	L	x	L	Suomi	12
Palokärki/Biofire Oy	T	20-500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palokärki/Biofire Oy	T	50-700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palokärki/Biofire Oy	T	50-1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palokärki/Biofire Oy	T	50-1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palokärki/Biofire Oy	T	100-2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Turvetuottajat toiveikkaita kesän suhteen

Suvi Tuomanen

Kaikkien muistissa on viime kesän sateet ja siitä johtuva huono turpeen tuotantovuosi. Pelko turpeen riittävyydestä pitkän talven lämmityskaudelle aiheutti turpeentoimittajien kuin käyttäjienkin puolella huolta ja murhetta. Kuitenkin turve riitti, mutta oli osin laadultaan heikkoa. Valtakunnan yhteenlaskettu energiaturpeen tuotantotavoite on 29 terawattituntia. Mitä miettii turvetuottaja alkavasta kesästä? Turveruukki Oy on pohjoissuomalainen energiaturvetta, puupolttoainetta sekä kasvu- ja kuiviketurvetta tuottava yhtiö. Yhtiön pääomistaja on Oulun kaupunki ja muut omistajat pohjoissuomalaisia kuntia ja niiden omistamia energiayhtiöitä. Turveruukin tuotantopäällikkö **Erkki Perälä** toivoo, että kesästä tulisi kuiva ja aurinkoinen, koska tuotantotavoitteet ovat tavanomaista kovemmat, 2 400 000 MWh energiaturvetta ja 80 000 m³ ympäristöturvetta. Tämä sato kerätään noin 5 900 hehtaarilta.

Tuotanto alkoi huhtikuussa

Perälä kertoi, että Rantsilassa ja Kärsämäellä tuotanto aloitettiin osalla soista huhtikuun viimeisellä viikolla. Tämän teki mahdolliseksi huhtikuun kuiva ja lämmin sää.

Turveruukissa tuotannon ja kuljetukset hoitavat kokonaisurittäjät ja heidän palveluksessaan olevat työntekijät, kaikkiaan noin 200 henkilöä. Viime kesän sateista ja koettelemuksista urakoitsijat ovat selvinneet kohtalaisen hyvin, mutta nyt odotetaan paljon tulevalta tuotantokaudelta, kaiken pitää mennä hyvin. Vaikka tuotettaisiin ennätysasto, niin tulevaisuus mietityttää; päästökauppa ja muut valtiovalan taholta tulevat uhat luovat epävarman ilmapiirin.

Tukipolttoaineita tarvittiin

Kuopion Energia toimittaa sähköä

ja lämpöä kuopiolaisille. Haapaniemen voimalaitoksessa käytettiin viime vuonna erilaisia polttoaineita noin 1 700 gigawattituntia, josta turpeen osuus oli lähes 90 prosenttia. Kuopion Energia pysyy itse tuottamaan noin 10 – 15 prosenttia tarvittavasta turpeen määrästä. Polttoainemestari **Juha Knuutinen** Kuopion Energiasta kertoo, että tänä kesänä noin nostetaan turvetta 500 hehtaarin tuotanto-alalta niin paljon kuin mahdollista, eli tavoitteellaan 270 000 MWh:a. Knuutinen toimii Haapaniemen voimalaitoksella vastaten polttoaineenhankinnasta.

Viime kesän sateet aiheuttivat sen, että Kuopion Energialla öljyä on käytetty enemmän sähkön ja lämmön tuotannossa, ajoittain jopa 40 prosenttia.

Tavoitteena ennätysasto

Vapo Oy Energian tuotantojohtaja Ilkka Heikkilän mukaan tuotanto käynnistyi Suomessa, Ruotsissa ja Virossa huhtikuun loppupuolella. Suomessa turvetta päästiin ensimmäisenä tuottamaan Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa. Tuotannon varhainen aloittaminen on tänä keväänä ollut erityisen tärkeää turpeen markkinatilanteen vuoksi.

- Viime vuonna säät rajoittivat turpeen tuotantoa. Tästä syystä tämän vuoden tavoitteet ovat ennätyskellisen kovat, Suomessa 25 milj.m³, toteaa tuotantojohtaja Heikkilä. Korkeisiin tuotantotavoitteisiin pääsy edellyttää onnistumista kaikilla tuotannon osa-alueilla. Ongelmana on ollut kuitenkin työvoiman saanti muutamilla paikkakunnilla.

Vapo Oy Energia pystyi toimittamaan asiakkailleen sopimusten mukaan polttoainetta vaikeasta kesästä huolimatta. Edellisen vuoden varastoja oli maaliskuun lopussa jäljellä noin 5 milj.m³.

Energiaturve säilytti asemansa hintavakaana ja toimitusvarmana paikallisena biopolttoaineena.



Turpeentuottajat toivovat ennätyskellistä kesää. Konerittäjien liiton mukaan vain 35 prosenttia teki positiivisen tuloksen viime vuonna, syksyllä tiedetään mitenkä tänä kesänä tuotanto onnistui.

Järeätkin kannot ylös ja energiaksi

Uutuudet PALLARILTA

leikkaavat mätästävät harat

- PALLARI HLM-120 ja PALLARI HLM-130
- 17-24 tn telakoneisiin (NTP 10)



Kannot nopeasti ylös, paloiksi, puhtaampina energiaksi!

- Myös perinteiset PALLARI KH-160
- ja PALLARI KL-110 aumapilkkoja

TERVOLAN KONEPAJA KY

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

Palvelua Parviaiselta

Polttoainetta ja polttolaitteita

Pertti Jalonen

Antti Parviainen Jäppilän Tihusniemestä on myynyt omaa osaamistaan konepajayrittäjänä viimeiset 11 vuotta. Sitä ennen hän oli vastaavissa töissä palkkatyöntekijänä. Jo kotipaikalla oli paja, jonne isä oli aikanaan hankkinut erilaisia työstökoneita.

Antti ja Risto-veli aloittivat konehommat mopojenlaitolla, mitä seurasivat autot ja edelleen vaatimmimmat metallityöt. Antti jatkaa pajahommia, Risto on ollut viimeiset 20 vuotta metsäkoneenkuljettajana, mutta tulee

tarvittaessa apumieheksi.

Keksijän- ja kehittäjänäkyksensä vuoksi Antti ei tyydy hankkimaan valmiita standardituotteita. Hän saa laitteet mieleisikseen tekemällä ne itse. Seitsemän vuotta sitten hän teki hakestokerin lämmittämään pajarakennustaan ja kehitti sen säiliöön holvauksenestimen, joka sai patenttisuojan. Nyt myös asuinrakennus on hakelämmössä, ja stokereilla kohtuullinen tilauskanta. "Ennen talvea minun pitäisi toimittaa kaikkiaan 17 poltinta. Enemmänkin niitä olisi mennyt, mutta lisämenekin esti, etteivät asiakkaat tienneet, mistä saa

tikutonta haketta", Antti kertoi.

