

PuuENERGIA

4

TUOTANTO

TEKNIikka

YMPÄRISTÖ

2002





Mika on metsänuudistajan kaveri

Stora Enso on aloittanut hakkuutähteiden talteenoton uudistusalueilta. Metsän uudistaminen nopeutuu, kun uudistamistöitä pystytään aikaistamaan. Hakkuutähteen talteenoton ansiosta maanmuokkaus onnistuu paremmin ja istutustyökin nopeutuu. Samalla olemme lisäämässä kotimaisten, uusiutuvien polttoaineiden käyttöä ja luomassa työmahdollisuuksia maaseudulle.

Lisätietoja puh 02046 23089
www.storaenso.com/metsa

STORAENSO 

4/02 Sisältö

Woimalla uuteen markkinarakoon 6

Wärtsilällä on maailmanlaajuiset suunnitelmat suomalaiselle bio-energiaosaamiselle.

Onko metsähakkeen käyttötavoite saavutettavissa? 8

Professori Pentti Hakkilan tilanekatsaus ja tulevaisuuden realiteetit

Kannoista laadukasta puupolttoainetta 12

Kantojen käyttö energiantuotantoon oli melkein ehtinyt unohtua, kunnes UPM-Kymmene lähti aktiivisesti kehittämään sitä.

Koneet ja polttimet 16

Klapikoneet s. 16
Stokeripolttimet s. 19
Pellettipolttimet s. 22

Biokaasusta energiaa ja kestävä kehitystä. 24

Biokaasun tuotanto ja käyttö on tehokasta ilmastomuutoksen torjuntaa

Lämpöyrittäjät 2002 valittu 26

Lämpöyrittäjyys on muuttamassa yhä ammattimaisemmaksi ja kohteet kasvaat. Vuoden lämpöyrittäjät seuloitiin 24 ehdokkaan joukosta.

- Tapani Brofeldt lämmittää useaa kiinteistöä Hämeenkoskella, sivu 27
- Askolan seudun puulämpöosuuskunta on yksi Suomen suurimpia lämpöyrittäjiä, s.28
- Vöyrin kunta lämpiää lähes kokonaan bioenergialla, sivu 29

Zeniläisellä otteella ratista 31

Puukaasuautollakin pääse perille. Puukaasuautot uhkaavat loppua byrokratian takia.

Kilpailu ja kehitys energiapuun korjuussa kovenee 37

Pienpuun korjuussa kehitetään uusia laitteita kasvavaan energiapuun korjuuseen

Jäsenpalstat 40

Puuenergia ry sivu 36
Finbio-Suomen Bioenergiayhdistys ry sivu 37

Polttoaineiden hinnat 42

Kannen kuva: Sakari Pönniö

PUUENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1239-7717

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

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

Julkaisija: Puuenergia ry, puh. 09-156 2247

Ilmoitusmyynti: Oy Adving Ab/Ingmar Qvist p.09-221 3246
Ilmestymiskerrat: 4 kertaa vuodessa

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

Tilaushinta: Tilaushinta 20 euroa/vuosi

Toimituskunta: Eija Alakangas, VTT Energia, Ilpo Mattila, MTK, P.J. Kuitto, Finbio.

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

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



Energiapuun hankintaamme ennen... ...ja nykyään



”Mitä polttopuiden kantohintoihin tulee, on metsänomistajan käsitettävä, että hänen etujensa mukaista on, että metsiä puhdistushakkuilla ja harvennuksilla käsitellään, sillä siten paranee metsien lisäkasvu, ja vaikka hän huonoimmasta puusta ei saisi mitään kantohintaa, vaan ainoastaan työkulut täysin korvatuiksi, kannattaa työ silloinkin. Tukeista, paperipuista, kaivospönkistä ja paremmasta polttopuusta on tietysti saatava kantohinta.”
Gösta Serlachius, 1931

U P M - K y m m e n e M e t s ä

www.puukauppa.com

Kyläkoulun lämmittäjästä puulämpöpalvelun tuottajaksi

Lämpöyrittäminen Suomessa alkoi syvän laman aikana, kun mielikuvitusta käytettiin keskimääräistä enemmän ja lisätuloja hankittiin maaseudulla ilman EU-tukea.

Oli hakkuri, rankakasa ja kyläkoulu. Siitä lähdettiin kehittämään nykyaikaista puulämpöpalvelua. Tähän on tultu kymmenessä vuodessa: Kohteita on jo yli 140 ja niiden koko on kasvanut roimasti. Tekniikka ja toimintatapa ovat pienissä kohteissa saaneet nykyisen muotonsa eikä kenenkään ole tarvinnut tehdä kalliita virheitä.

Uudet laitokset ovat yleensä vähintään 500 kW:n kokoisia ja niiden työnjako on selkeä. Raaka-aineen hankkii osuuskunta, metsänhoitoyhdistys taikka yrittäjä ja haketuspalvelut ostetaan usein siihen erikoistuneelta henkilöltä. Lämmitystyön tekee 2 - 3 hengen ryhmä, joka tuntee laitoksen toiminnan erilaatuisilla polttoaineilla eri vuoden-aikoina ja hoitaa laitoksen mahdollisimman vaittomasti. Automaatiikka pelaa.

Lämpöpalvelun tuottajasta on yhä useammin tullut myös laitoksen omistaja, joka sijoittaa varojaan lämpökeskukseen ja jopa lämmön jakeluun. Lämpöpalvelua tarjotaan kokonaisuutena useasti varsinaiselle loppukäyttäjälle. Toiminta muis-



**Päätoimittaja
Tage Fredriksson
Puuenergia ry.**

tuttaa yhä enemmän tapaa tarjota kunnille mahdollisuutta ulkoistaa energiahuolto.

Peli kovenee ja panokset nousevat. Kehitys osoittaa, että palvelujaan tarjoava paikallinen yritys voi saada useasti vastaan sa yrityksen, joka toimii kilpailulainsäädännön asettamissa rajoissa, mutta käyttää myös kovaa keinoja kilpailluilla markkinoilla. Kyläkoulun lämmittäjiä tarvitaan edelleen, mutta lämpöyrittäjästä täytyy kasvaa täysimittainen puulämpöpalvelun tuottaja, jos hän aikoo pärjätä kilpailussa. Paikallisella yrityksellä on useita kilpailuetuja puolellaan, mutta kunta tai yksityinen yritys tuskin pitkän päälle tarjoaa parempia ehtoja kuin muut.

Lämpöpalvelun tarjoajan tulee kehittää liiketoimintaansa niin, että asiakas ja yrittäjä ovat voittajia. Vain näin paikallinen lämpöpalvelu kasvaa toivotulla tavalla. Lämpöpalvelun tarjoaja ottaa vastuun kunnan tai yrityksen energiahuollosta ja asiakkaalle jää enemmän aikaa, voimavaroja ja pääomaa omaan ydintoimintaan. Tärkeä osa palvelukokonaisuudesta ovat ne käyttö-, kunnossapito- ja asiantuntijapalvelut, jotka liittyvät energiaan.



Wärtsilän yksiköt tunnistaa helposti

Tage Fredriksson

Mitä saadaan, kun yhdistetään Sermetin aivot ja Wärtsilän lihakset? Saadaan Wärtsilän BioVoima-konsepti, jota tarjotaan pienvoimalakokoluokan ratkaisuksi missä tahansa maailmalla.

Woimalla uuteen markkinarakoon

Wärtsilä myy ensimmäisenä maailmanlaajuisesti standaroitua Suomen oloihin kehitettyä biovoimalaitosta, joka sopii myös muihin maihin. Ensimmäinen kauppa on tehty kanadalaisen JNVC Corporationin kanssa. Pohjois-Kanadan länsirannikolla sijaitseva 5 000 asukkaan saari saa uuden biovoimalaitoksen, joka korvaa vanhan dieselvoimalan. Uuden pienvoimalan sähköntuotantokapasiteetti on 4,6 MW ja laitoksessa on myös huippukuormitusta varten 1,3 MW:n dieselyksikkö.

Toiminnan tukipilarina hyvä tekniikka

Wärtsilä on maailmanlaajuinen yhtiö, jonka Power-toimialaan kuuluva Voi-

malat-yksikkö on laajentunut biovoimaloihin. Käytännössä yhtiö laajensi toimintaansa ostamalla Sermet Oy:n, jolla oli sopiva tekniikka. Kun tähän lisätään Wärtsilä-konsernin maailmanlaajuiset toimipisteet, biovoimaloiden tuotanto ja vienti on mahdollista nostaa uudelle tasolle. Referenssinä eli hyvänä etuna on Suomessa jo kaksi laitosta, seuraava 4,6 MV:n laitos toimitetaan syyskuussa Länsi-Kanadaan 5 000 asukkaan saareen. Tämä toimitus on uuden BioPower-konseptin varsinainen päänavaus. Myönteiseen ratkaisuun vaikuttivat myös kolmen samalla arinatekniikalla toteutetun kattilayksikön laitostoitumukset Brittiläiseen Columbiaan. Siellä, kuten muuallakin, pidetään kuorta ja muuta puujätettä ongelmana, joka hävitetään polt-

tamalla tai viedään kaatopaikalla hyödyntämättä. Kuoren hyötykäyttöä ei vielä maailmalla ymmärretä, vaikka Suomessa se on itsestään selvyyttä ja ostajat kilpailevat siitä.

Sahanomistajat tietävät jo

Kanadan esimerkin lisäksi on referenssinä noin 60 erikokoista Sermet BioGrate -biolämpölaitoskattilaa, etenkin kotimarkkina-alueella mutta myös muualla. Sermetin lämmöntuotannon kattilat ovat 1990-luvulla yleistyneet varsinkin sahoilla. Kattiloiden myynti lämmön tuotantoon on jo monta vuotta toiminut kilpailukykyisesti.

- Pienet räätälöidyt voimalat ovat liian kalliita ja monessa maassa on näiden valmistajia. Kukaan ei ole ennen meitä pyrkinyt suuremmille markkinoille val-

miilla standardoidulla konseptilla, Wärtsilä BioPowerin johtaja **Jussi Heikkinen** sanoo.

Kahden megawatin laitosten hinta liikkuu noin neljässä ja viiden megawatin laitos seitsemässä miljoonassa eurossa ilman tukia. Voimalaitoksia on sekä yhdistetyn tuotannon laitoksia että lauhdevoimaloita asiakkaan tarpeen mukaan.

Asiakkaan tarvitsee vain päättää

Tärkeä osa kokonaisuutta on Wärtsilän Development and Financial Service -yksikön rahoitusratkaisut ja toteutus selvitykset ja lyhyt, vain 12 kuukauden toimitusaika. Wärtsilä tekee päätöksenteon helpoksi asiakkaalle. Power-toimialojen visiona on myydä valmiit energiaratkaisut komponenttien ja järjestelmien sijaan, Voimalat-yksikön päällikkö **Pekka Ahlqvist** sanoo. Tarjouksia on tehty usealle ja ne johtavat aikanaan kauppoihin.

Yli viiden MW:n luokassa on jo kilpailua

Yli viiden megawatin laitosten kokoluokassa on jo toimittajia, jotka toimittavat valmiista komponenteista laitoksia eri puolille maailmaa. Suuremmassa kokoluokassa on jo tunkua markkinoilla.

- Päämarkkina-alueemme on pohjoisen havumetsävyöhyke, jos mekaanista metsäteollisuuden tähdettä ja hakuutähdettä on, Heikkinen sanoo. Kotimaan markkinat ovat tärkeät, mutta hyvin rajalliset.

WÄRTSILÄ POWER-YKSIKKÖ

- Voimalaitosratkaisut 1-300 MW:n perusvoimatuotantoon, kuormituksen tasaukseen, yhdistettyyn lämmön ja sähkön tuotantoon ja kaasun kompressointiin.
- Polttoaineena kaasu, öljy ja biopolttoaineet.
- Täyden palvelun ratkaisut rahoituksesta huoltoon ja käyttöpalveluun.
- Vuonna 2001 on toimitettu 1400 MW voimalaitoskapasiteettia, josta 400 MW on kaasuvoimaloita.
- Wärtsilä on toimittanut 60 biopolttoaineella toimivaa kattilalaitosta Suomeen, Ruotsiin, Venäjälle ja Kanadaan.
- Wärtsilällä on tytäryhtiöitä ja edustuksia 60 maassa.

Puuhun kiipeily alkaa tyvestä

Pohjoismaiden, Euroopan ja Pohjois-Amerikan markkinoilta kannattaa kuitenkin aloittaa, sillä siellä on saatavissa ainakin aluksi jonkin verran tukea uusille konsepteille. Tilaajan on Suomessa mahdollista saada korotettua investointia ensimmäisen ja ehkä toisen uuden ajan voimalalle. Sen jälkeen sulkeutuu ainakin korotetun tuen tukihaana. Kun alkuun on päästy, on mahdollista tuottaa enemmän laitoksia entistä

halvemmallalla. Hinta alenee toiminnan tehostuessa. Tähtäimessä ovat maailman markkinat, joilla on valtavat, maatalouden jätteiden biopolttoaineet huomattavana bioenergiareservinä. Näissä maissa ei ole minkäänlaisia tukimuotoja ja niihin voidaan mennä sellaisilla toimivilla ratkaisulla, joissa hinta on kilpailukykyinen. Oma lukunsa on polttokelpoinen jäte, joka vaikuttaa erityisesti Euroopan biokattilakannan kasvuun.

Sermetiltä siirtyneellä Juha Huotarilla ja BioPowerin johtajalla Jussi Heikkilällä on tähtäimessä jopa lämpimien maiden biomassa.



Onko metsähakkeen käyttötavoite saavutettavissa?



PUUENERGIA

Suomen energia- ja ilmastostrategioitten keskeisenä tavoitteena on lisätä puupolttoaineitten käyttöä vuodesta 1995 vuoteen 2010 määrällä, jonka sisältämä energia vastaa 2,7 miljoonaa ekvivalenttista öljytonnia (Mtoe) vuodessa.

Siihen tarvitaan noin 15 miljoonaa kiintokuutiometriä (Mm^3) puuta, josta kaksi kolmannesta on tarkoitus saada metsäteollisuuden tuotannon laajentumisen tuloksena syntyvistä kuori- ja puutähteistä ja mustalipeästä. Yksi kolmanneksen eli 5 Mm^3 suunnitellaan saatavaksi markkinakelvottomasta pienpuusta ja hakkuutähteestä tehdystä metsähakkeesta.

Tuonti energiapuun veturina

Polttoaineitten käyttö oli tavoiteohjelman perusvuonna 1995 puuperäisten 5 Mtoen tasolla. Vuonna 2001 saavutettiin jo 6,5 Mtoen taso. Mitä on näin rivakan kasvun takana?

Tarkastelukaudella metsäteollisuuden puunkäyttö ja sen myötä polttoaineeksi ohjautuvien sivutuotteitten tuotanto kasvoivat vauhdilla. Tuontipuun määrä kasvoi noin 6 miljoonalla m^3 :llä ja siitä saatu sivutuote-energia noin 0,5 Mtoe:lla vuodessa. Metsähakkeen käytön kasvu oli samana ajanjaksona noin 1 Mm^3 , mikä vastaa polttoaineena 0,2 Mtoe.