Ei liene vaikea kuvitella parempaa kimmoketta ryhtyä suunnittelemaan siihen pystyvää hakkuria. Täsmennettäköön, että Antin mukaan hyvä hakkuri on sellainen, joka tekee tikutonta haketta kolme vuotta pressun alla maassa maanneista sahapinnoista.

Tikutonta haketta

Nyt hän on saanut kehitettyä hakkuriin pulttikiinnitteisen, vaihdettavan seulan. Sen saa vaihdettua avaamalla terälaikan kotelon. Seula on puolipöytä ja samalla säteellä laikan kans-

sa suunnilleen puolen kehän mitasta. Pitkät tikut kiertävät kotelon sisällä ylimääräisen kierroksen ja menevät sitten seulasta läpi. Seula on jälkikäteen asennettavissa mihin tahansa hakkuriin.

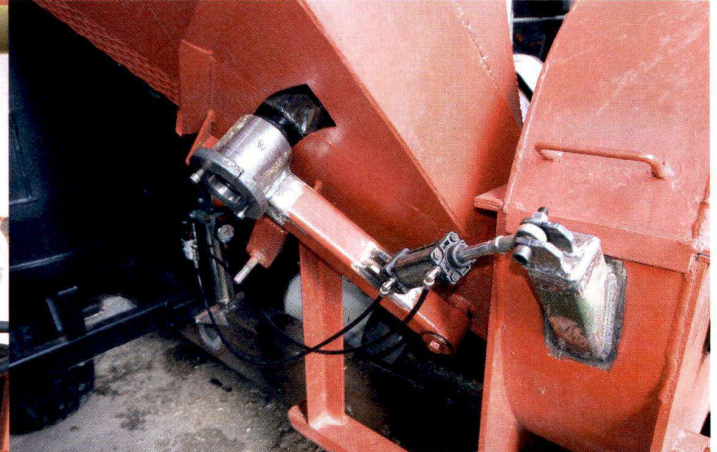
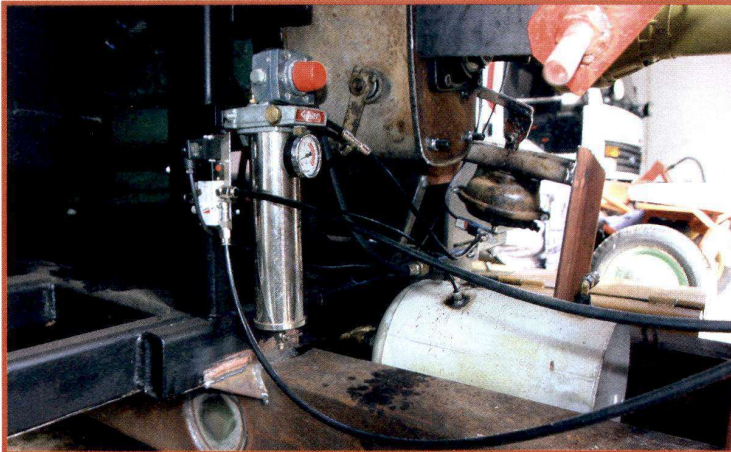
Kaksiteräisessä laikassa on neljä puhallinsiipeä, jotka menevät kolmen millin päästä seulasta ja pitävät seulan puhtaana. Laikan kotelossa on erilliset korvausilma-aukot. "Torvesta tulee suunnilleen 18-millistä haketta, joka havaittu sopivimmaksi useimmille polttimille. Saa tähän muunkinkokoisen seulan, mutta jotenkin tuo 18-millinen tuntuu kaikin puo-



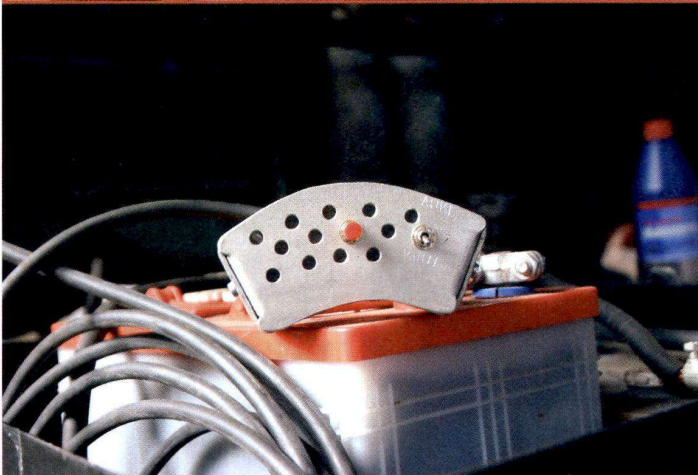
Hakkurin moottorina on järeä kuutos-Volvo, joka pyörittää painavaa laikkaa suoralla välityksellä. Kourakuormain asennetaan aisalle hakkurin eteen.



Antilla on käsissään vanhaa sahapintaa, joka on hakettettu ilman seulaa. Ämpäriä samasta tavarasta tehtyä, mutta seulottua haketta.



Moottorin hakkurin voimansiirron välissä on paineilmatoiminen kytkin. Myös veto-
rullan painatus ja kevennys on paineilmatoiminen. Niitä hallitaan yksinkertaisella
kauko-ohjaimella.



lin parhaalta." Vastaterän viiste on "nurjalla" puolella, jolloin se pysyy pitempään terävänä. Jos hakettavana on kuivaa närettä tai koivua, niin 10-12 tunnin jälkeen terät menevät teroitukseen.

Hakkurista tulee kuormainsyöttöinen. Kuormain asennetaan hakkurin vetoaisalle. Jos hakkuri on kiinni auton perävaunussa, torvea kääntämällä saa kontin täyteen.

Voimakoneena 12-litrainen, 300 hv:n Volvo-diesel. "Kidasta menee 27-senttinen puu läpi. Savu ei piipussa sakene, määttipä minkäläistä puuta tahansa. Laikka painaa 1.000 kiloa ja pyörii moottorin nopeudella 1.300 r/min, mikä on tälle moottorille väännön kannalta makein alue. 40 kuution lava täyttyy 20 minuutissa."

Moottorin ja hakkurin voimansiirron välissä on paineilmatoiminen kytkin. Myös hakkurin syöttötelaa nostetaan paineilmalla. "Ne on helppo rakentaa, kun kuorma-autonmoottorissa on kompressori valmiina. Paineilmalla toiminnot saadaan pehmeiksi. Paineilmakäyttökin on saatavissa jälkiasenteisena pakettina mihin tahansa laikkahakkuriin."

Työn alla on laikan tilalle vasar-murskain, joka tulisi neljällä pultilla kiinni. "Olen katsellut näitä miljoonamurskaimia, jotka tarvitsevan aina jonkin erikoiskuljetuksen ja ajattelin tehdä vähän halvemman ja helpommin liikuteltavan."