Kun tarkastellaan energiaomavaraisuutta ja huoltovarmuutta, puuperäinen energia on tapana luokitella kokonaisuudessaan kotimaiseksi ja oma-varaisuusasteeksi saadaan 30 prosenttia. Kun pääosa puuperäisestä energiasta kehitetään kuitenkin metsäteollisuuden sivutuotteista ja viidennes raakapuusta tuodaan ulkomailta, tämä tulisi ottaa tilastoissa huomioon. Kasvihuonekaasupäästöihin alkuperällä ei

tietenkään ole vaikutusta. Mutta energian tuotannon kotimaisuusaste ei ole 30 prosenttia, vaan 26 prosenttia (kuva 1).

Metsähakkeella vankka kannatus

Metsähakkeelle asetettu käyttötavoite, 5 milj. m^3 vuonna 2010, hyväksytään yleisesti. Liittyyppä kannatukseen sellainenkin kummajainen, että "tehometsätaloutta" muutoin karsaasti katsova Suomen Luonnonsuojeluliitto esittää suurempaa 6,5 Mm^3 :n tavoitetta.

Valtio tukee metsähakkeen käyttöä veroratkaisuilla sekä investointi- ja tuotantotuilla. Se edistää puuenergian käyttöä myös rahoittamalla alan teknologian kehittämistä, tutkimusta ja kaupallistamista. Viime mainittuun tarkoitukseen on meneillään Tekesin Puuenergian teknologiaohjelma, jonka koordinoinnista vastaa VTT Prosessit.

Metsäteollisuus on viime vuosikymmenen puolivälistä lähtien panostanut todella voimakkaasti metsäpolttoaineisiin. Metsähakkeen tuotanto on sille imagokysymys, ainespuun ostoon liittyvä markkinavalti sekä ainakin pitemmällä tähtäyksellä mahdollisuus kannattavaan liiketoimintaan.

Metsäteollisuus ei ole metsähakkeen edistämisasialla yksin, sen näkökulmasta on mielekästä integroida metsähake ainespuun hankintajärjestelmään. Metsäteollisuuden ulkopuoliset alue- ja kaukolämpölaitokset käyttivät 2001 metsähaketta kaikkiaan 630 000 m^3 , kun metsäteollisuuden oma käyttö oli 240 000 m^3 .

Kuljetuskustannukset pitävät huolen siitä, ettei metsähake tulevaisuudessa

ohjaudu pelkästään suuriin sähköä ja lämpöä tuottaviin laitoksiin. Heikon energiatiheydensä rasittamana metsähake ei kestä pitkiä kuljetuksia ja säilyy vastedeskin enemmän tai vähemmän paikallisena polttoaineena. Kuvassa 2 ovat laitokset, joissa metsähakkeen käyttö nousi yli 200 m^3 :n vuonna 2001. Uusia käyttäjiä ilmestyy kartalle kuin sieniä sateella.

Käyttö kasvussa

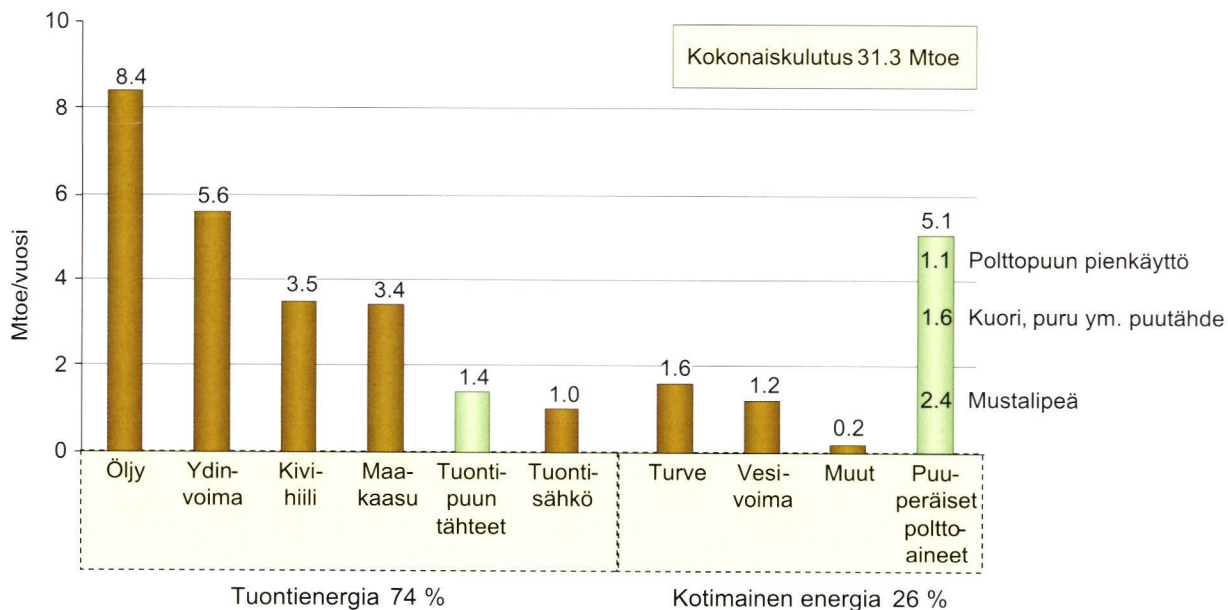
Metsähakkeen käyttö on siis kasvussa. Lisäys on viime vuosina ollut 0,2-0,3 Mm^3 vuodessa. Mutta nykyvauhti ei vielä riitä. Vuodelle 2010 asetetun käyttötavoitteen saavuttaminen edellyttää 400 000 m^3 :n lisäystä kuluvan vuosikymmenen jokaisena vuonna (kuva 3).

Metsähakkeen osuus on vasta vajaat 10 prosenttia lämpö- ja voimalaitosten käyttämistä kiinteistä puupolttoaineista (kuva 4). Jos kasvutavoitteet toteutuvat, osuus on vuosikymmenen lopulla ehkä kolmanneksen. Kun osuus hankintaprosessin hallinnassa kasvaa, toimitusjärjestelmien luotettavuuteen, puskurivarastointiin ja hakkeen laatuun kohdistuvat vaatimukset kiristyvät.

Kustannusten lasku taittumassa

Metsähakkeen hinta laski voimakkaasti koko viime vuosikymmenen ajan. Sen mahdollisti teknologian kehittyminen, hankintatoiminnan oppiminen sekä välillisesti toimintaympäristön käänteentekevät muutokset. Ainespuun korjuu koneellistui, kuorma-autokalusto järetyty ja yrittäjien väli-

Kuva 1. Energialähteet Suomessa vuonna 2000 miljoonina ekvivalenttisina öljytonneina (Mtoe).



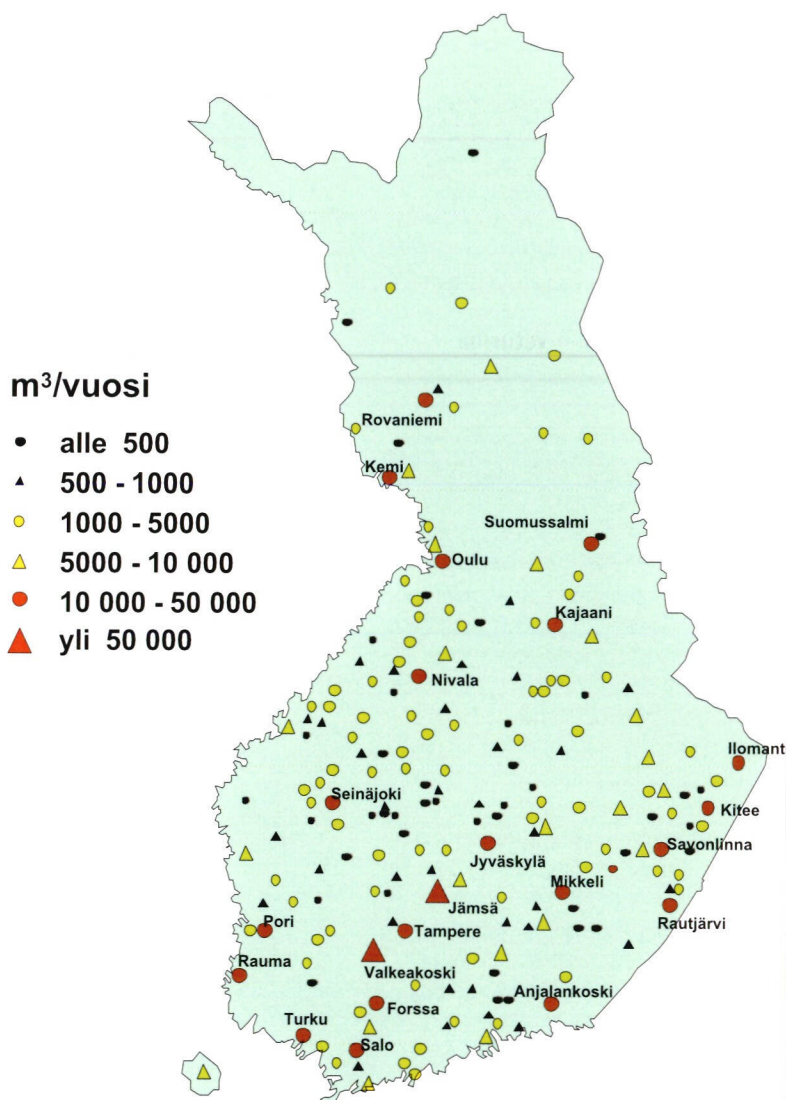
nen kilpailu, tai paremminkin kilpailut-taminen, kiristyi. Tuotantomäärien kasvu mahdollisti entistä tehokkaamman teknologian käyttöönoton ja loi pohjaa koneitten täystyöllisyydelle.

Mutta kun kasvu toi aluksi mukanaan suuruuden ekonomian edut, se jatkues-saan synnyttääkin kustannuspaineita. Kustannusten lasku onkin tahtunut. Kun leimikoita ei löydy tarpeeksi vain ker-maa kuorimalla, on kelpuutettava han-kaliakin kohteita. Kuljetusetäisyydet pi-dentyvät ja kantohintaodotukset muhi-vat. Hintapaineita luo myös metsäkone-ja kuljetusyrittäjien taksojen korotustar-ve. Alan keino kannattavuus jarruttaa uusien yrittäjien tuloa alalle tilanteessa, jossa tuotantoa pyritään lisäämään.

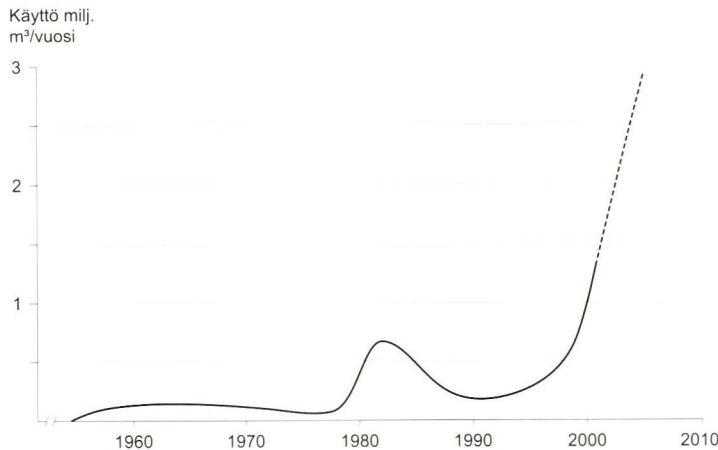
Metsähakkeen arvonlisäveroton hin-ta oli Metsätutkimuslaitoksen seuran-tatilaston mukaan viime vuonna lämpö-ja voimalaitoksilla keskimäärin noin 9,0 €/MWh. Se merkitsi edelliseen vuo-teen verrattuna 5 prosentin nousua. Metsähake oli kuitenkin 25-30 prosent-tia halvempaa kuin Ruotsissa. Siellä hinnat näyttävät tämän syksyn aikana kääntyneen Suomeakin näkyvämpään nousuun.

Käyttäjien maksukyvyyn kehittyminen on kysymysmerkki. Sertifikaatti- ja päästökaupan ratkaisut ovat vielä edes-sä. Vasta vuosien kuluttua nähdään, hei-jastuvatko tulollaan olevat EU-direktiivien määräykset bioenergian pakolli-sista vähimmäisosuuksista sähköntuo-tannossa tai liikennepolttoaineissa Suo-meen. Entä syökö kiinteitten ja neste-mäisten puupolttoainejalosteitten

Kuva 2. Metsähakkeen käyttäjät 2001. Alaraja 200 m³. Pienkäyttö puuttuu. Metlan tilastoaineistoa.



Kuva 3. Metsähakkeen käytön kehittyminen.



markkinoilletulo perinteisen puupolttoaineen raaka-ainepohjaa niin, että metsähakkeen tarve kasvaa. Mitä tapahtuu puupolttoaineita tukevalle energiaverotukselle, kun edellä mainitut tekijät alkavat kohentaa puun asemaa polttoaineena?

Metsänomistajissa tyytyväisiä ja tyytymättömiä

Metsähake edustaa tällä hetkellä noin kahta prosenttia kotimaisesta hakkuukertymästä, mutta vain ehkä 0,1 prosenttia kantorahasummasta. Metsänomistajan myyntihalukkuutta tai pikemminkin valmiutta metsäbiomassan keruuoikeuden luovuttamiseen ei ainaakaan nykytilanteessa saavuteta kantarahan kautta.

Metsänomistajien myötämielisyys on kuitenkin jollakin perusteella saavutettava. Elleivät metsänomistajat motivoitu, biomassatähteitten saanti saatetaan kysynnän kasvaessa käydä metsähakkeen hankintaorganisaatioille vaikeaksi.

Keskustelua kantohinnasta käydään toistaiseksi periaatteellisella tasolla, koska maksuvaraa ei juuri ole. Kantorahan asemesta metsänomistajien ja heidän edusmiestensä tulisi ymmärtää ne metsänhoidolliset hyödyt, joita metsäpolttoaineitten tuotanto metsätaloudelle ennen pitkää tarjoaa. Työvoimapulauhka ja metsänhoitokustannusten karkaaminen nostavat tummia pilviä metsätalouden taivaalle ja kaikki näköpiirissä olevat mahdollisuudet tulisi hyödyntää. Kun ylikuumennut ravinne- ja kasvutappiopelko on nyt tutkimustulosten taitamattomasta tulkinasta hälvennyt, olisi aika ottaa vastaan nuoren metsän harvennukseen ja metsänuudistamistoitten helpottamiseen ja koneellistamiseen liittyvät kantohintaa-

kin merkittävämät metsänhoidolliset edut. Ne ja metsätalouden samalla sama myönteinen imago tulisi hyödyntää, vaikka kantoraha antaakin vielä odottaa itseään.

Metsänhoitoyhdistyksissä aktiivisia ja passiivisia

Metsänhoitoyhdistykset ovat liikkeellepaneva voima ainespuun kaupassa. Niitten panosta tarvitaan energiapuunkin tuotannossa. Päätehakkuualojen tähteen haltuunotto tosin onnistuu puunhankintaorganisaatioilta kohtuullisen hyvin ilman metsänhoitoyhdistyksiäkin, mutta nuorissa metsissä pienpuun liikkeellelähtö vaatii ehdottomasti metsänhoitoyhdistysten aktiivisuutta. Ovathan kyseessä kohteet, joilla ainespuun hankintaorganisaatiot eivät perinteisesti toimi.

Vaikka on loistaviakin poikkeuksia metsänhoitoyhdistysten panos on yleisesti ottaen ollut vaisu. Metsänhoitoyhdistyksille näyttää pääsääntöisesti riittävän, että kestävän metsätalouden rahoituslain mukaiset nuoren metsän kohteet kunnostetaan hyvän metsänhoidon edellyttämällä tavalla. On kylliksi, että haitallinen pienpuusto lyödään maahan. Perinteinen metsänhoidollinen tavoite tulee epäilemättä täten saavutetuksi.

Tehtävä muodostuu työjohdon kannalta oleellisesti vaativammaksi, jos energiapuu otetaan talteen. Sitä varten voidaan Kemera-leimikoista maksaa korjuu- ja haketustukea, mutta päälle maksettava työnjohtokorvaus on vähäinen eikä useinkaan motivoi metsänhoitoyhdistystä lisäponnistukseen. Kitkaa aiheutuu myös Kemera-tukeen kelvollisten leimikoitten hiustahalkovasta tukinnasta, tukimaksujen pitkästä viiveestä, tukipäästösten määräaikaaisuudesta,

metsuripulasta sekä siitä, että paljon hyviä pienpuuleimikoita jää Kemera-tuen ulkopuolelle. Kohtuuden nimissä on kuitenkin paikallaan muistaa, että nämä tuotantotuet edistävät nykytuotantosenakin pienpuun energiakäyttöä, kunhan tuotantoprosessi vaan taidolla organisoidaan.

Metsiemme ikäluokkarakenteesta johtuu, että kyse on ensisijaisesti mättyvaltaisista kunnostuskohteista, joiden osuus on todella korkea taimikko- ja ensiharvennusmetsissä (kuva 5). Kokopuuhakkeen tuotannon ulkopuolella ovat sen sijaan kuusivaltaiset nuoret metsät, joiden kokopuunakorjuun aiheuttamalla ravinnetappioilla kanto- hintakeskustelussakin on sinnikkäästi ratsastettu.

Mistä alalle yrittäjiä?

Ainespuun tavoin myös energiapuun tuotanto on metsäkone- ja kuljetusyrittäjien varassa. Takana ovat ajat, jolloin energiapuun korjuun kuviteltiin yhteiskunnan rakennemuutoksesta huolimatta onnistuvan tulevaisuudessakin ihmistyövaltaisina menetelmin.

Pula kone- ja kuljetusyrittäjistä jarruttaa metsähakkeen käytön kasvua. Koneyrittäjät näkevät metsähakkeen tuotannon toimialalleen tärkeänä kehityskohteena, koska vuoden 2010 tuotantotavoite merkitsee 10 prosentin osuutta kotimaisen puun hankinnan liikevaihdossa. Yrittäjien näkökulmasta kannattavuus on kuitenkin huono, eikä alan imago houkuttele.

Korjuun ja kuljetuksen taksat ovat niin tiukat, että kaluston uusiminen on vaikeata. Kalliin uuden teknologian käyttöönotto arveluttaa. Erityisen ongelmalliseksi on koettu hankintajärjestelmien vakiintumattomuus, mikä lisää koneyrittäjienkin riskejä. Myös työllisyyden kausivaihtelu ja kuljettajapula rasittavat.

Tavoitteita ei voida saavuttaa, ellei alalle antaudu riittävästi kone- ja kuljetusyrittäjiä. Kannattavuuden turvaaminen on suorastaan kohtalonkysymys, kiireellisyydessään ensisijainen esimerkiksi verrattuna pinnan alla muhiwaan kantorahakysymykseen. Tässä kohdin on syytä antaa tunnustus kauppa- ja teollisuusministeriön investointiavustukselle, jota myönnetään uuden tuotantoteknologian käyttöönottoon. Ruotsissa sellaista ei tunneta, eikä siellä nelinkertaisesta käyttömäärästä huolimatta olekaan viime vuosina sijoitettu uuteen kalustoon.

Koneyrittäjien lisäksi pulaa on myös koneitten kuljettajista. Alan koulutus on ollut säästöliekillä, mutta nyt koulutus on käynnistymässä. Savonlinnan

ammatti-instituutti on ottanut Varpa-
lassa ohjelmaansa koneellisen ener-
giapuunkorjuun tutkimuksen.

Tuotantojärjestelmien aika vakiintua

Markkinahakkuissa korjataan vuosit-
tain yli 50 Mm³ ainespuuta. Hankinta-
puuta lukuun ottamatta käytössä on yk-
si ainoa järjestelmä. Se perustuu yk-
siotihakukoneeseen, kuormatraktorin
ja täysperävaunun puutavara-au-
ton käyttöön. Metsurityönä toteutetaan
hakkuusta enää alle 10 prosentin
osuus. Eri valmistajien koneet ovat yh-
teensopivia.

Metsähakkeen markkinatuotanto on
noin 1 Mm³ vuodessa, kaksi prosenttia
ainespuun tuotannosta. Tuotantotek-
nologia on yhä voimakkaassa kehitys-
vaiheessa ja vakiintumatonta. Käytös-
sä on useita vaihtoehtoisia tuotanto-
järjestelmiä, joitten rakenteen määrää
haketus- tai murskaustapahtuman ase-
ma ketjussa. Hakuri voidaan sijoittaa
hakkuualalle eli palstalle, metsätien
varteen eli välivarastolle, erilliseen
puutavaraterminaaliin tai käyttöpai-
kalle. Kun kyseessä on kokonaisuute-
na suhteellisen pieni puuvirta ja sitä
palvelee useita hankintajärjestelmiä,
markkinat pirstoutuivat koneenraken-
tajan ja koneyrittäjän kannalta haital-
lisesti.

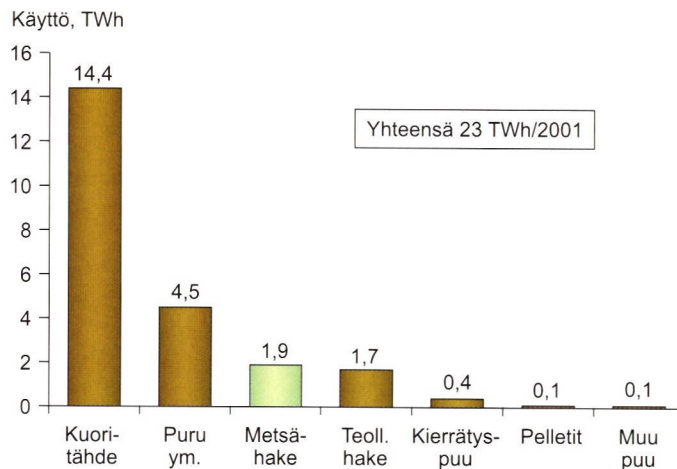
Toimintamallien on aika vakiintua.
Tämä ei tietenkään tarkoita, etteikö ko-
ne- ja laitekehittely jatkuisi. Siis sen jär-
jestelmän, johon koneita suunnitel-
laan, rakennetaan ja hankitaan, on aika
vakiintua.

Metsätien varressa oleva välivaras-
tohaketus, toteutetaan se autohakku-
rilla tai hakkuriautolla, on eri sovel-
luseen yleisin ja edelleen elinvoi-
mainen vaihtoehto. Mutta viimeksi ku-
luneen vuoden aikana on saatu va-
kuuttava näyttö myös käyttöpaikka-
murskauksen perustuvan järjestel-
män toimivuudesta.

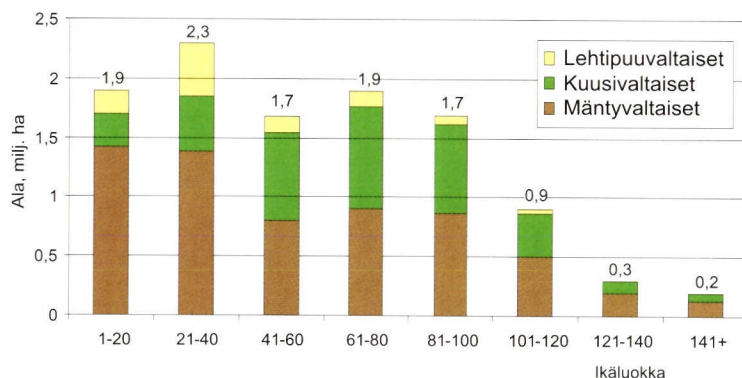
Risutukeilla nostettua

Tässä yhteydessä ei ole syytä vertailla
vaihtoehtoisia järjestelmiä. Lienee kui-
tenkin paikallaan kiinnittää huomiota
vertailuihin usein jäävään heikkou-
teen, kun vaihtoehtojen arviointi tu-
keutuu yksioikoisesti ketjun eri koneil-
le tehtyjen erillisten aikaturkimusten
tuloksista yhteen laskemalla johdettui-
hin tuottavuuslukuihin. Tärkeitä kus-
tannustasoon ja toimintavarmuuteen
vaikuttavia tekijöitä jää tarkastelun ul-
kopuolelle. Taas on todettava, että kun
risutukkijärjestelmä on valjastettu laa-
jimittaiseen käytännön toimintaan,

**Kuva 4. Kiinteitten puupolttoaineitten käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa 2001. Met-
lan tilastoaineistoa.**



Kuva 5. Etelä- Suomen metsien ikäluokkarakenne. Metlan VMI aineistoa.



järjestelmän ennakkoluulottomasti va-
linneet asiantuntijat hahmottivat sen
tarjoavan seuraavia etuja:

- Ketjun peräkkäiset koneet toimivat toisistaan riippumattomina, jolloin kunkin tuottavuus kohenee.
- Risutukit kuljetetaan vakioraken-
teisilla kuormatraktoreilla ja puutava-
ra-autoilla. Aines- ja energiapuun kul-
jetukset voidaan integroida ja kulje-
tuslogistiikka virtaviivaistaa.
- Risutukkeja voidaan purkaa, kuor-
mata ja varastoida tarpeen mukaan
missä ja milloin vain.
- Varastotilan tarve supistuu, varas-
toitavuus paranee ja huoltovarmuutta
edistävää puskurivarastointi helpottuu.
- Toiminta ahtailla metsäteillä ja -va-
rastoilla helpottuu, kun paikalla tarvi-
taan kerrallaan vain yksi työkonetta tai
ajoneuvo.
- Risutukkien tuotanto on haketus-
seen verraten äänetöntä ja pölytöntä ja
roskaantuminen vähenee.
- Paalain kirjaa tuotettujen risutuk-
kien määrän ja tulos saadaan reaai-

liajassa. Käytössä olevilla Timberjackin
Fiberpac-paalaimilla on kuljetusten op-
timoimiseksi tapana tehdä pituudeltaan
3,2 m:n, läpimitaltaan 60-70 cm:n ja
massaltaan noin 500 kg:n risutukkeja,
joitten energiasisältö on noin 1 MWh.

- Kaikki luetellut seikat helpottavat
työnjohdon toimintaa ja koko hankin-
taprosessin hallintaa, mikä on sitä täh-
dellisempää mitä suuremmiksi biomas-
savirrat paisuvat.

Nämä ovat koneteknologian kehitty-
misen ohella niitä etuja, joihin risutuk-
kijärjestelmän menestys pitkälti perus-
tuu. Toistaiseksi käyttö keskittyy ensi-
jaisesti suurille laitoksille, joitten varus-
tukseen kuuluu kiinteä murskain. Koko-
naisuuden kannalta olisi suotavaa, et-
tei suurien laitosten tuotantoteknologia
liiaksi eriytyisi pienemmistä, joitten ei
ole kustannussyistä mahdollista inves-
toida järeisiin murskaimiin. Pienempiä
risutukkien käyttäjiä palveltaisiin siirret-

•••••••••• Jatkuu sivulla 35



Teksti ja kuvat:
Tage Fredriksson

Kannoista laadukasta puupolttoainetta

Kantojen käyttö puupolttoaineena ehti odottaa koipussissa parikymmentä vuotta ennen kuin UPM-Kymmene muiden toimijoiden ja ehkä omaksi hämmästyksensä kehitti siitä varteen otettavan polttoaineen.

Vielä ei kannata hurrata, sillä talous määrää tässäkin. Ympäristökysymykset ja metsänhoidollinen kestävyys kestää kaikesta päätellen tarkemman syynin.

Kantoja energiaksi ennenkin

Toista vuotta sitten tehtiin asiasta esiselvitys. Siinä kävi ilmi, että kantojen nosto saattaa ennakkoluuloista huolimatta olla kehityskelpoinen asia puupolttoaineen hankinnassa ja metsänhoidon palveluksessa. Käyttäjien maksama hinta

puupolttoaineesta ei kuitenkaan kata kuluja kantojen nostosta. Aiemmin on kantoja nostettu myös selluntekoon, mutta toiminnasta luovuttiin osittain kilpailukyvyn puuttuessa. Tilanne on ollut sama aiemminkin, kun kannoista on yritetty tuottaa energiapuuta.

Polttohaketulo keskeinen tulonlähde

Tiedossahan on, että kantojen nosto vähentää juurikäävän esiintymistä sen saastuttamilla mailla. Juurikäävän torjunnasta ei saa välittömiä tuloja, mikä tekee torjunnan mahdottomaksi ilman

kantojen hyötykäyttöä. Nykyiset murskaimet ja monipolttoainekattilat nielevät tätä erinomaista polttoainetta, jonka seassa saattaa olla kiviä ja muuta ei toivottua ainesta. Kehittämistyössä onkin ollut tärkeää se, että vierasta aines- ta pitää saada pois jo palstalla tai vii- meistään kantoaumoissa.

Eroon maa-aineksesta ja puuaineen sisältämästä vedestä

Ensimmäiset kokeet tehtiin hyväksi koetulla Pallarin kantoharvesterilla, mutta tarve samanaikaisesti tehtävään maan- muokkaukseen vei kohti uusia ratkaisui-

Korjuupäällikkö Matti Markkila on ollut UPM-Kymmenen Metsän tehomies energiapuun kehittämisessä.

ja. Valmista menetelmää ei ole ollut. Tärkeää on kantojen nosto, pilkkominen ja käsittely niin, että maa-ainesta seuraa mahdollisimman vähän mukana. Kannonnostolaite on asennettu kai-vinkoneen puomin päähän ja käyttöru-tiinit tulevat kokemuksen myötä. Kan-not on kuitenkin paloitetava niin, että ne saadaan karhella kuivattamisen jäl-keen kuljetettua tavallisella kuorma-traktorilla. Kantoja on nostettu nyt kak-si kesää metsämailta ja tienrajennus-työmailta, yhteensä noin 80 GWh:n verran. Nosto on melkein jo kiinteä osa Jokilaakson tehtaiden eli Jämsänkosken ja Kaipolan tehtaiden polttoainehuol-toa ja sieltä idea kantojen nostoon kut-en moneen muuhun asiaan on lähte-nyt. UPM-Kymmene Metsän Keski-Suo-men hankinta-alueen korjuupäällikkö **Matti Markkila** on keskeinen henkilö käytännön kehittämistyössä, jossa on kulunut Nokian kuumisaapaat ja kän-nykkä.