1.500 kilon painoiselle rummulle tulee 40 kappaletta 1,5 kilon vasa-roita, jotka hienontavat tarvittaessa tiiletkin. Torvi poistetaan ja sen tilalle asennetaan hihnakuljetin.

Polttoainetta varastosta

Jotta työt ensi talvena varmasti riittäisivät, Parviainen sitoutunut toimittamaan 2.500 hakekuutiota asiakkaille. Antti ei aio varastoida polttoainetta tienvarsikasoihin, vaan valmiina hakkeena. "Teiden varsien jätetyt ja pitkin lämmityskautta hakettavat rankakasat eivät sovellu yhden miehen systeemiin. Pahimmassa vaihtoehdossa kireät pakkaset voivat jatkaa viikkokausia estäen haketuksen", hän perusteli.

Pajarakennuksen viereen onkin valmistumassa ajonkestävä varasto, jonka bruttotilavuus on noin 1.500 kuutiota. Valupohjan päälle asetetaan

10-senttiset palkit 50 sentin jaolla ja niiden päälle reikälevy. Sokkeliin jätetään ilma-aukot. Kerrospaksuudeksi tulee viisi metriä. "Tavoitteena on täyttää varasto ennen lumisateita."

Parviaisen mukaan hänen hakkurillaan tehdyn hakkeen litrapaino on kolme kiloa, joten painoa kertyy 1.500 kiloa varaston neliötä kohden.

"Kun tällä hakkurilla pyyhkäisee 40 kuutiota perävaunun lavalle, niin kylä siinä resorit oikeenevat."

Parviainen toimittaman hakkeen verollinen hinta on 12 euroa kuutio. Hintaan luonnollisesti lisätään rahti. Rangasta tienvarteen toimitettuna hän maksaa 3,5 euroa kiinnolta. "Sahapintaa saa niin paljon kuin haluaa:

Tulimax STK

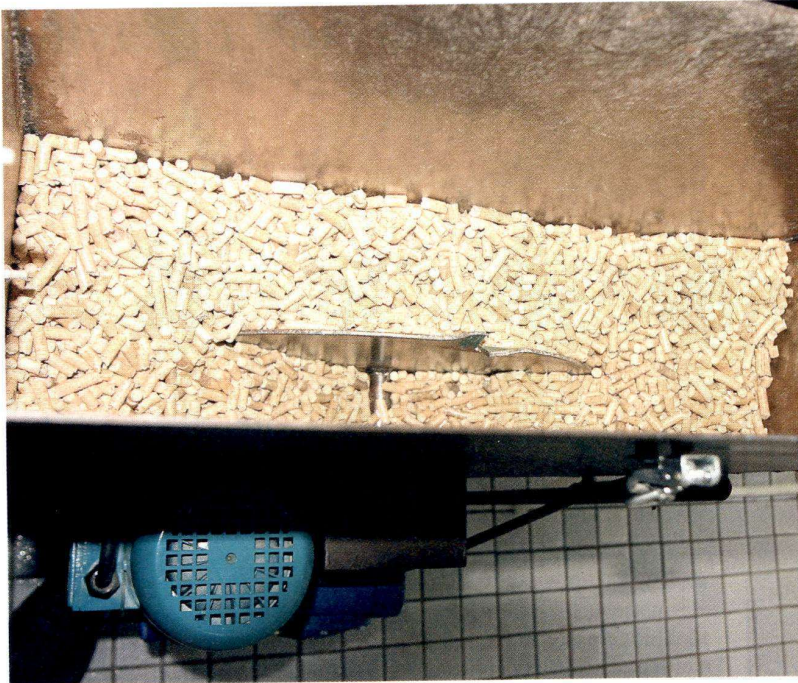
Bioenergiakattilat 30 – 500 kW

Tee kattilan vaihto hyvän sään aikana!

HT Enerco Oy

Hallitie 7
42800 Haapamäki
Puh. 010 774 5000
Fax (014) 732 211
enerco@htlaser.fi

www.htenerco.fi



Parviaisen patentoitu sekoituslautanen pitää polttoaineen liikkeessä. Poikittaisia, hieman epäkeskeisesti asennettuja sekoittimia lisätään säiliöön sen koon kasvaessa. Tämän hakesäiliön tilavuus on vain 60 litraa, mutta sekin riittää vuorokauden lämmitykseen hakeella. Pelleteillä säiliö vajuu vielä hitaammin. Syöttölaitteessa on kaksoiskierukavaihe, jota ohjataan viretuliatomatiikalla.

täysi rekkakuorma, 50 kuutiota maksaa 170-180 euroa. Hyvästä pinnasta sellaisesta kuormasta saa helposti 100 kuutiota haketta."

Energiapuuta korjattaessa latvalä-

pimaltaan alle nelisenttinen ranka kaadetaan ja jätetään metsänlannoitteeksi. Metsuri aisaa yli 10-senttiset rangat kahden puolen kaadon yhteydessä, rankoja ei kuitenkaan kar-

sita. "Aisaamattomat rangat alkavat nopeasti pehmetä ja lahota. Rankojen annetaan olla muutama viikko metsässä kourakasoissa ennen kuin ne ajetaan tienvarteen, jolloin iso osa kosteudesta saadaan pois. Kasat pinotaan ratapölkkyjen päälle, jotta alle jää riittävästi ilmatilaa."

Patentoitu säiliösekoitin

Parviainen ei ole sen kummemmin ehtinyt markkinoida hakepolttimiaan. Asiakkaat ovat osanneet luo kuulupuheiden perusteella. "Varastoon hakepolttimia on vaikea tehdä, koska ne kuitenkin pitää valmistaa mittojen mukaan. Minulla onkin kehitteillä koekäyttöidea: pieni, siirrettävä laitteisto ja säkitetty polttoaine asiakkaan kokeiltavaksi pari viikoksi tai kuukaudeksi. Sitten katsotaan, onko poltin toiminut, kuten pitääkin vai haluaako asiakas palauttaa sen."

Stokereiden koot vaihtelevat 20:sta 80 kW:iin. Laitteisto 1 kuution säiliöllä maksaa tasan 4.000 euroa. Lisäksi Antti välittää Tulimax-kattiloita. Hakkeen ohella polttoaineeksi käyvät myös pelletit.

Antti tekee stokerit ruuvikuljettimia ja käyttölaitteita lukuunottamatta itse. Palopää on muotoiltu puolipyöreäksi. Ulko-osa tehty ruostumattomasta teräksestä ja ohut arina tulenkestävästä teräksestä. Arina on puristettu puolipyöreäksi. Palamisilmareijat ovat kartiomaiset puhallussuuntaan, jolloin ne eivät ole niin tukkeutumisherkkiä. Kiinteässä arinassa on ruuvien pään jälkeen pieni

porras.