- Kantojen nostossa on erityispiirteitä, jotka pitää ottaa huomioon ja muistaa alusta lähtien, hän sanoo. Uusi työläji merkitsee myös koneiden, kaluston ja kuljettajien parempaa työllistymistä, sillä energiapuun korjuun merkitys kesäaikaan on kasvamassa.

Kannot voivat kuivua karhelle 2 - 3 viikkoa ennen kuin ne ajetaan tien var-teen. Lisäpankot pitävät kannot parem-min ajokoneen kuormatilassa. Tien var-rella tarvitaan yleensä 2 - 3 kertaa enemmän varastotilaa kuin hakkuutäh-dettä korjattaessa. Tämä johtuu osittain siitä, että hakkuualalta kantokertymä voi olla jopa kaksi kertaa enemmän kuin hakkuutähdekertymä samalta alu-eelta, vaikka osa kannoista, etenkin mäntyjen ja koivujen kannot, jäävät metsään. Hakkuualalta saadaan yleen-sä 200 MWh kantomurskeena. Kannot kuivuvat melko hyvin myös tienvarsi-varastossa, sateella taas voi lohduttau-tua sillä, että hiekka huuhtoutuu hyvin. Kantojen hyviin ominaisuuksiin kuu-luu, että ne eivät ime uudelleen kos-teutta samalla tavoin kuin tien viereen kasatut hakkuutähteet. Kantoja voi to-dennäköisesti varastoida 2 - 3 vuottakin ilman että lämpöarvosta menetetään paljoakaan. Varastoitavuus on hyvä asia

Kantojen nostolaitteen kylkeen on tässä versiossa laitettu mätästykseen sopiva laite, jolla työ sujuu nopeasti ja jälki on hyvä. Toisessa laitteessa on kiinnitetty enemmän huomiota mättäiden tiivistä-miseen.





Tienvarsivarastoista ei saa tyylipesteitä, mutta lämpöarvo lämmittää loppukäyttäjän ja raaka-aineen toimittajan mieltä.

logistiikan ja huoltovarmuuden kannalta. Kannot voidaan murskata suoraan tien vieressä mobiilimurskaimella, jos polttoaine viedään valmiina käyttäjälle, kuten Kaipolaan, tai vaihtoehtoisesti murskata käyttöpaikalla, kuten Jämsänkoskella. Kun kantoja ajetaan käyttöpaikkamurskaimelle, täytyy käyttää umpilaitaisia autoja.

Kohteita metsätalouden ulkopuolelta

Kantoja voidaan nostaa myös aivan uusilta kohteilta, kuten tietyömailta, joissa kannoilla on negatiivinen kanto hinta. Kantopuun käyttöarvoksi on laskettu 1 - 2 miljoonaa kuutiometriä. Käyttöpäässä ollaan edelleen varauksellisia murskainten kestävydestä ja kattilaan polttoaineen mukana tulevasta maa-aineksesta, mutta kaikki näyttää lupaavalta. Suurin huoli on rahoitus, johon toivotaan kestävä metsätalouden rahoituslain mukaista tukea. Kantojen nostolla ehkäistään ennalta lahon syntymisen kesähakkuissa, mutta tärkeintä on kantojen nosto alueilla, joilla maanousema on saanut metsämaasta kovan otteen. Jos kestävä metsätalouden rahoituslain varoja kohdistettaisiin viimeksi mainittuihin kohteisiin, tämä saattaisi vähentää taudin leviämistä.

Kantojen nosto on osa uudistamisen kehittämistä

Työn jälki on metsänhoidon kannalta katsottuna hyvä. Kun kyseessä ovat kuusen kannot, ei koskaan tarvitse mennä syvälle maahan, vaan kuusen mineraalimaan ja humuskerroksen välillä oleva juuristo irtaantuu etenkin lajituneilla mailla yllättävän helposti eikä revä mukanaan syviä, pommikuopan kokoisia maamassoja. Nosto paljastaa ja muokkaakin maata tietyssä määrin. Viljelykohteita ei kuitenkaan saada tarpeeksi vain kantojen nostossa, vaan niitä täytyy tehdä lisää. Kantolaitteen yhteyteen on kehitetty maanpinnan muokkaukseen soveltuvia laitteita, joilla maanmuokkaus viedään loppuun eikä paikalle tarvitse tuoda erillistä konetta. Näin on kehitetty pienellä lisätyöllä rahanarvoinen palvelu.

Viljelytuloksesta voi odottaa vähintään yhtä hyvää, sillä melko runsas maanpinnan rikkominen vähentää tukkimiehentäin esiintymistä alueella. Sille ei löydy tuoretta ruokaa kun puumäärä vähenee ja kuivuu. Tukkimiehentäin on kesällä riippuvainen hakkuualueiden kannoista. Hakkuutehtävät kuivuvat kesällä nopeasti, mutta kannot kelpaavat ruuaksi pitkään. Istutuskohdan tulee olla vähintään 10

cm:n päässä humuksen reunasta, jotta suojateho on riittävä. Ruotsissa on paljon tutkittu tukkimiehentäin käyttäytymistä, sillä vuoden 2005 jälkeen täytyy pärjätä ilman nykyisiä torjunta-aineita eikä uusia ole kehitteillä. Kantojen nosto ja samanaikainen mätästys on kaikesta päätellen hyvä tapa vähentää tukkimiehentäin tuhoja, kun muita keinoja ei sallita.

Liikaa ravinteita väärässä paikassa väärään aikaan

Ravinteiden väheneminen on yleensä huolen aiheena, kun otetaan enemmän puuta pois metsästä kuin aiemmin. Kantopuu, kuten runkopuukin, on melko vähäravinteista eikä kaikkea tarvitse ottaa talteen. Pienjuurissa on ylivertaisesti eniten ravinteita, mutta niitä ei pystytä korjaamaan. Tiettyä huolta saattaa aiheutua myös ravinteiden liiallinen määrä, koska maanpintaa rikotaan melko paljon ja mineralisoituminen on kantojen korjuualueilla todennäköisesti suurempaa kuin tavallisen maanmuokkauksen aloilla. Hakkuualueen topografi-aa ja suojavyöhykkeisiin kannattaa kiinnittää erityistä huomiota. Kanto- ja korjuualueen erottaminen vuosittaisen käsittelyn jälkeen muista uudistamisaloista siinä, että valtaosa kannoista puuttuu.

Edullista lämpöä helposti – Suomesta



Luotettava

Valitsemalla pellettilämmityksen valitset testattua ja automatisoitua tekniikkaa. Tiedät myös, mitä maksat lämmöstä jatkossa, sillä kotimaiset polttoaineet ovat olleet vuosikymmenien ajan hinnaltaan vakaita verrattuna sähköön tai öljyyn.

Kotimainen

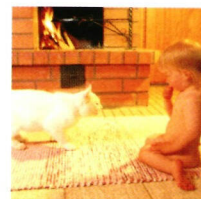
Valitsemalla puupelletin valitset suomalaisen. Vapon Puupelletit valmistetaan useilla tehtailla lähellä asiakasta, mikä varmistaa pellettien saannin.

Ympäristöystävällinen

Puupelletti on uusiutuva ja ympäristöystävällinen polttoaine. Valitsemalla pellettilämmityksen säästät ilmakehää ja vältät ympäristöriskeiltä.

Edullista lämpöä helposti

Vapon puupelletin ja pellettilämmityslaitteet omakotitaloihin ja maatiloille myyvät S-ryhmään kuuluvat 136 Agrimarket-myyrmälää kautta maan. Kunnille ja suurkiinteistöihin pelletin ja pellettilämmön myy Vapo Oy Energia.



Kysy lisää Agrimarketin myyjältä tai lue internetistä: www.vapo.fi ja www.agrimarket.fi

Luonnosta ihmisen parhaaksi

 **VAPPO OY Energia**

Jälleenmyynti:

AGRI  **MARKET**

Klapikoneet

Julkaisemme vuosittain klapikoneet -luettelon. Siksi on tärkeää, että meille tulisi palautetta mahdollisesti puuttuvista valmistajista tai virheellisistä tiedoista.

Toivomme luettelon palvelevan eri osapuolia ja kii-
tämme tietoja lähettäneitä yhteistyöstä.

MERKKI JA MALLI	Voimanlähde: T=traktori P=polttomootori S=sähkömootori	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka: Th=traktorin hydr., Eh=erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta koneelle, cm	Katkaisutapa/suurin puun läpimitta, cm	Halkaisutapa/suurin pit./ suurin läpimitta, cm	Hinta 15.10.12002 mk, alv 0 %	Takuuaika, kk	Siirtokuljetin: V=vakiona, L=lisävar./pituus, m	Markkinointiyhtiö	Lisätiedot
Agromaster Oy, Teollisuustie 8, 54710 Lemi, 05-4146501, fax 05-4146501, www.agromaster.fi												
Pilkemaster TR	T	7,5	Eh	450	80	ketju/30	hydr.ristik. 60/30	3200	12	V/3,35	Agromaster	vak.syöttök.
Pilkemaster SM/TR	T tai S	7,5	Eh	510	80	ketju/30	hydr.ristik. 60/30	3900	12	V/3,35	Agromaster	vak.syöttök.
Pilkemaster PM/TR	T tai P	7,5	Eh	480	80	ketju/30	hydr.ristik. 60/30	4200	12	V/3,35	Agromaster	vak.syöttök.
Superpilke	s T	40	Eh	650	80	viilto/20	viilto 60/20	4400	12	V3,2	Agromaster	autom.syött.
Bilke Oy, Nikkarintie 2, 78850 Varkaus, 017-5565571, www.bilke.net												
Bilke S	T	18		500	670	22,5(34)	2/55/22,5(34)	3720	12	V/2,8	Bilke Oy	aut.syöt.
Bilke SÄHKÖ	S	22		700	670	22,5(34)	2/55/22,5(34)	7870	12	V/2,8	Bilke Oy	aut.syöt.
Bilke KULKURI	P	14		740	670	22,5(34)	2/55/22,5(34)	7870	12	V/2,8	Bilke Oy	aut.syöt.
Fenikon Oy, Vuohensillankatu 18/9, Tampere 33710, 03-3670033												
Klapi-Tuiko KT 200	T	25		540	90	giljotiini/20	kirves 60/20	2574	12	V/3,	K-maatalous	alv 0%
Korpelan Kone, Ahopellontie 48 62710 Kurejoki, 06-557 3856, 050-5525465												
Brutus 3000 kuormakone	T	30	Eh	1800	130		Hydr.ristik. 330 yh.60	1000	12		Korpelan Kone	Syöttö kuorm.:lla
Laitilan Rautarakenne Oy, Kusnintie 44, 23800 Laitila, 02-856100												
Japa 2000	T	7,5	Eh	650	90	teräketju/30	hydrauli/60/30	3360	12	V/3,5	Agrimarket	syöttökuljet.
Japa 2000	T	7,5	Eh	650	90	teräketju/30	hydrauli/60/30	4040	12	V/3,5	Agrimarket	
Japa 2000	S	7,5	Eh	750	90	teräketju/30	hydrauli/60/30	4590	12	V/3,5	Agrimarket	
Japa 2003	T + S	7,5	Eh	790	90	teräketju/30	hydrauli/60/30	3360	12	V/3,5	Agrimarket	
Japa 2004	Diesel 20hv	7,5	Eh	1000	90	teräketju/30	hydrauli/60/30	9754	12	V/3,5	Agrimarket	
Japa 2100	T	7,5	Eh	600	90	teräketju/35	hydrauli/60/35	2910	12	V/3,5	Agrimarket	
Japa 2100	T	7,5	Eh	640	90	teräketju/35	hydrauli/60/35	2910	12	V/3,5	Agrimarket	
Japa 600	T	7,5	Eh	365	80	pyöröterä/30	hydrauli/60/30	2164	12	V/3,2	Agrimarket	
Japa 603	T+S	7,5	Eh	470	80	pyöröterä/30	hydrauli/60/30	3008	12	V/3,2	Agrimarket	
Japa 6031	T+S	7,5	Eh	375	80	pyöröterä/30	hydrauli/60/30	2377	12	V/3,2	Agrimarket	
Japa 50	S 4kw	4	Eh	340	85	teräketju/30	hydrauli/50/30	2050	12	L2,2	Agrimarket	syöttökuljet.
Japa 54	bensa 13 hv		Eh	390	85	teräketju/30	hydrauli/50/30	2984	12	L2,2	Agrimarket	
Pilke-Japa	T	30		550	90	vastaterä/21	kiila/61/21	2700	12	V/3	Agrimarket	

Sirkkelipilkkoja	T	4		125	80	pyöröterä/30	kierrehalk/60/30	625	12	Agrimarket	traktorikäyttö
Sirkkelipilkkoja	S	4		165	80	pyöröterä/30	kierrehalk/60/30	910	12	Agrimarket	sähkökäyttö
Japa 1101	T	4	Th	200	70	0	hydr.halk/110/50	820	12	Agrimarket	hydrauli.halk.
Japa 1100	T	4	eh	240	70	0	hydr.halk/110/50	1390	12	Agrimarket	hydrauli.halk.
Japa 1102	S	4	eh	280	70	0	hydr.halk/110/50	1656	12	Agrimarket	hydrauli.halk.
Japa 60	S	4	eh	250	70	0	hydr.halk/60/50	1205	12	Agrimarket	hydrauli.halk.
Japa 42 halkaisija	S valov.	1,5	eh	40	35	0	hydr.halk/50/25	430	12	Agrimarket	

Maaselän Kone Oy, Rajakatu 25, 85800 Haapajärvi, 08-7727325, www.maaselankone.fi

HakkiPilke												
Z-100 TR	T	5,5	th	230	60		100/45	895	12		Kesko	
Z-100O H	T	5,5	eh	300	60		100/45	1558	12		Kesko	
Z-100O TR/S	T/S	5,5	th/eh	350	60		100/45	1558	12		Kesko	
Hakki Pilke Eagle pilkkojasirkkeli						pyöröterä	kartio					lisävarusteet
TR	T	4		150	80	27	40/27	658	12		Keskoko	vametalliterä
SS	S	4		180	80	27	40/27	948	12		Kesko	siirtopyörät
PM	P	4		180	80	27	40/27	1246	12		Kesko	
Hakki Pilke lisävarusteet							pyöröterä hydraulinen					
OH60	T	7,5	eh	420	80	27	60/27	2722	12	V/3,2	Kesko	kovametal.terä
OH60 TRS	T/S	7,5	eh	420	80	27	60/27	3464	12	V/3,2	Kesko	aut.nop.vent.
Hakki Pilke						teräketju	hydraulinen					lisävarusteet
1x37	T	7,5	eh	590	80	37	60/37	3378	12	V/4,0	Kesko	syöttöp. 2.2.m
1x37TR/S	T/S	7,5	eh	650	80	37	60/37	4346	12	V/4,0	Kesko	aut.nop.vent.
1x37 Easy	T	10	eh	640	80	37	60/37	6018	12	V/4,0	Kesko	aut.teräk.voit.
1x37 Easy TR/S	T/S	10	eh	690	80	37	60/37	7172	12	V/4,0	Kesko	halk.terä6-os.
Hakki Pilke						teräketju	hydraulinen					lisävarusteet
2x	T	7,5	eh	600	80	30	60/30	3796	12	V/4,0	Kesko	syöttöp. 2.2.m
2xTR/S	T/S	7,5	eh	660	80	30	60/30	4823	12	V/4,0	Kesko	aut.teräk.voit.
2xEASY	T	10	eh	650	80	30	60/30	6448	12	V/4,0	Kesko	halk.terä6-os.
2xT/R/S EASY	T/S	10	eh	650	80	30	60/30	7615	12	V/4,0	Kesko	Puunnostop.
Hakki Pilke						teräketju	hydraulinen					lisävarusteet
BIGx47	T	15	eh	1500	110	47	60/47	14918	12	V/4,0	Kesko	halk,terä us.os.
BIGx47 TRS	T/S	15	eh	1500	110	47	60/47	16475	12	V/4,0	Kesko	puunann.p.

Nokka-Tume Oy, PL 4, 40951 Muurame, 014-3301500, www.nokkatume.fi

Nokka-Pilkekone 3m	T	25	mek.	550	75	gilj./20	kirves 60/20	2607	6V/3,0	K-maatalous	CE-hyväk.
Nokka-Pilkekone-4m	T	25	mek.	560	75	gilj./20	kirves 60/20	2913	6V/4,0	K-maatalous	CE-hyväk.

Tarkväli Oy, Pietarsaarentie 8. 62420 Kortesjärvi, 06-4885234

Näätä/Scan TR	T	7,5	Th	370	75	30	50/35,60/45	24L/3,5	maat.- ja	rautakaupat
Näätä/Svan TR-OH	T OH		Th-Eh	420	75	30	50/35,60/45	24L/3,5	ed.	
Näätä/Svan TR/SM	T-S	7,5	Th-Eh-S	470	75	30	50/35,60/45	24L/3,5	ed.	
Näätä/SvanPM	P	13hv	P-Eh	430	75	30	50/55, 60/45	24L/3,5	ed.	
Näätä/Svan autosov.								ed.		
Näätä/Svan TR0	T	25hv		150	75	30	kierreh.	24L/3,5	ed.	
Näätä/Svan SM3	S	3		180	75	30	kierreh.	24L/3,5	ed.	
Näätä/Svan SM4	S	4		200	75	30	kierreh.	24L/3,5	ed.	
Näätä/ScanPM5	P	5hv		190	75	30	kierreh.	24L/3,5	ed.	
N/S 1100 SV	T	Y 45L	Th	230	60	50	70/45,60/45	24L/3,5	ed.	
N/S 1100 AM	T	Y 45L	Th	215	60	80	70/45,60/45	24L/3,5	ed.	

MERKKI JA MALLI	Voimanlähde: T=traktori P=polttoöljimoottori S=sähkömoottori	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka: Th=traktorin hydr., Eh=erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta koneelle, cm	Katkaisutapa/suurin puun läpimitta, mm	Halkaisutapa/suurin pit./ suurin läpimitta, cm	Hinta 15.10.12002 mk, alv 0 %	Takuu aika, kk	Siirtokuljetin: V=vakiona, L=lisävar./pituus, m	Markkinointiyhtiö	Lisätiedot
N/S 1100 SV	T	A 35L	Th	200	60	50	70/45,60/45		24	L/3,5		ed.
N/S 1100 AM	T	A 35L	Th	180	60	60	70/45,60/45		24	L/3,5		ed.
N/S 1100 SV	T-Eh		Th-Eh	380	60	50	70/45,60/45		24	L/3,5		ed.
N/S 1100 SV	S-Eh 50L	7,5	S-Eh	570	60	50	70/45,60/45		24	L/3,5		ed.
N/S 1100 SV	P-Eh	13hv	P-Eh	520	60	50	70/45,60/45		24	L/3,5	ed. Aut.	Näätä/Scan
N/S 600 A AM	T		Th	160	60	50	3880		24	L/3,5	ed.	pyörät
N/S 600 A AM	S	3	Eh	170	70	50	60/45		24	L/3,5	ed.	vakiona
N/S 600 A AM	S	2,2	Eh	160	70	50	60/45		24	L/3,5	ed.	
N/S 600 A AM	P	5hv	Eh	160	70	50	60/45		24	L/3,5	ed.	

Käsiohjauksella hyvitys ylläolevista hinnoista 105 euroa. Hintoihin sisältyy ohjausaisat sekä ilmakumipyörät.

TEM-Tuote E Tuomaala ky, Tuomaalantie 7, 62420 Korttesjärvi, 06-4885016

Estre HM	T	25		600	70	giljotiini20/60	kirves 60/20	1926	12	V/3,5		TEM-Tuote ky
Esme PLH 1100	T tai S	4	Th tai Eh	210	70	60	110	745	12			TEM-tuote
Esme PLH 600	T tai S	4	Th tai Eh	160	70	45	60	721	12			TEM-tuote

Veljekset Pirttinen Oy, Pirttisentie 245, 62435 Pirttinen, 06-4881025

Piko TRH 732	T	7,5	th	440	85	sirkkeli/25	syylinteri/30	2357	12	V/3,5		valmist.
Piko OH 732	T	7,5	eh	480	85	sirkkeli/25	syylinteri/30	2591	12	V/3,5		valmist.
Piko SM/OH 732	T + S	7,5	eh	580	85	sirkkeli/25	syylinteri/30	3418	12	V/3,5		valmistaja
HH 7045-1100	T	7,5	th	220	70		syylinteri/60	892				valmistaja

Ylistaron Terästäkomo Oy, Lahdentie 9, 06-4745100, www.terastakomo.com

Klapisirkkeli ruuvihalkaisulla												
PALAX 55 SM	S	3		162	75	kovam.terä/20.	ruuvi50/25	1010	12			kovam.terävak.
PALAX 55 PM	P	5,5hv		155	75	kovam.terä/20.	ruuvi50/25	1332	12			kovam.terävak
PALAX 55 SM	T	3		150	75	kovam.terä/20.	ruuvi50/25	834	12			kovam.terävak
Palax hydraulihalkaisijat max 60cm puille, halkaisu 4 ja 4 osaan												
Logsplit 60 SM 1-v	S	3	eh/5ton	200	75	50	kiila60/50	1185	12			pikaliike vak.
Logsplit 60 SM 3-v	S	3	eh/5ton	200	75	50	kiila60/50	1260	12			pikaliike vak.
Logsplit 60 PM	P	5,5hv	eh/5ton	180	75	50	kiila60/50	1545	12			pikaliike vak.
Logsplit 60 TR	T	3	th/5ton	150	75	50	kiila60/50	762	12			pikaliike vak.
Palax hydraulihalkojat 1m puille, halkaisu 2 ja 4 osaan												
HH 100 TR/TR	T	10	th	260	70	60	100/60	1194	12		Y.maatal.+yksityiset	
100 TR/OHD	T	10	oh	320	70	60	100/60	1734	12		kts nettisivut	pikaliike vak.
Palax Combi TSV klapi koneet												
TSV E TR/3,5 ton	T	7,5	eh	425	75	kovam.ter./25	kiila60/25	2680	12	L/3,5	"	pikaliike vak.
TSV E TR/SM/3,5 ton	T/S	7,5	eh	485	75	kovam.ter./25	kiila60/25	4140	12	tai 4,5	"	pikaliike vak.
" PMG/3,5 ton 13hv	P	13hv	eh	460	75	kovam.ter./25	kiila60/25	4413	"		"	pikaliike vak.
PMG/3,5 ton 15hv	P	13hv	eh	540	75	kovam.ter./25	kiila60/25	5863	"		"	pikaliike vak.
Klapikuljetin 3,5 m								739				
Klapikuljetin 4,5 m								939				
Jarruton kulj.alusta								785				
Jarrull.kulj.alusta								1250				
Palax katkaisusirkkelit kuljettimilla												
Logger TR	T	5,5		254	75	kovam.ter./25		1663	12		"	kulj.3,5m vak.
Logger TR/SM	T/S	5,5		331	75	kovam.ter./25		2103	12		"	kulj.3,5m vak.
Logger PM, 9hv	T	5,5		296	75	kovam.ter./25		2786	12		"	kulj.3,5m vak.

Stokeripolttimet

Stokeriteknikka yleistyi viime energiakriisin aikana ja on sen jälkeen ollut vallitseva pienemmissä automatisoiduissa lämpökeskuksissa. Suomessa käytetty tekniikka on yleensä kotimaista tekoa, ja vaikka öljyn hinta sukelsi 1980-luvulla, ovat pienet valmistajat olosuhteet huomioiden pärjänneet hyvin.

Muutamit valmistajat ja markkinointiyhtiöt eivät vastanneet kyselyyn, joten tiedot on haettu muualta.

Toivomme luettelon palvelevan eri osapuolia ja kiitämme tietoja lähettäneitä yhteistyöstä.

MERKKI JA MALLI	Polttimen tehoalue, kW	Polttoainesäiliön tilavuus, vaihtoehdot	Täyttöväli nimellisteholla, suurimmalla säiliöllä, h	Takatulisoja, tyyppi	Polttoaine R-rankah. P-pienpuuh. T-turve, Pu- puru, Pe-pelletti, B-briketti	Hakekoko suositus, mm	Suosittelava(t) kattila(t), merkki, malli	Hinta 1.10.2002, alv 0 %	Takuuaika, kk	Markkinointiyhtiö, yhteystiedot	Lisätiedot
--------------------	------------------------	--	---	----------------------	---	-----------------------	--	--------------------------	---------------	------------------------------------	------------

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

BK-250/400	250-400	50-200	3-4 vrk	avta+mg	P,Pu,Pe,B	<35	Laka	12	oma myynti
BK-400/1000	400-1000	100-300	3-4 vrk	avta+mg	R,P,Pu,Pe,B	<35	Laka	12	oma myynti
BK-1000/1400	1000-1400	100-300	3-4 vrk	avta+mg	R,P,Pu,Pe,B	<35	Laka	12	oma myynti
BK-1400/3000	1400-3000	100-300	3-4 vrk	avta+mg	R,P,Pu,Pe,B	<65	Laka	12	oma myynti

Masa-Tuote Ky, Pyhännäntie 1280, 017-750 435, www.masatuote.fi

Masa-2-ruuvi	60	15-20	240	av+sähkö. akk.varm.	R,P,Pe,B	20-50	4150-6650	12	Masatuote Farmenergi
Masa-2-ruuvi+	60	20-100	1200	av+sähkö. akk.varm.	R,P,Pu,Pe,B	20-50	6650-8350	12	Masatuote Farmenergi
hydr.purkaimet	120-500	40-150	210	av+sähkö. akk.varm.	R,P,Pu,Pe,	20-50	8350-6000	12-24	Masatuote Farmenergi
Masa-2-ruuvi+	500-1000						tarj.mukaan		
hydr.purkaimet									

Savon kuljetin ja teräs Oy, Huoltokuja 4-6, 76850 Naarajärvi, 015-341473, www.koti.reimari.net/savonkul

Lämpömatic	30	2-40	sulku- syöttäjä	k.lastu,hake 10-35%	30	Tuli-P ja LAKA PS	tarj.	oma myynti
Lämpömatic	50	2-40		k.lastu,hake 10-35%	30	Tuli-P ja LAKA PS	tarj.	oma myynti
Lämpömatic	70	30-50	avta	k.lastu,hake. 10-35%	30	Tuli-P ja LAKA PS	tarj.	oma myynti
Lämpömatic	90	30-50	avta	k.lastu,hake, 10-35%	30	Tuli-P ja LAKA PS	tarj.	oma myynti
Lämpömatic	100	30-50	avta	k.lastu,hake, 10-35%	30-40	Tuli-P ja LAKA PS	tarj.	oma myynti
Fairematic SMKPA	150	60	avta	k.lastu,hake, 10-35%	50		tarj.	oma myynti
Fairematic SMKPA	420	60-100	avta	k.lastu,hake, 10-35%	50		tarj.	oma myynti
Fairematic SMKPA	900	100	avta	k.lastu,hake, 10-35%	50		tarj.	oma myynti

Fairematic SMKPA	1500	150		avta	k.lastu,hake, 10-35%	50		tarj.	ed.
Fairematic SMKA	150	60		avta	s.puru,kuori hake, 50-55%		erik.tilaus	tarj.	ed.
Fairematic SMKA	420	60-100		avta	s.puru,kuori, hake, 50-55%		erik.tilaus	tarj.	ed.
Fairematic SMKA	900	100		avta	s.puru,kuori, hake, 50-55%		erik.tilaus	tarj.	ed.
Fairematic SMKA	2000	100		avta	s.puru,kuori, hake, 50-55%		erik.tilaus	tarj.	ed.
Fairematic SMKA	3000	100-200		avta	s.puru,kuori, hake, 50-55%		erik.tilaus	tarj.	ed.

Säätötuli Oy, Keskustie 30, 61850 Kauhajoki As,puh.06-235 5300

240/20 std	0-35 kW	240	18	Termost.	RPPuTPe T/50-60	Arimax bio	1844	12	Oma/Kesko	
420/20 std	0-35 kW	420	32	Termost.	RPPuTPe H/5-30	Tulimax eko	1926	12	Oma/Kesko	
420/40 std	0-73 kW	420	16	Termost.	RPPuTPe H/5-30	Jämä stoker	2049	12	Oma/Kesko	
420/40 strong	0-73 kW	420	16	Termost.	RPPuTPe H/10-50	Jämä stoker	2540	12	Oma/Kesko	
920/40 strong	0-73 kW	920	36	Termost.	RPPuTPe H/10-50	Jämä stoker	2950	12	Oma/Kesko	
920/80 strong	2-110 kW	920	18	Termost.	RPPuTPe H/10-50	Arimax bio	3360	12	Oma/Kesko	
metri2/40	0-73 kW	alk.3500	156	Termost.	RPPuTPe H/10-50	Tulimax eko	4959	12	Oma/Kesko	kolapurkain
metri2/80	2-110 kW	alk.3500	84	termost.	RPPuTPe H/10-50	Tulimax eko	5369	12	Oma/Kesko	kolapurkain
kaks2/40	0-73 kW	alk. 7000	262	termost.	RPPuTPe H/10-50	Tulimax eko	6311	12	Oma/Kesko	kolapurkain
kaks2/80	2-110 kW	alk.7000	156	Termost.	RPPuTPe H/10-50	Tulimax eko	6721	12	Oma/Kesko	kolapurkain
kaks2/120	5-140 kW	alk.7000	108	Termost.	RPPuTPe H/10-60	Tulimax eko	9098	12	Oma/Kesko	kolapurkain
kaks2/150	5-140 kW	alk.7000	84	termost.	RPPuTPe H10-60	Tulimax eko	9508	12	Oma/Kesko	kolapurkain
kaks2/2000	5-230kW	alk.7000	60	Termost.	RPPuTPe H/10-60	Tulimax eko	tarj.	12	Oma	kolapurkain
kaks2/300	5-350 kW	alk. 7000	48	termost.	RPPuTPe H/10-60	Tulimax eko	tarj.	12	Oma	kolapurkain

TP-Stokeri, Kaukomäentie 383, 27100 Eurajoki as, 02-8681484, www.kotisivu.dnainternet.net/tpstokeri

360/20	0-20	360/480	17,5	autom.	Rh,P,Pu,T, Pe,vilja paperi	> 50	puunpoltto	12	oma myynti	480kWh/vrk
360/30	0-30	360/500	11,5	autom.	ed.	ed.	kattilat	12	ed.	729kWh/vrk
500/40	0-40	500/1000	17,5	autom.	ed.	ed.	ed.	12	ed.	960kWh/vrk
1000/50	0-50	500/1000	14	autom.	ed.	ed.	ed.	12	ed.	
1200kWh/vrk										
3000/50	0-50	3000	42	autom.	ed.	ed.	ed.	12	ed.	
tankopurk.säil										
50 m³/40	0-40	50 m³	875-	autom.	ed.	ed.	ed.	12	ed.	varastopurk.
50 m³/80	0-80	haluttu	437	autom.	ed.	ed.	ed.	12	ed.	varastopurk.
100m³/100-1000	50-1000	haluttu	50-100	autom.	ed.	ed.	ed.	12	ed.	varastopurk.