Ensiöilma ohjataan polttoaineen putoamiskohtaan sen kaasunnuttamiseksi, toisioilma hiukan ylempäksä. Ilma jaetaan eri vyöhykkeisiin palopään sisäisiin ohjaimin. Antin mukaan palopään lämpötila on mitattu yli 800 asteeksi. "Tavallisesta teräksestä tehty arina kestää tätä kuumuutta kolmisen tuntia." - Nyt toimitettavien stokereiden palamisilmapuhaltimessa ei ole enää erillistä säätöläppää, aukossa on vain verkko. Puhaltimen käyntinopeutta säädetään potentio- metrimillä ohjauskeskuksesta.

Takapalosuojana pikkustokereissa on 20 litran vesisäiliö, jossa on tulppana kolme-neljä millia paksu mehiläisvahalevy. Jos pesäruurvin kotelon lämpötila ylittää 50 astetta, sammutusvesi valuu putkeen. Isommissa laitteissa sammutusvesi tulee paineverkosta.

Parviainen mietti pitkään yksinkertaista keinoa ehkäistä polttoaineen holvautumisen stokerin säiliöön. Monenlaisia oivalluksia kokeiltiin, kunnes välehti: säiliöön akseli, johon hitsattiin pyöreä lautanen hieman epäkeskeisesti. Patenttisuojaan saanut ratkaisu on ainakin toistaiseksi osoittautunut vuorenvarmaksi. Pieneen hakesäiliöön riittää yksi lautanen. Määrä kasvaa säiliön koon mukaan: 6-kuutioisessa niitä on kolme peräkkäin.

Stokeri koekäyttöön

Säädöt on esiohjelmoitu polttoaineen mukaisiksi. Lähes kaikille so-

P & R

Luonnonvoimaa suolta.
Kotimainen tuote. Suomalainen turve.

TURVERUUKKI

Teknologiantie 12, 90570 Oulu
Puhelin (08) 5515 500, telefax (08) 5515 520
E-mail: turve@turveruukki.fi



Ohjauskeskuksen toiminta perustuu jaksoaikareleeseen ja kolmeen kontaktoriin. Laite käy eri polttoaineille tehdyn esiohjelmoinnin mukaisesti. Ohjauskeskukseen saa gsm-modeemin, jolloin häiriöt välittyvät haluttuihin numeroihin tekstiviestein. Ohjausohjelma voidaan tällöin päivittää myös etäyhteydellä.

pivaksi ylläpitokäynnin säädöksi on havaittu 1 minuutin käynti- ja 10 minuutin taukojakso. "Olen pitänyt samat säädöt ympäri vuoden. Kaikki stokerit koekäytetään ennen niiden toimittamista ja asentamista asiakkaalle. Asiakkaan huoleksi jää 16 ampeerin pistorasian hankinta kattilahuoneeseen. Jos asiakkaan antamat mitat pitävät paikkansa, laitteiston asennus onnistuu parissa tunnissa."

Parviainen on järkeillyt ohjauskeskuksen mahdollisimman yksinkertaiseksi. Se koostuu jaksoaikareleesta, kolmesta kontaktorista ja sulakkeista. Kontaktorit saavat ohjausvirran jaksoaikareleeseen kautta. Kattilassa on kaksoistermostaatti, jonka kärkein avautuminen ja sulkeutuminen välittyvät ohjauskeskuksen kontaktoreille. "Sähkömies väitti kytkentöjä tehdessään, ettei tämä voi toimia näin, mutta virrat päälle laitettuaan hänenkin oli uskottava."

Pitkän sähkökatkoksen jäljiltä

stokeri pitää käynnistää uudelleen, muutaman millisekunnin mittaiset räpsäykset eivät aiheuta kuittaustarvetta. "Hakekytö käynnistyy vielä parin kolmen tunnin katkoksen jälkeen erikseen sytyttämättä, pelletit vielä seitsemänkin tunnin kuluttua."

Syöttöimessä on kaksoiskierukkavaihte, jolle on haettu tietty keskiarvovälitys. Esiohjelmoinnilla haetaan polttoaineen lajikohtaiset (hake, pelletti, sahanpuru) säädöt, joilla syöttö nopeutuu tai hidastuu. Vaihteessa on nopea, 1.500 r/min moottori, jonka alennussuhde on 1:350:een. Moottorin kilpivoima on 0,25 kW, puhaltimen 80 W. "Yhdessä kulma- vaihteessa välitykset olivat ilmeisesti väärinpäin, koska hake meni pesään melkein lentämällä."

Ohjauskeskuksen tietokoneessa on kaikkiaan 130 ohjelmapaikkaa. Jos asiakas hankkii ohjauskeskuksen oman gsm-liittymän ja -modeemin, Parviainen pystyy ottamaan siihen etäyhteyden ja siirtämään sen muistiin esimerkiksi jonkin ohjel-

man päivityksen tai muuttamaan sen palamisarvoja. Luonnollisesti myös häiriöviestit välittyvät käyttäjän matkapuhelimeen.

Tehokasta polttoa

Parviaisen 140 neliön omakotitalon kattilahuoneessa on oma stokeri Jämsä-kaksoispesäkattilassa, jonka nimellisteho öljyllä on 24, kiinteällä polttoaineella 40 kW. Kattilaa ylikuormittamalla siitä on otettu 60-70 kW:n teho. Stokerin polttoainesäiliön tilavuus on vain 60 litraa, mikä Parviaisen mukaan riittää pakkasilakin vuorokaudeksi. "Kevään yöpakkaskeleillä säiliöllinen pellettejä on riittänyt neljäksi päiväksi."

Vuotuinen hakeenkulutus reilun 100 kuution vaiheilla, joista 80 kuutiota kuluu verstaan lämmitykseen. Viisilapsisessa perheessä, nuorin vauvaiässä, lämpimän veden kulutus

on kova. "Nuoriso lotraa suihkussa puoli tuntia kerrallaan, pesukone pyörii kahdesti päivässä. Käyttöveden valmistukseen menee enemmän energiaa kuin lämmitykseen."

Viime talven jäljiltä kattilasta on poistettu tuhkaa 20 litran astiallinen. Pajan kattila on vielä tuhkaamatta, mutta senkin tuhkamäärä jäänee noin 30 litraan. Savukaasut poistuvat piippuun noin 70-asteisina. Ne jäähtyvät, kun klapi-lämmityksessä huonosti toimineet konvektio-osan välisolassa olleet turbulenssi-levyt asennettiin takaisin paikoilleen.

Klapi-poltton jäljiltä kattilan perässä on vielä 2.000 litran varaaja. Mieluiten Parviainen näkisi kattilassa vain muutaman kymmenen litran vesitilan ja tehokkaan lämmönsiirtimen käyttöveden tuottamiseen. "Voi olla, että jatkossa lämpö tulee kanaalia pitkin verstaalta."

Puhtaamman työympäristön puolesta!



Imuteho: 20 - 140kW

Ilmavirtaus: max. 6000m³/h

Alipaine: max. 600mbar

Eurovac perävaunuimuri

Urakointiin, teollisuusiivoukseen, rakennusiivoukseen (esim. vanhojen välikattoeristeiden poistoon), kiinteistöhuoltoon ja materiaalien siirtoon.



Eurovac 53 tynnyri-imuri

Tynnyri-imuri soveltuu erinomaisesti mitä erilaisimpiin teollisuuskohteisiin. Esierottimella varustettuna sitä voidaan käyttää myös kuuman ja hehkuva kekäleitä sisältävän tuhkan imurointiin.

Teho: 3600W
Ilmavirtaus: 10500l/min
Alipaine: 250mbar



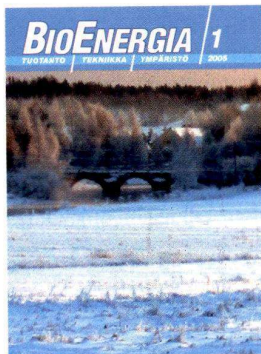
Suomen Imurikeskus Oy

Puh. 02 576 700, Fax. 02 576 7010
www.suomenimurikeskus.fi

JÄRJESTÖSIVUT

Metsä on energialähteesi

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



Tilaa ja hanki lisätietoja:

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

Puuenergia ry:n jäsenmaksut

Henkilöjäsen

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

Voit liittyä jäseneksi myös yhdistyksen verkkosivuilla www.puuenergia.fi

Tilaan seuraavat julkaisut

- | | | |
|--|------|-----|
| ☐ Bioenergia -lehti, vuosikerta 25 € | ---- | kpl |
| ☐ Polttohakkeen tuotanto harvennusestistä, 8 € / kpl | ---- | kpl |
| ☐ Metsämme bioenergian lähteenä -kirja 20 €/kpl, yli 5 kpl à 15 € | ---- | kpl |
| ☐ Puu polttoaineena 25 €/50 kpl | ---- | kpl |
| ☐ Trä som bränsle 25 €/50 kpl | ---- | kpl |

Puuenergiaoppaita à 1,70 € + postimaksu

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

Liittyjän/tilaajan nimi (tekstaten): _____

Puhelin: _____

Osoite: _____

Allekirjoitus: _____

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

PUUENERGIA

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



Risupaketin lupaus lunastettava

Risupaketin, eli ydinvoimapäätöksen lausumien, keskeisimpiä konkreettisia osia oli lupaus lisätä Kestävän metsätalouden rahoituslain eli KEMERAn varoja puuenergian käytön kasvattamiseksi. Tällä tavalla saataisiin myös nuorten harvennusten energiapuu nykyistä laajemmin käyttöön ja kunnostusojitusalueiden puumenekin ongelmat poistuisivat. Asia on edennyt hitaasti. Kevään budjettiriihessä asia kaatui kuitenkin valtiovarainministeriön kovaan vastustukseen. Tällä kertaa valtiovarainministeriö vei ainakin erävoiton eikä lisärahoitus ei ole ainakaan tätä kirjoitettaessa varmistunut. Yksivuotiselle laille on näin vaikeampaa saada jatkoa. Kemera-lain perusteellinen remontti on myös siirtynyt niin, että voimaantumisen ajankohdaksi on kaavailtu vuotta 2007. Valtiovarainministeriö on saanut melkein niskalengin risupaketista. Tuleeko hankkeen risupaketista taakka ydinvoiman rakentajille?

Pienkäytön mahdollisuudet hyödyntämättä

Pienkäytön edistäminen ei kuulunut risupakettiin, mutta osana Uusiutuvien energiamuotojen edistämishjelmaan hyvinkin. Ohjelman päätepäätös on vuosi 2010. Ohjelma ei ole tähän asti edistänyt pienkäyttöä. Energiaverotuskaan ei ole muuttunut juuri ollenkaan vuoden 1998 jälkeen. Puupellettitehtaita on Suomessa jo kottamassa. Valtaosa tuotannosta myydään ulkomaille, missä puupelletti on kilpailukykyinen merimatkalla ja vähintään kahden ylimääräisen käsitteilykerran jälkeenkin. Suomessa käytettiin viime vuonna reilut 20 000 tonnia puupellettiä, kun vastaava määrä Ruotsissa oli 1 350 000. Osa käytetään isoissakin kattiloissa. Erilaisesta kilpailukykyisestä omakotitalojen lämmittämisessä Ruotsissa kertoo sekin, että uusia pellettilaitteita asennettiin viime vuonna 15 000 ja lämpöpumppuja peräti 80 000 kappaletta. Suomen vastaavat luvut ovat näihin nähden selvästi alle kymmenesosan. Tässä vaiheessa voidaan osoittaa sormella päättäjää, jotka eivät ole nopeuttaneet pelletin käytön kasvua. Riippuvuutemme sähköstä ja öljystä ei ole vähentynyt. Lääkkeet ongelmaan tunnetaan, ne löytyvät esimerkiksi naapurista. Jos niitä ei haluta käyttää, omiakin keinoja on. Jos pienkäytön polttoaineet hyväksytään kotitalousvähenneksen piiriin, se

vauhdittaisi pelletti- ja klapiakauppaa. Tällä tavalla päästäisiin eroon myös klapi- ja klapiharmasta taloudesta, joka on rassannut alan yrittäjiä. Muita toimivia ratkaisuja ovat investointituet, jotka pienentävät pelletti-investoinnin kuluja verrattuna suoraan sähkölämmitykseen, tai arvonlisäveron alentaminen pienikäytön polttoaineille. Järein ase on tietysti kovempi verotus lämmitysöljylle ja sähkölle. Viime mainitut ovat pohjustaneet tuloksia etenkin Ruotsissa.

Puun käytön kasvu turvattava

Puun käyttö kasvoi viime vuonna ennätyksellisesti. Lähimenneisyys ei kuitenkaan takaa tulevaa, sillä päästökaupan myötä puun kilpailukyky on tulossa päästöpörssiin johdettua teoretisointia. Päästökauppa kohtelee lisäksi eri toimijoita eri tavalla. Selvää on myös, että turpeen veronkevennys huonontaa varsinkin lyhyellä tähtäimellä puuenergian kilpailukykyä. Päästökaupan ulkopuolisella alalla tilanne jää näillä näkymin pysyväksi. Kun kivihiiltä vastustetaan, niin asian olisi voinut hoitaa nostamalla kivihiilen verotusta 1,59 euroa/MWh tai vaikkapa enemmänkin. Tämä vaihtoehto ei ole julkisuudessa ollut esillä. Puun kilpailukyky turpeeseen nähden ei heikkenisi.