Varastopurkaimet valmistetaan asiakaskohtaisiin tarpeisiin. Halutuilla mitoilla toimitetaan tankopurkain, pudotuskuilu, syöttöruuvi.

Tulostekniikka Oy, Pentinniementie 238, 43700 Kyyjärvi, 014-471671

Ttx 120	80-3005-50	40-240	term. vesiventt. pud.kuilu	Rh,P,Pu, Tu,Pe,Br	5-80		12	oma myynti	
---------	------------	--------	----------------------------	-------------------	------	--	----	------------	--

Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hellanmaantie 619, 62130 Hellanmaa, 06-4336333, www.alatalkkari.fi

VT 20/200	0-20	0,2	14	lisäv.	T,Pe,B	5-20	Veto-30	1640	12	Agrimarket
VT 20/450	0-20	0,45	32	lisäv.	T,Pe,B	5-20	Veto-30	1713	12	Agrimarket
VT 40/450	0-40	0,45	16	lisäv.	T,Pe,B	5-20	Veto-30	1860	12	Agrimarket

Veto-Mat	0-40	0,5	18	vaha- tulppa	R,P,Pu, T,Pe,Br	5-30	Veto-30	2377	12	Agrimarket
THM 40/60	0-60	1	24	"	"	5-30	Veto-60	3041	12	Agrimarket
THM 80/120	0-120	1-	12-	"	"	5-30	Veto 60-120	3164	12	Agrimarket
Maxi 40/360	0-360	2-10	40-	vaha+ avta	R,P,Pu, T,Pe,Br	5-30	Veto 60-	alk.4672	12	Agrimarket
Jousipurkain	0-640	haluttu	40-	sulku- syötin	R,P,Pu, T,Pe,Br	5-30	Veto-	alk.8582	12	Agrimarket

Thermia Oy, PL 59, 43101 Saarijärvi, 014-426300, www.thermia.fi

Arimax 540	20-40	0.5		term.	R, P, Pu, T, Pe	20-30	Arimax	2220	24	
Arimax 1040	20-40	1.0		vaha, term/vaha	R, P, Pu, T, Pe	20-30	240 kST tai Arimax	340 Bio 2869	24	

Arimax Hake Jet 1-ruuvinen syöttö, lautaspurkain

40 L1	40			term./avta /vaha	R,P,Pu, T, Pe, B	20-50	Arimax Bio 340		24	
60 L1	60			"	"	"	A.max B.360	5344	24	
80 L1	80			"	"	"	A.max B.380	6369	24	
150 L1	120-150			"	"	"	" 120/150	6809	24	
200 L1	200			"	"	"	A.max B.200	7049	24	

Arimax Hake Jet 2-ruuvinen syöttö, lautaspurkain

40 L2	40			term./avta /vaha	R,P,Pu, T, Pe, B	20-50	Arimax Bio 340		24	
60 L2	60			"	"	"	A.max B.360	7049	24	
80 L2	80			"	"	"	A.max B.380	8414	24	
150 L2	120-150			"	"	"	" 120/150	8856	24	
200 L2	200			"	"	"	A.max B.200	9098	24	

Arimax HakeJet tankopurkain

60 T2	60			"	"	"	A.max 360		24	
80 T2	80			"	"	"	A.max 360		24	
150 T2	120-150			"	"	"	A.max B.120/150		24	
200 T2	200			"	"	"	A.max B.200		24	

Arimax BioJet 1-ruuvinen syöttö, lautaspurkain

80 L1	60-80			"	"	20-50	" 360/380	7049	24	
120 L1	100-120			"	"	"	A.max B.120	8189	24	
150 L1	150			"	"	"	A.max B.150	8525	24	
200 L1	200			"	"	"	A.max B.200	8639	24	
250 L1	250			"	"	"	A.max B.250	9664	24	
300 L1	300			"	"	"	A.max B.300	9779	24	
400 L1	400			"	"	"	A.max B.400	10230	24	
500 L1	500			"	"	"	A.max B.500	11139	24	

Arimax BioJet 1-ruuvinen syöttö, lautaspurkain

80 L2	60-80			"	"	"	A.max 360/380	9098	24	
120 L2	100-120			"	"	"	A.max B.120	10230	24	
150 L2	150			"	"	"	A.max B.150	10574	24	
200 L2	200			"	"	"	A.max B.200	10689	24	
250 L2	250			"	"	"	A.max B.250	11705		
300 L2	300			"	"	"	A.max B.300	11820	24	
400 L2	400			"	"	"	A.max B.400	12279	24	
500 L2	500			"	"	"	A.max B.500	13189	24	

Arimax BioJet tankopurkain

80 T2	60-80			"	"	"	360/380		24	
120 T2	100-120			"	"	"	A.max B.120		24	
150 T2	150			"	"	"	A.max B.150		24	
200 T2	200			"	"	"	A.max B.200		24	
250 T2	250			"	"	"	A.max B.250		24	
300 T2	300			"	"	"	A.max B.300		24	
400 T2	400			"	"	"	A.max B.400		24	
500 T2	500			"	"	"	A.max B.500		24	

Pellettipolttimet

MERKKI JA MALLI	Valmistusmaa	Polttintyyppi	Hinta (mk, sis. alv.) vakiovarustein 15.10.2002	Nimellisteho, kW	Ulkomitat, cm (leveys*sy- vyys*korkeus)	Paino tyhjänä, kg	Polttoainesäiliön koko, kg/m ³	Polttoainesuositus	Syöttöjännite, V	Max. omakäyttöteho, W
EcoTec, Kari Nummela Oy, Koskipääntie 66, 16670 LAPPILA, puh. 03 - 7653375, www.pelletti-peloton.fi										
EcoTec D1	Ruotsi	1	2910	14	18,5*18			8	230	
EcoTec A3 - 15 kW	Ruotsi	1	7260	15	25	-		8	260	60W
EcoTec A3 - 20 kW	Ruotsi	1	2420	20	25	-		8		60W
EcoTec A3 - 25 kW	Ruotsi	1	2540	25	25	-		8		60W
Ecotec B1 30 - 50 kW	Ruotsi	1	5215	50		50		8	380/400	300 kW
Ecotec B2 60 - 60 kW	Ruotsi	1	14170			120		8	380/400	550 kW
Ecotec B3 80 - 100 kW	Ruotsi	1	15930			130		8	380/400	550 kW
Ecotec C1 110 - 140 kW	Ruotsi	1	24170			130		8	380/400	700 kW
Ecotec C2 150 - 240 kW	Ruotsi	1	28090			150		8	380/400	800 kW
Ecotec C3 250 - 300 kW	Ruotsi	1	30620			150		8	380/400	900 kW
Iwabo - A.J.A IMPORT Oy, Keskustie 8, 43500 KARSTULA, puh. 014-461066, matkap. 0400-635485, Email. Aimport@aloha.fi										
Villa S	Ruotsi	3	1920	10-20	25*27*39	16		6-12	230	1300
Fastighet	Ruotsi	3	6370	50	35*57*28	26		6-12	380	
Fastighet	Ruotsi	3	18300	150	39*100*41	55		6-12	380	
Fastighet	Ruotsi	3	23000	250	47*107*42	75		6-12	380	
Janfire, Oy Pellet energy Ab, Loflaxvägen 795, 66600 Vöyri, puh. 06-3836060/ 050-5971777, www.pelletenergy.com										
Flex	Ruotsi	3	2200	20	21x40x44	30			600	400W
Minor	Ruotsi	3	2100	20	65x65x100	60			600	75W
Jet	Ruotsi	3	5100*	40					240	
Jet	Ruotsi	3	16500 *	60					240	
Jet	Ruotsi	3	19400 *	100					240	
Jet	Ruotsi	3	21800 *	200					240	
Jet	Ruotsi	3		400					240	
Jet	Ruotsi	3		600					240	
PellX - HT Enerco Oy, Punojantie 1, 42800 HAAPAMÄKI, puh. 014 - 774511, www.htenerco.fi										
PellX20	Ruotsi	2	2100	20	24*30*25	12		6-8	230	
PellX50	Ruotsi	2	5490	50	29*35*30	25		6-8	230	
Toimitussisältö: poltin, syöttöruuvi 1,7 m, ripustusketju										
Thermia, Thermia Oy, Uuraistentie 1, 43101 SAARIJÄRVI, puh. 014-426300, Fax. 014-422203, www.thermia.fi										
BeQuem	Suomi	1	2052/2216	15/20	300*300*300	23	8mm	puupelletti	230	500

Polttintyyppi, 1 = alasyöttöinen (kekoarina), 2 = sivusyöttöinen (putkipoltin), 3 = yläsyöttöinen (ripotteleva)

MERKKI JA MALLI	Valmistusmaa	Poltintyyppi	Hinta (mk, sis. alv.) vakiovarustein 1.1.2001	Nimellisteho, kW	Ulkomitat, cm (leveys*sy- vyys*korkeus)	Paino tyhjänä, kg	Polttoainesäiliön koko, kg/cm ³	Polttoainesuositus	Syöttöjännite, V	Max. omakäyttöteho, W
--------------------	--------------	--------------	--	------------------	--	-------------------	---	--------------------	------------------	-----------------------

Bentone- Oy Callidus Ab, Hiekkakiventie 1, 00710 HELSINKI, puh. 09-374751, www.callidus.fi

P20	Ruotsi	2		20				8		
-----	--------	---	--	----	--	--	--	---	--	--

HT Engineering Oy, Hallitie 7, 42800 Haapamäki, puh 014-774511,
0400-622914, www.htengineering.fi

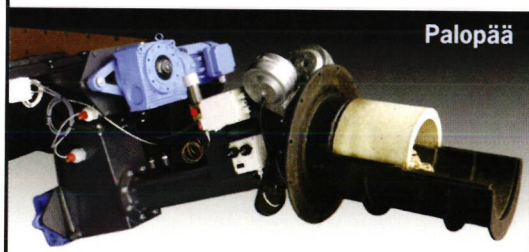
HT 100	Suomi		11300	100		60		6-12	380	
HT 200	Suomi		16720	200		100		6-12	380	
HT 300	Suomi		27400	300		135	40-120	6-12	380	5100
HT 400	Suomi		28800	400		140	40-120	6-12	230	5100

Firematic - Savon kuljetin ja teräs Oy, Huoltokuja 4-6, 76850 Naarajärvi, puh. 015-341473,
www.koti.reimari.net/savonkuljetin

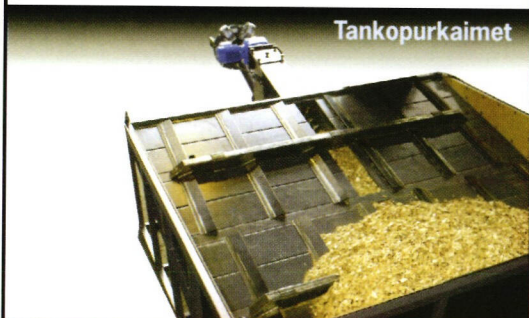
SM 100	Suomi	3		20-150				8		
SM 300	Suomi	3		200-500				8		

Syksyn kuumat uutuudet!

Tehokas biokattila Arimax 380 Bio tehoalueelle 60-80 kW
ja hydraulisin tankopurkaimin varustettu Arimax Biopoltin



Palopää



Tankopurkaimet

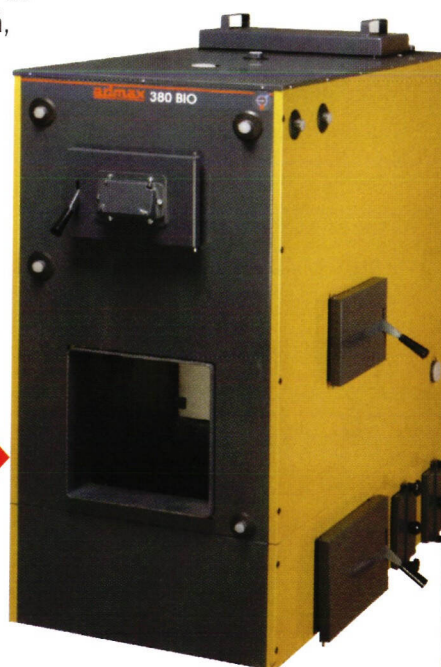
Arimax Biopolttimessa on edistyskellinen palopää, järeä voimansiirto, valurautaiset lieriö-kierukkavaihteet sekä täydellinen säätöautomaatiikka ja takapalosuojaus. Mahdollistaa tilavan (50m³) polttoainetaraston.

**Kattilan teho
60-80 kW !**

Arimax 380 Bio ja Arimax Biopoltin ovat

- keskenään täysin yhteensopivia
- varmatoiminen ja työtä helpottava laitekokonaisuus, jolla hoidat tilasi biolämmityksiasiat kerralla kuntoon!

Kysy lisää!
Thermia Oy
p. (014) 426 300
www.thermia.fi





Kuva: Sarlin Hydor Oy

Petri Väisänen
Kehityspäällikkö,
jätteiden energiakäyttö ja
bioenergia
Electrowatt-Ekono, Oy

Biokaasusta energiaa ja kestäväää kehitystä

Biokaasua syntyy, kun orgaaninen jäte hajoaa hapettomassa tilassa metaania ja hiilidioksidia sisältäväksi kaasuksi. Luonnossa tätä anaerobista, hapeton-
ta, hajoamista tapahtuu soilla, kosteikoilla sekä järvien ja merien pohjaliejuksa. Merkittäviä antropogeenisiä päästölähteitä ovat kaatopaikat, karjankasvatus, riisinviljely ja energia-teollisuus. Tätä biologista prosessia käytetään monipuolisesti hyväksi jätevesien, lietteen ja orgaanisten jätteiden käsittelyssä.

Biokaasu on ympäristöön päästessään ongelma, mutta hallittuna käyttökelpoinen paikallinen energialähde. Hajuhaitat ja metaanipäästöt vähenevät biokaasulaitosten ansiosta, kaatopaikkojen maisemointi onnistuu paremmin ja turvallisuus paranee, kun palava kaasu saadaan hallitusti talteen ja hyötykäyttöön. Lisäksi voidaan luonnonmukaisena lannoitteena käyttää lietettä, jota maataloudessa syntyy.