Peliä päästöjen hinnoilla

Päästökauppa vaikuttaa tässä vaiheessa enemmän ihmisten tunne-elämään kuin puupolttoaineen käytön kasvuun. Vaikka päästöjen hinta on odotettua korkeampi, ei ole näkynyt selviä merkkejä puun käytön tai sen hinnan kohoamisesta. 20 euron tonnihinta päästöille aiheuttaa laskennallisesti lisäkustannuksen kivihiilen tai turpeen käyttäjälle. Tällaista laskua ei tule niin kauan kuin päästokiintiöitä on tarpeeksi. Alkujako oli tunnetusti melko avokätinen. Kiintiöt polttavat tässä tilanteessa lauhdesähkötuottajien taskuissa ja nyt käytetään tilaisuutta muuttaa ilmaiseksi saadut päästöoikeudet rahaksi. Kiintiöt ovat vuosikiintiöitä, tuskin kellään enää ole tälle vuodelle ostotarpeita. Kun kiintiöitä leikataan 2008, joudutaan ehkä todella ostamaan kiintiöitä tai siirtymään käyttämään enemmän puupolttoainetta. Tämän pitäisi lisätä puun kysyntää ja hintakilpailukykyä, jos päästöjen hinta nousee korkealle. Nykyinen korkea päästöoikeuden hinta ei ole ainakaan vielä lisännyt puun kysyntää siten kuin sen ennakoitiin vaikuttavan puupolttoainemarkkinoilla.


TURVETEOLLISUUSLIITTO RY.

Turveteollisuusliitto ry
Toimitusjohtaja Jaakko Silpola 014 3385 400
turveteollisuusliitto@turveliiitto.fi,
www.turveliiitto.fi

**Valmisteveron poisto
tukee energiaturvetta
lämmöntuotannossa**

Turpeen verotuksesta ollaan luopumassa ja turpeella tuotetun sähkön verotuki poistetaan pienvoimalaitoksilta. Hallitus on antanut esityksen, jotta päästökaupan aiheuttamassa tilanteessa turpeen kilpailukyky säilyisi energiantuotannossa erityisesti suhteessa kivihiileen.

Turveteollisuusliitto pitää jo kauan esitettyä valmisteveron poistoa erittäin tervetulleena. Tehdylä päätöksellä varmistetaan nykyisten ja tulevien lämpövoimalaitosten kotimaisten polttoaineneiden saanti ja käytettävyyden.

Turpeen romahtaneeseen kilpailukykyyn lauhdesähkön tuotannossa valmisteveron poisto ei kuitenkaan auta, sillä sähköntuotannossa kaikki polttoaineet ovat jo verottomia. Ennen päästökaupan alkamista ajojärjestyksessä turve oli ennen kivihiiltä, nyt tilanne on päinvastoin.

Päästökaupan vuoksi turvelauhdesähkön tuotanto on Suomessa loppumassa: Turveteollisuusliitto arvioi, että turpeen käyttö tänä vuonna putoaa jopa 30 % eli 8 terawattituntia, kun kotimainen turpeen lauhdesähkön tuotanto korvautuu hiililauhteella ja ulkomaisella tuonnilla.

Turvelauhdesähköstä voidaan tuottaa Haapavedellä noin 30 %, valtaosa lauhdesähkön tuotantokapasiteetista on rakennettu lauhdeperätuotannoksi vastapainvoimalaitoksien yhteyteen. Jos turvelauhteen annetaan hävitä hiililauhteelle, menetetään tuhansia työpaikkoja ja huippu-aikaan vähintään 100 miljoonan euron business. Energian tuotanto yksipuolistuu ja huoltovarmuus heikkenee entisestään.

Turveteollisuusliiton mielestä sähköntuotannon huoltovarmuuden säilyttämiseksi on haettava kotimaisia ratkaisuja turvelauhteen kilpailukykyyn ylläpitämiseksi. Nyt poistettavaksi esitettyä turpeen sähköntuotannon verotuki olisi laajennettava koskemaan kaikkea turpeella tuotettua sähköä, olisi harkittava turvetta tukevia sähköntuotannon sertifikaatteja tai etsittävä muita tukimalleja. Tuelle löytyy vankat perustelut mm. huoltovarmuuden ja paikallisuuden näkökulmista. Vastaavalla tavalla paikallisia polttoaineita tuetaan sähköntuotannossa mm. Irlannissa ja Saksassa.

Turve 2020 -selvitys

Turveteollisuusliitto on toteuttamassa jäsentensä kanssa selvityksen energia- ja kasvuturpeen tarpeesta vuoteen 2020 asti sekä kysynnän edellyttämästä tuo-

tantopinta-alatarpeesta maakunnittain ja myös ylimaakunnallisesti tarkasteltuna. Selvitys toteutetaan yhteistyössä Energiateollisuus ry:n kanssa.

Laitosinvestointien ja maakuntakaa-voituksen yhteydessä tulee olla selkeä näkemys siitä, millaisia turvemääriä maakunnallisesti ja ylimaakunnallisesti tarkasteltuna tullaan tarvitsemaan. Selvityksen toteuttaa VTT Prosessit ja kesällä valmistuvan selvityksen aineisto on vapaasti käytettävissä.

**Turpeen laatuohje
uusitaan**

Energia-alan toimijat ovat käynnistäneet vuoden alussa uuden kansainvälisen energiaturpeen Nord Test -laatuohjeen laadinnan suomalaisen jyrsin- ja palaturpeen laatuohjeen pohjalta ja se tullaan laatimaan samaan muotoon kuin CEN -standardin mukainen biopolttolaitteiden laatuohje.

Ohjeen tarkoitus on helpottaa energiaturpeen kauppaa Itämeren alueella ja laatuohjeen laadintaan osallistuu toimijoita mm. Suomesta, Ruotsista ja Baltian maista. Työn toteuttamisesta vastaa BASREC Bioenergy 2003-2005 projektin kautta VTT Prosesseista Eija Alakangas. Koeversio valmistuu vuoden loppuun mennessä.

Suomalaiset energia-alan toimijat harkitsevat parhaillaan, tullaanko uusi kansainvälinen laatuohje ottamaan myös kansalliseen käyttöön korvaamaan jo osin vanhentuneet laatuohjeet. Luonnosta käsitellään kansallisessa kokouksessa 9.8.2005 pidettävässä seminaarissa. Kaikki alan toimijat ja laitevalmistajat ovat tervetulleita seminaariin. Lisätietoja saa Turveteollisuusliitosta.

Uusitut TTL-kotisivut

Turveteollisuusliitto on ottanut käyttöön uudet www-sivut! Tervetuloa tutustumaan osoitteeseen www.turveteollisuusliitto.fi. Samalla kannattaa tutustua myös uusittuun Kansainvälisen turveyhdistyksen (IPS) sivustoon osoitteessa www.peatsociety.org.

Tuotantotavoite 29 TWh

Turvealalla pyritään tuottamaan tänä kesänä noin 29 terawattitunnin ennätys-sato ja kesästä voitetaan kuivaa. Viime kesän tulvien vuoksi turpeen varastot ovat noin kolmen terawattitunnin tasolla ja tänä kesänä pyritään saattamaan varastotilanne ennalleen. Toivotan kuivaa ja työteliästä kesää kaikille bioenergia-alan toimijoille!



FINNBIO – Suomen Bioenergiayhdistys ry.
BIOENERGISESTI FINBIOSTA
Toiminnanjohtaja Pekka-Juhani Kuitto
finbio@jso.fi, www.finbioenergy.fi


■ JÄRJESTÖSIVUT
**Lisätäänkö uusiutuvia,
ydinvoimaa
vai fossiilisia?**

Päästökauppa puhuttaa jo nyt alkuvaiheessaan. Hiilidioksiditon hinta on kohonnut yli 17 euron. Markkinavoimat pitävät huolta, että hinta tuskin laskee, pikemminkin päinvastoin. Alkujaossa valtio antoi ilmaiseksi hiilidioksidia tuottaville energialaitoksille käytännössä niiden nykykäyttöä vastaavat päästö-oikeudet. Kyseessä on siis väantö lisä-kapasiteetin suuntaamisesta ja mitä ja kuka sen maksaa. Jos siihen käytetään ei-uusiutuvia, silloin on ostettava yhä kallistuvia päästölupia, rahat virtaavat siltäkin osin ulkomaille. Uusiutuviin tai ydinvoimaan panostettaessa maksuja ei tule. Kuitenkin hyväksyessään viidennen ydinvoimayksikön rakentamisluvan eduskunta edellytti "risupaketti" -ponnessa tahtonaan, että uusiutuvien ja erityisesti bioenergian lisäämisedellytyksistä on pidettävä konkreettista huolta. Bioenergian ja biosähkön lisääminen pitää viedä myös käytäntöön asti. RES-E-tavoitteen saavuttaminen edellyttää bioenergiaa, tuulivoimaa ja vesivoimaa perustuvan sähköntuotantokapasiteetin lisäämistä noin 1500 megawattilla vuoteen 2010 mennessä. Kysymys on uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisestä suunnilleen samalla määrällä ja samassa aikataulussa, kuin millä ollaan parhaillaan lisäämässä ydinvoimakapasiteettia. Päästökauppaan liittyen KTM:n "Tervon Ohjauskeinotyöryhmä" selvitti viime vuonna taloudellisten ohjauskeinojen (verot, tuet, sertifikaatit, syöttötariffit ym.) käyttöä päästökauppatilanteessa. Tervo kirjoitti mm. "Päästökauppa ei siis vaikuta kovin vakaalta energiapolitiikan välineeltä eikä se sitä olekaan. Energiapolitiikkaa ei voi jättää pelkästään päästökaupan varaan, vaan perinteisiä energiapolitiikan keinoja tarvitaan myös uusissa oloissa". Osa kansallisista linjauksista on tarkoitus käsitellä vielä työn alla olevassa Ilmastostrategian uusintatyössä, joka annetaan eduskunnalle ensi syksynä. Strategia vaikuttaa oleellisesti maamme energiapolitiisiin linjauksiin. Toimialalle oleellinen vaatimus on Uusiutuvan energian edistämishohjelman 2003-2006 (2010) tavoitteiden toteuttaminen ja siten eduskunnan tahdon toteuttaminen.

Ruotsi päätti ja aloitti vihreän sähkön sertifikaattimarkkinat alueellaan jo keväällä 2003, turve mukaan lukien. Kaikki vihreän sähkön tuottajat saavat yhden sertifikaatin/MWh ja kaikkien asiakkai-

den pitää ostaa tietty kiintiö vihreää sähköä. Ja markkinat ja talouselämä ovat toimineet. Itävallassa pellettien al on alennettu 10 %:iin. Nämä esimerkeinä. Suomessa eräät tahot pyrkivät vähättelemään edistämistoimien tarpeellisuutta, suorastaan vastustavat. Haluavatko he jarruttamalla pitää maamme energiantuotannon "villinä itänä"? Heittämällä kapuloita bioenergian lisäämiseen eteen he toimivat suoraan Suomen eduskunnan tahdon ja Vanhasen hallitusohjelman yli sekä EU:n uusiutuvan lisäkäyttövaatimusten, vihreän sähkön ja liikennepolttolainedirektiivien vastaisesti. Erikoista kerrassaan. Venäjän myös allekirjoitettua Kioto-sopimuksen, se tulee voimaan kaikissa sopimusmaissa. Se tuo oman lisänsä kasvihuonekaasu- ja ilmastomuutosasioiden painottumisiin koko energiasektorilla. Lainsäädäntöä on siltäkin osin uudistettava.

Tämä vuosi on muutenkin alallemme huipputärkeä. Komissio tekee parhaillaan Biomass Action Plan-selvitystä. Vä-liversio julkistetaan kesäkuussa. Miten EU:n uusiutuvien lisäkäyttötavoitteet on toteutettu jäsenmaissa, mitä edistämistoimia on niissä tehty ja mitä jätetty tekemättä? Tulossa on mielenkiintoinen raportti, meidänkin osaltamme.

**Bioenergia-alan huippu-
tapahtuma syksyllä
Suomessa**

Suomi järjestää kansainvälisen Bioenergy 2005 in Wood Industry -konferenssin kohderetkeilyineen ja messuineen Jyväskylässä 12.-15.9.2005. Tapahtuma on bioenergia-alan liike-elämän, tutkimuksen ja energiateknologian suurkatselemus. Pääteemana on puuenergia ja sen käyttö. Esityksiä on yli 50 eri Euroopan maista. Tulkkaukset on kuitenkin järjestetty suomeksi. Uskomme, että Suomi saa konferenssista erinomaisen näyteikkunan ja lisämarkkinointimahdollisuuden maailmalle. Ilmoittautua ja tule mukaan! FINBIO avasi myös englanninkielisen Bioenergy in Finland-portaalin ja internet-sivuston (www.finbioenergy.fi). Portaalista löydät ajankohtaisia tiivistä tietoa kansainväliseen käyttöön.