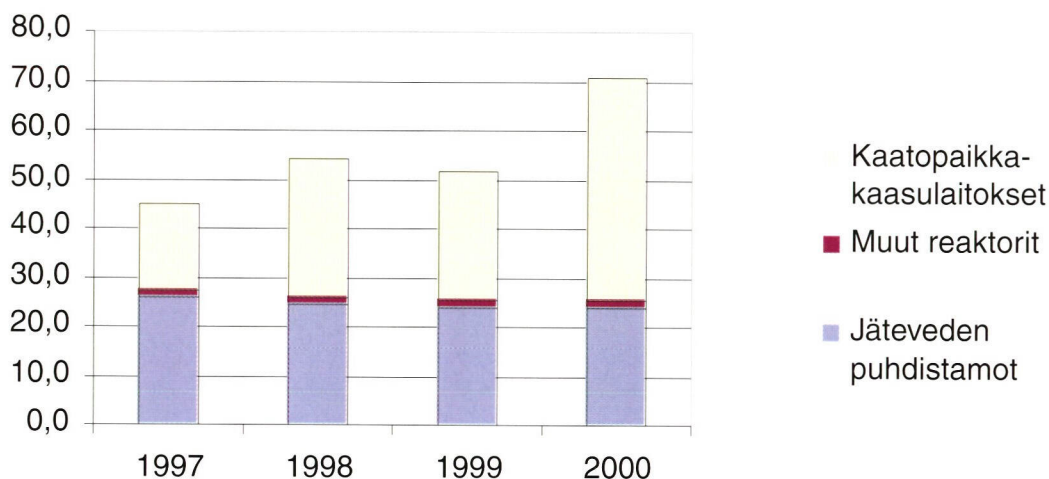
Teknologia on koeteltua

Biokaasuteknologian käyttö on mainio yhdistelmä biologiseen prosessiin perustuvaa jätehuoltoa, paikallista bioenergian tuotantoa ja ympäristön kestävää kemikaalikiertoa. Biokaasuteknologiaa on kehitetty yli sata vuotta ja tek-

nologia on yleisesti käytössä teollisuus- ja kehitysmaissa. Motiivi laitosten rakentamiseen vaihtelee ympäristön hoidosta energiaan ja useimmiten se on ollut orgaanisten jätteiden käsittely, jota pienimuotoinen energiantuotanto ja ravinteiden kierrätys täydentää.

Edelläkävijöitä ovat naapurimaistamme Tanska ja Ruotsi, joissa on useita kymmeniä keskitettyjä maatalouden ja yhdyskuntien biojätteitä ja lietteitä käsitteleviä reaktorilaitoksia. Ruotsissa on viime vuosina kehitetty erityisesti biokaasun käyttöä ajoneuvopolttoaineena.

Aasiassa on pitkään käytetty pieniä reaktoreita orgaanisten jätteiden käsittelyyn. Näitä yhden kylän biokaasulaitoksia on yli kuusi miljoonaa Kiinassa ja Intiassa. Biokaasulaitos on lämpimässä maissa yksinkertaisimmillaan katettu maakuoppa, josta kaasu johdetaan lie-



Biokaasulaitosten rakentamista ja käyttöä on vaikeuttanut asian monimuotoisuus. Ei ole ollut itsestään selvää, onko kyseessä energia-, jäte- vai maatalousasia. Finbion organisaatiojäsien, Suomen biokaasukeskus ry, on perustettu 1992 edistämään biokaasun tutkimusta, tuotekehitystä ja käyttöä. Yhdistys järjestää seminaareja, tutustumismatkoja ja toimii edunvalvojana. Yhdistys vastaa myös biokaasun tuotannon ja käytön tilastoinnista. Lue lisää biokaasusta yhdistyksen kotisivuilta: <http://www.kolumbus.fi/suomen.biokaasukeskus>.

teen, valaisimeen tai polttomoottoriin.

Yhdysvallat on teollistuneista maista määrällisesti merkittävä biokaasun tuottaja ja käyttäjä. Suurimpien laitosten sähköteho on jopa 50 MWe. Sähkön-tuotannossa käytetään moottoreiden lisäksi kaas- ja höyryturbiineita. Instal-loitu teho on noin 900 MWe. Biokaasun käyttöä on demonstroitu myös poltto-kennoissa ja mikroturbiineissa. Puhdis-tettua kaasua syötetään maakaasuverk-koon yhdessätoista laitoksessa.

Saksassa on rakennettu viime vuosi-na satoja maatilalaitoksia korkean bio-sähkön hinnan kannustamana. Hapet-tomat laitokset ovat kannattavia myös teollisuuden orgaanisten jätteiden käsit-telyssä.

Biokaasu Suomessa

Suomessa biokaasua tuotetaan orgaani-sista jätteistä ja lietteistä reaktoreilla tai otetaan talteen kaatopaikoilla noin 70 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Täs-

tä kaatopaikkojen osuus on 64, jäteve-den puhdistamojen 34 ja muiden reak-torilaitosten osuus 2 prosenttia. Biokaasun lämpöarvo on tyypillisesti 4 - 6 kWh/m³, joten nykyisellään biokaasun määrä energiana on noin 350 GWh. Potentiaali on varovasti arvioituna 2 000 GWh. Merkittävin kasvupotentiaali on kaatopaikkojen, yhdyskuntien biojätteiden ja maatalouden jätteiden käsittelyssä.

Suomessa toimii kaupunkien jäteve-denpuhdistamoissa 15 biokaasureaktori-laitosta. Kiinteitä yhdyskuntajätteitä käsitellään Vaasan Mustasaarella. Teol-lisuuden jätevesiä käsitellään hapetto-masti kolmessa eri laitoksessa, joista kahdessa käsitellään puunjalostuksen ja yhdessä elintarviketeollisuuden jäteve-siä sekä orgaanisia liuottimia. Ahvenanmaalla toimii kaksi reaktorilaitosta.

Biokaasuteknologian maatalasovel-lusten kehittäminen on saamassa lisä-vauhtia lannan käsittelyvaatimuksista ja

usea yritys miettii reaktoreiden sarja-tuotantoa. Alaa tutkitaan Hämeen am-mattikorkeakoulussa ja Jyväskylän yli-opistossa. Suomessa on maatiloilla nykyisellään käytössä neljä laitosta, mutta monia hankkeita on vireillä yhden tilan sovelluksista kymmenen tilan yhteislai-tokseen. Biokaasua voidaan tuottaa lannan lisäksi myös erilaisista kasvijätteis-tä.

Biokaasututkimus kaatopaikoilla aloitettiin 1985 Helsingissä Vuosaaren kaatopaikalla, jonne rakennettiin en-simmäinen täyden mittakaavan laitos viisi vuotta myöhemmin. Valtioneuvos-ton päätös kaatopaikoista edellyttää kaasun hallittua käsittelyä, mutta vain noin 30 kaatopaikkaa on toiminut pää-töksen edellyttämällä tavalla. Kaato-paikkakaasulaitoksen polttoainete-ho ovat tyypillisesti muutama megawatti. Polttoainete-ho Suomessa on yhteensä noin 50 MW.



Vöyrin Tulostekniikalta ostama kaukolämpölaitos joka on ollut toiminnassa syyskuusta lähtien.



Eija Alakangas, Petri Halonen, VTT Prosessit

Vuoden 2002 lämpöyrittäjät valittu

Suomen parhaat lämpöyrittäjät palkittiin Jyväskylässä Lämpöyrittäjäpäivillä 22.10.2002. Kilpailu järjestettiin nyt kolmannen kerran. Pienten lämpöyrittäjien sarjassa voiton vei Tapani Brofeldt Hämeenkoskelta, osuuskunta- ja yrittäjämuotoisten lämpöyrittäjien sarjassa Askolan seudun puulämpöosuuskunta. PRO-lämpöyrittäjä -palkinnolla palkittiin Vöyrin yhteistyömalli.

Lämpöyrittäjäyys edistää Suomen ilmastostrategian ja siihen sisältyvän uusiutuvien energialähteiden edistämishojelman tavoitteiden saavuttamista. Kilpailun tavoitteena on edistää lämpöyrittäjyyden leviämistä Suomessa ja Euroopassa.

Vahvat taustajoukot

Lämpöyrittäjä 2002 -kilpailun järjestivät Motiva Oy ja EUBIONET - Euroopan bioenergiaverkostot VTT Prosessien koordinoimana. Työtehoseura, Suomen Kuntaliitto, Puuenergia ry, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, Pohjois-Karjalan ja Satakunnan ammattikorkeakoulut sekä metsäkeskukset osallistuivat

kilpailun järjestämiseen. Myös Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry on tänä vuonna mukana Lämpöyrittäjä 2002 -kilpailun järjestämisessä osana maaseutuyrittäjätoiminnan kampanjointia.

Kannattavaa liiketoimintaa

Lämpöyrittäjäkilpailun palkitsemisen pääkriteerit olivat liike- ja aluetaloudellinen kannattavuus, metsänhoidon edistäminen alueellisesti ja paikallisesti, lämpöyrittäjätoiminnan edistäminen sekä paikallisen yhteistyön edistäminen.

Monipuolinen osanottajajoukko

Kilpailuun otti osaa 24 laitosta, 11 yksittäistä yrittäjää, 9 osuuskuntaa, kolme

osakeyhtiötä sekä kaksi yrittäjäyhteisöä. Kilpailuun osallistuneiden lämpöyrittäjien laitosten lämmöntuotanto oli vuonna 2001 yhteensä 43,6 GWh, yhteenlaskettu teho on 15,8 MW. Liikevaihto oli 0,9 miljoonaa euroa ja lämmöstä saatu keskihinta 21,6 €/MWh. Ne työllistivät kaikkiaan 183 henkilöä osapäivittäin. Puupolttoaineiden käyttö oli yhteensä 60 000 i-m³ vuodessa. Hiilidioksidipäästöjen säästöksi muodostui 13 000 tonnia kevyen polttoöljyn verrattuna. Joukossa oli mukana myös yksi pellettilämmittäjä ja viisi konttilämpökeskusta. Monella kilpailuun osallistuneella oli useita kohteita lämmitettävänä ja he osallistuivat myös laitojen investointeihin.

Tapani Brofeldt lämmittää useaa kiinteistöä Hämeenkoskella

Tapani Brofeldt on hämeenkoskelainen yrittäjä, jonka yritys Brofta Oy on mukana monissa maaseudun yritystoiminnan kehityshankkeissa.

■ Yritys tekee myös lämpölaitosten perusselvityksiä, kuten kannattavuus- edellytysten arviointeja sekä toteutus- malleja laitosten rakentamiseksi. Muiden toimiensä ohessa Brofeldt toimii myös lämpöyrittäjänä, työ vie noin neljänneksen yrityksen liikevaihdosta.

Kolmen kohteen yrittäjä

Brofeldt vastaa kolmen lämpölaitoksen polttoainehuollosta ja lämmitystyöstä. Hän tuottaa lämpöä maatilan- sa sekä läheisen sikalan ja teollisuus- kiinteistön tarpeisiin yhteensä noin 1150 MWh. Lisäksi hän on osakkaana Hämeenkosken Ekolämpö Oy:ssä, joka omistaa Hämeenkosken keskustaa-

jamassa lämpölaitok- sen.

Monipuolinen poltto- ainepohja

Tapani Brofeldt tuottaa lämpölaitostensa tarpeisiin 3200 - 3700 i- m³ haketta vuodessa. Osa energiapuusta kor- jataan omasta metsästä, suurin osa ostetaan kui- tenkin lähialueen muil- ta metsänomistajilta tienvarteen toimitettu- na. Hakkeen raaka-ai- neena käytetään hak- kuutähdettä, harven- nusten pienpuuta sekä tyvilahoista kuusta. Jon- kin verran käytetään myös mekaanisesta puunjalostuksesta syn- tyvää puutähdettä. Energiapuu hakete- taan omalla maataloustraktorikäyttöi- sellä hakkurilla. Lämpöyrittäjällä on terminaali energiapuun varastointia ja kuivausta varten. Kuivurissa voidaan



Tapani Brofeldt avaa hakesiilon ovia.

kesäaikana kuivata noin 500 i-m³:n ha- ke-eriä. Hake kuljetetaan laitokselle maataloustraktorilla ja perävaunulla.

Brofta Oy:n laitosten tekniset tiedot

	Mäkelän tila	Sikala	Teollisuus- kiinteistö	Taajaman lämpölaitos ¹⁾
Kiinteän polttoaineen kattila, kW	80+400	250	80	500
Laitoksen toimittaja	Säätötuli Oy	Säätötuli Oy	Säätötuli Oy	Säätötuli Oy
Polttoaine	Hakkuutähteestä, harvennusten pienpuusta ja tyvilahoista tehty metsähake	Hakkuutähteestä, harvennusten pienpuusta ja tyvilahoista tehty metsähake	Hakkuutähteestä, harvennusten pienpuusta ja tyvilahoista tehty metsähake	Hakkuutähteestä, harvennusten pienpuusta ja tyvilahoista tehty metsähake
Käyttöönottovuosi	1996/2002	2002	1997	2001
Vuodessa tuotettava lämpö, MWh	350	600	200	1 100-1 200
Vuodessa käytettävä puumäärä, i-m ³	500	900	300	1 500-2 000
Invest.kust. e	60 000	50 000	15 000	Noin 135 000

1) Laitoksen omistaa Hämeenkosken Ekolämpö Oy, jonka osakas Tapani Brofeldt on.

Askolan seudun puulämpöosuuskunta on Suomen suurimpia lämpöyrittäjiä

**Askolan Seudun Puulämpö-
osuuskunta perustuu paikalli-
sen metsänhoitoyhdistyksen ja
lämpöyrittäjätoimintaa varten
perustetun puulämpöyhdis-
tyksen yhteistyöhön.**

■ Osuuskunta on Suomen suurimpia lämpöyrittäjiä. Toiminnan aloitusvaiheessa haettiin oppia koulutuksen sekä muiden yrittäjien toimintamalleihin tutustumalla.

Kolme kuntakeskusta samana vuonna

Paikallisten toimijoiden hyvä yhteistyö on mahdollistanut lämmittämässä sujuvan siirtymisen kestäväen kehityksen tielle. Askolan, Pornaisten ja Pukkilan kuntakeskukseen valmistui vuoden 2001 aikana metsähakkeella toimiva lämpökeskus. Ajatus paikallisesta käytöstä sai ideansa jo 1990-luvulla. Askolan seudun metsänhoitoyhdistyksen toiminnanjohtaja **Jouni Peltoniemi** kävi hakemassa puuenergiaoppia eri kursseilla ja vieraili toimivissa yksiköissä.

Ylilaho kuusi pääpolttoaineena

Kolmen uuden lämpökeskuksen yhteinen puunkäyttö on 18 000 i-m³ haket-

ta. Alueen metsätalouden suurimpia metsänhoidollisia ongelmia on tyvilahon esiintyminen alueen päävalta-puussa, kuusessa. Huomattava osa kuusen hakkuukertymästä on lahoa kuusta, josta osa ei edes kelpaa selluteollisuuden raaka-aineeksi.