POLTTOAINEIDEN HINTATASO,

eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Helmikuu 2005

	Kuluttajahinta	euro/GJ	Verot ja maksut euro/MWh	euro/MWh	3 kk euro/MWh	12 kk euro/MWh
Raskas polttoöljy 1)	251,4 euro/t	6,1	5,22	22,0	21,1	21,1
Kevyt polttoöljy 2)	39,4 sentti/l	11,0	7,09	39,6	38,6	38,0
Maakaasu 3)	16,2 euro/MWh	4,5	1,91	16,2	16,1	15,7
Kivihiili 4)						
- keskihinta cif	49,2 euro/t	2,0	0,0	7,0	7,2	6,8
- rannikkolaitoksella 5)	96,3 euro/t	3,8	6,41	13,8	14,0	13,5
- kuljetus noin 100 km	103,4 euro/t	4,1	6,41	14,8	15,0	14,5
Jyrsinpolttoturvet 6)						
- kuljetus noin 50 km	9,8 euro/MWh	2,7	1,59	9,8	9,8	9,5
- kuljetus noin 100 km	10,3 euro/MWh	2,9	1,59	10,3	10,3	9,9
Palaturvet 6)						
- kuljetus noin 50 km	10,5 euro/MWh	2,9	1,59	10,5	10,4	10,1
- kuljetus noin 100 km	10,9 euro/MWh	3,0	1,59	10,9	10,8	10,5
Polttohake 7)	12,0 euro/MWh	3,3	0,0	12,0	11,7	11,0

1) Pieneköjen 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

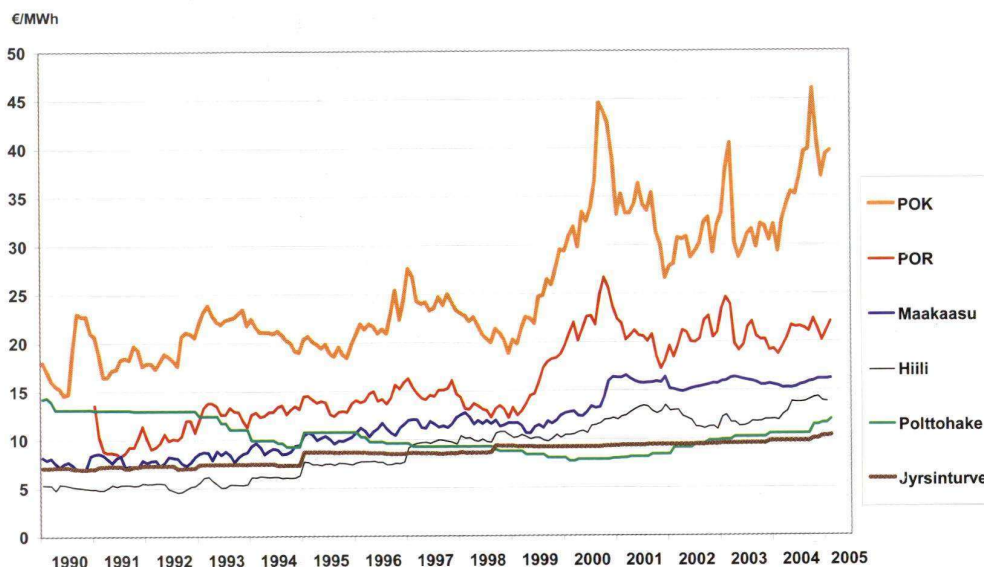
4) Hinta tammikuussa

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

6) Suuren kuluttajan hintoja lämmön tuotannossa, sisältävät valmisteveron 1.59 euroa/MWh.

7) Keskimääräiset hinnat.

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa



Sähköä helposti netistä... - tai ystävällisestä asiakaspalvelusta



Sähkökauppa Elmeri on tehokas työkalu yritysten sähkönoston optimointiin. Elmeri näyttää sähkömarkkinoiden hintatrendit ja auttaa valitsemaan edullisimman ostohetken.

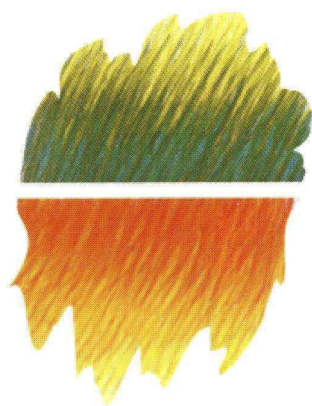
Elli palvelee internetissä kotien sähkönostajia joka päivä kellon ympäri. Elli arvioi kotisi sähkön käytön ja kertoo miten se jakautuu eri tarkoituksiin ja tekee hintavertailuja.

Ja tietysti palvelemme perinteiseen tapaan puhelimitse ja henkilökohtaisesti.

Klikkaa Elmeri tai Elli:

www.kuopionenergia.fi

tai soita **02 05 2001**



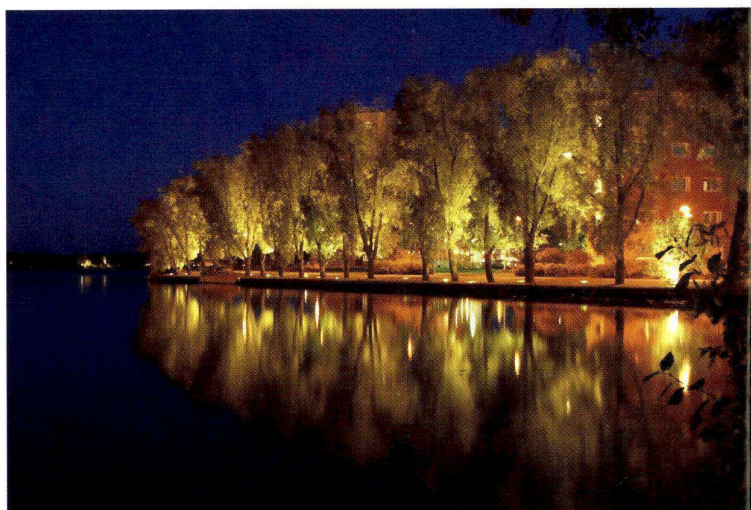
BIOENERGY

in Wood Industry 2005

**Kansainvälinen Bioenergia konferenssi ja näyttely
Jyväskylä Paviljonki, 12 - 15 syyskuuta 2005**

FINBIO - Suomen Bioenergiayhdistys ry
kansainvälisen Bioenergia Puuteollisuudessa
konferenssin Jyväskylässä syyskuussa 2004.
Konferenssi ajoittatutuu Puu ja Bioenergia 2005
messujen yhteyteen.

- Konferenssissa on 50 esitelmää ja yli 50 posteriesitystä yli 20 maasta
- Retket bioenergian käyttöpaikoille
- Kansainväliset Puu- ja Bioenergiamesut
- Oheisohjelmaa
- Simultaatanitulkkaus suomi - englantia



Lisätietoa konferenssista

Mia Savolainen
puh. (014) 4451 117
fax (014) 4451 199
bioenergia@jso.fi

Kysy myös sponsoripaketteja!

Lisätietoa näyttelystä

Projektipäällikkö Petteri Räsänen
puh. (014) 334 0022
petteri.rasanen@jklmessut.fi

Ilmoittautudu [www-sivuilla!](http://www.sivuilla!)

www.finbioenergy.fi/biowood2005

Pääsponsorit