Osuuskunnan ja metsänhoitoyhdistyksen saumaton yhteistyö

Polttoainehuollosta kaikkiin laitoksiin vastaa Askolan Seudun Puulämpöosuuskunta, johon kuuluu toistaiseksi 21 jäsentä. Jäseniä on jokaisesta kunnasta, johon on rakennettu lämpökeskus. Askolan seudun metsänhoitoyhdistyksen toiminnanjohtaja on myös osuuskunnan sihteerinä. Yhdistys hoitaa alueen hakkuista kertyvän ylilahon kuusipuun haketusyrittäjän tietoon.

Logistiikalle haasteita

Puut haketetaan tienvarrella, mutta logistiikan ja huoltovarmuuden parantamiseksi on käytössä myös kolme pyöreän puun välivarastoa sekä valmiin



Vasemmalla Askolan seudun puulämpöosuuskunnan jäsen Eero Koskela ja oikealla puheenjohtaja Esko Peltola.

hakkeen varasto, jossa on edellisenä kesänä hyvin kuivuneesta puusta tehtyä haketta. Välivarastot ja terminaalit on sijoitettu kuljetusten kannalta mahdollisimman hyvin paikkoihin. Haketusyrittäjä vastaa siitä, että siiloissa on tarpeeksi haketta. Jokaisen lämpökeskuksessa toimii 3-4 hengen ryhmä, joka vastaa lämpölaitoksen hoidosta ja valvoo lämmön tuotantoa. Robottipuhelimet vastaavat siitä, että kuittaamatta jääneet soitot siirtyvät seuraavalle henkilölle.

Lämpökeskusten tiedot	Pornainen	Askola	Pukkila
Kattila teho	1,25	1,25	0,7
Laitoksen toimittaja	Laatukattila - LAKA	Laatukattila - LAKA	Nakkilan konepaja
Käyttöönotto	29.1. 2001	3.4. 2001	7.11. 2001
Polttoaine	Laho kuusi	Laho kuusi	Laho kuusi
Hakkeen kulutus i-m ³ /MWh	1,6	1,6	1,6
Lämm. tuot. puulla öljyn osuus 10-15 % kokonaisenergiatarpeesta	3500 MWh	3500 MWh puulla	2500 MWh puulla
Lämmitettävä tila	80 000 m ³	80 000 m ³	55.500 m ³
Invest.i verkkoineen (alv 0 %)	1 miljoona euroa	1 miljoona euroa	0.84 miljoonaa euroa
Verkon pituus	2 km	2 km	2,5 km
Yhtiön/lämpök. osakkaat	Pornaisten kunta	Askolan kunta, Porvoon Energia Oy Porvoon seudun koulutuskuntayhtymä	Pukkilan kunta

Vöyrin kunta lämpiää lähes kokonaan bioenergialla

Vöyrin yhteistyömalli ansaitsi PRO-lämpöyrittäjä -palkinnon. Vöyrin kunnan rooli on merkittävä hankkeiden alulle panijana.

■ Lämpöyrittäjät **Harald Svens**, **Kenneth Pålås** ja **Torolf Ahlnäs** hoitavat Tallmon vanhainkodin sekä kaukolämpölaitoksen polttoaineen hankinnan ja laitoksen käytön. Puuenergia -foorumi on ollut vahvasti mukana edistämässä bioenergian käyttöönottoa Vöyrissä ja muualla Pohjanmaalla.

Tunnustus pitkäjärjestyksestä työstä

Puuenergia-foorumi on Pohjanmaan maakunnassa toimiva bioenergian käyttöä edistävä hanke. Hankkeen tavoitteena biopolttoaineiden tuotannon ja käsittelyn kehittäminen sekä käytön lisääminen. Foorumi järjestää tiedotustilaisuuksia ja koulutusta, tuottaa tiedotus- ja koulutusmateriaalia sekä konsultoi lämpöyrittäjä- ja puulämmitysasioissa. Hanke työllistää kokopäivätoimisesti kaksi henkilöä. Hanketta vetää **Patrik Majabacka**, joka toimii Vöyriltä käsin. Energianeuvoja Anders Wikbergin toimipaikka on Vaasassa. Puuenergia-foorumilla sekä sitä edeltävillä kehityshankkeilla Bioenergi-Sydillä ja Träenergi 2000:lla on ollut suuri merkitys siihen, että noin 95



% Vöyrin kunnan kiinteistöistä lämpiää nykyisin hakkeella tai pelleteillä. Kahdessa lämmityskohteessa vastuun lämmön tuotannosta kantavat lämpöyrittäjät.

Ensimmäisiä lämpöyrittäjäkohteita maassa

Tallmon vanhainkodin lämmitys muutettiin 1990-luvun puolenvälin tienoilla toimimaan hakkeella. Lämpökeskus toimii ympäri vuoden lämmöntuotannon ollessa noin 600 MWh/vuodessa. Kukin renkaan jäsenistä vastaa keskuksen polttoainehuollosta ja lämmitystyöstä kolmen viikon jaksoissa. Vuotuinen puupolttoainetarve on noin 900 - 1000 m³, joka tulee pääasiassa yrittäjien omista metsistä. Laitoksella poltetaan myös sahaustähdettä, sillä ringin jäse-

Vöyrissä on ollut kiinteä yhteistyö kunnan ja yrittäjien kanssa jo 10 vuotta. Siitä hyvästä myönnettiin PRO-lämpöyrittäjä-palkinto. Vasemmalla lämpöyrittäjät Harald Svens, Kenneth Pålås ja Torolf Ahlnäs sekä alueellisen Puuenergiafoorumi-hankkeen edustaja Patrik Majabacka.

nistä Torolf Ahlnäs harjoittaa sahaustoimintaa.

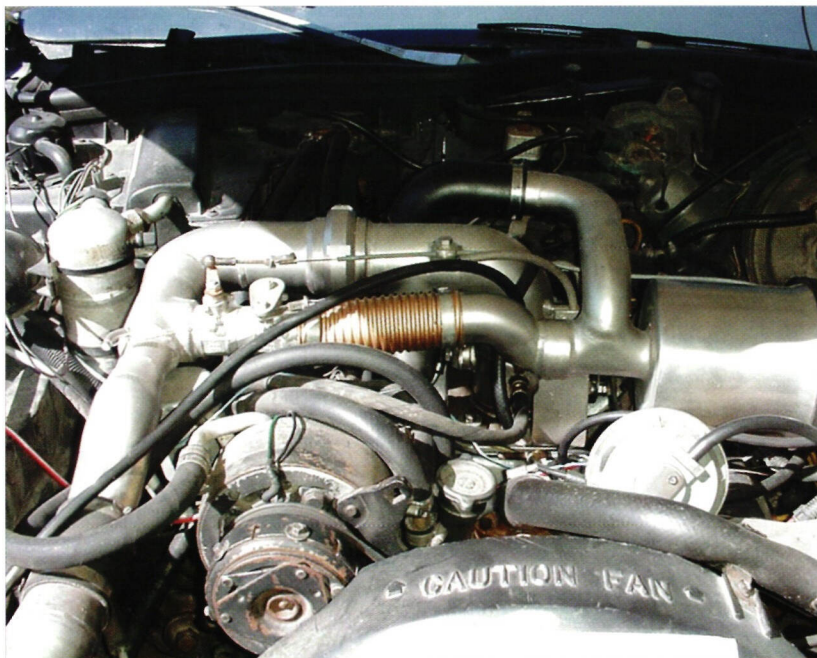
Vöyrin kunnan uusi haketta polttava kaukolämpölaitos korvaa vanhan raskasta polttoöljyä käyttäneen laitoksen. Laitos on Tulostekniikka Oy:n toimittama ja vasta toiminansa aloittanut.

Lisätietoja:

Eija Alakangas, VTT Prosessit, EUBIONET
Juha Rautanen, Motiva Oy
Sähköposti: juha.rautanen@motiva.fi

Laitosten tekniset tiedot

	Tallmovaanvankoti	Vöyrin kaukolämpölaitos
Kiinteän polttoaineen kattila	300 kW Jorma Loukola	1,5 MW Tulostekniikka Oy
Käyttöönottovuosi	1995	2002
Polttoaine	Etupäässä kokopuuhaake	Etupäässä kokopuuhaake
Lämmöntuotanto vuodessa	600	6000
Lämmitettävä rakennustilavuus	12300 m ³	-
Investoinnit	28500	400000



Zeniläisellä otteella ratista

Häkäpönttöauto on puukaasutinauto, joka käyttää energialähteenään puukaasua. Ensimmäiset kaasutinlaitteilla toimivat ajoneuvot näkivät päivänvalon 1920-luvun alkupuolella Itävallassa. Polttoaineena käytettiin hiiltä. Ensimmäiset varsinaiset puuenergialla toimivat ajopelit rakennettiin vasta 1930-luvun alussa.



häkäpönttöautossa bensiini korvataan kaasulla, moottorissa poltetaan paloitetua puuta, valmiina ostettua pil-

kettä tai palaturvetta. Autossa voi olla kaksi kaasupoljinta, joista voidaan ajon aikana syöttää puukaasua tai bensaa.

Sota oli puukaasutinautojen kulta-aikaa

Toinen maailmansota oli kaasutustekniikan kehityksen kulta-aikaa. Öljypohjaista polttoainetta ei ollut sodan aikana hyvin vaikeaa kuljettaa meritse ja kaasutustekniikalla parannettiin kriisivalmiutta. Kaasutinlaitteita käytettiin yleisesti muun muassa Koreassa ja Japanissa sekä kaikissa Euroopan maissa Eng-

lantia lukuun ottamatta. Varsinkin sotien loppuvuosina valmistettiin kaasutinlaitteita nopeasti ja hyvinkin puutteellisista materiaaleista. Vanhemmalla sukupolvella on varmaan hyvin muistissa, kuinka matkustajat joutuivat työntämään linja-autoja ylämäessä. Kaasutinlaitteita on kaikkiaan asennettu vuosina 1940-1946 yli miljoonaa ajoneuvoon. Suomessa oli bensiinipulan vuoksi bensiinikäyttöisellä henkilöautolla ajon ilman erityislupaa kielletty sotien aikana. Maassamme oli tuolloin käytössä noin 42 000 kaasulla toimivaa ajoneuvoa, jotka olivat etupäässä linja- ja kuorma-autoja. Kaasutinlaitteiden käyttö on sotien jälkeisenä aikana ollut maailmalla melko marginaalista. Poikkeuksena on Korea, jossa niitä on ollut käytössä aina 1980-luvun alkupuolelle.

Jenkkiraudasta puukaasutinauto

Suomessa toimii yhdistys nimeltä Suomen Ekoautoilijat ry, joka edistää uusiutuvien vaihtoehtoisten energialähteiden käyttöä liikenteen polttoaineena. Puheenjohtaja **Vesa Mikkonen** suunnitteli noin vuoden ajan autonsa muuttamista puukaasutinkäyttöiseksi. Vesa teetätti ulkokuoret alihankintana, mutta muun hän teki itse: pienemmät osat oman sorvin ääressä, laitteiston asennuksen ja kokoamisen. Buick Le Sabre on ollut

puukaasutinkäyttöinen vuodesta 1994. Vesa Mikkonen teki ensimmäisen vuoden aikana moottoriin paljonkin muutoksia ja paransi muun muassa polttoainetaloutta. Vuositasolla säästää tulee noin 1 400 €. Vesa arvioi, että normaalin huoltotyön lisäksi lisähuoltoa on parisen tuntia jokaista 1 000 kilometriä kohti. Toisaalta kalliit määräaikaishuollot jäävät pois. Lisäksi auton käyttöikä on pitkä eikä kaasutinlaitteiston ruostumisesta ole pelkoa.

Epäilijöille Vesa Mikkonen toteaa: "Auton hoitaminen on monessa suhteessa helpompaa ja siistimpää kuin kiinteistöjen puulämmitys, koska auto on aina ulkona. Pienet pöllyt menevät tuulen mukana silloin, kun autoa nuohotaan". Sama toimivuus pätee hänen mielestään myös polttoaineen käsittelyyn: "Auton voi aina ajaa polttoaineen lähelle, jolloin välttyy kantamiselta. Se on kuin hoitaisi ulkona olevaa uunia tai kiuasta, toki sormet voivat mustua. Ennen vanhaan käytettiin polttoaineena puuhiiltä, joka pöllysi palaturvetta monin verroin pahemmin".

Puukaasutinauto vaatii zeniläisen mielenlaadun

Puukaasutinautolla autoilu on hultvaton edullista, kukapa ei olisi valmis maksamaan polttoaineesta 12 s/litra?

Suomen Ekoautoilijat ry:n puheenjohtajana toimii innokas puukaasuautoilija diplomi-insinööri Vesa Mikkonen. Hän on itse rakentanut puukaasutinjärjestelmän vuoden 1983 farmarimalliseen Buick Le Sabre STW:hen, jossa on 5-litrainen V8 moottori (Olds 307).

Palaturpeella kulkee suurisyöppöinen amerikanrautakin 2 s/km. Miksei useampi autoilija näe vaivaa, että rakentaisi autoonsa häkäpönttölaitteiston? Se on osaltaan imagokysymys. Jälkeenpäin asennettu häkäpönttö ei välttämättä miellytä esteettistä silmää, auto saatetaan jopa mieltää pilalle menneeksi. Uusi ja virtaviivainen menopeli on säännöllisten huoltojen ansioista lähes täydellisen toimintavarma. Auton omistaja pääsee helpolla eikä hänen tarvitse välttämättä tuntea lainkaan moottorin toimintaperiaatteita. Puukaasutinauto on jo toinen juttu. Se vaatii täysin erilaista elämänasennetta! Puukaasutinauto soveltuu Zen-henkilölle, joka on valmis pieneen vaivan näköön ympäristön, taloudellisuuden sekä laitteiston takia. Kaasutinlaitteita eikä niiden varaosia valmisteta teollisesti missään.

Bensiinillä toimivan polttomoottorin muuttaminen puukaasutimoottoriksi vaatii paitsi paneutumista tekniikkaan myös metallinkäsittelytaitoa. Tarvittavan tiedon hankkimiseenkin menee oma aikansa. Tee se itse -mies rakentaa järjestelmän vuodessa ja kustannukset ovat keskimäärin 2 000 euroa. Itse moottoriin on tehtävä pieniä muutok-



sia polttoaineen syötön uudelleenjärjestämiseksi, energiahän muuttuu nestemäisestä kaasumaiseksi.

Puu- ja turvekaasu sisältää 20 prosenttia hiilimonoksidia, 20 vetyä, 10 hiilidioksidia ja 50 prosenttia typpeä. Moottoriin menevään kaasuun sekoitetaan noin puolet ilmaa. Kaasu on hiilimonoksidin vuoksi myrkyllistä, mutta koska laitteistossa on moottorin käytössä alipaine, ei kaasusta ole vaaraa. Pakokaasu sisältää hieman hiilimonoksidia, kuten bensiinikäyttöisissäkin ajoneuvoissa. Kaasutuksessa saadaan suhteellisen korkea hyöty-

suhde, kaasutusvaiheessa energiahävikki on noin 25 prosenttia kokonaisenergiasta.

Vesa Mikkosen Buick Le Sabressa kaasutinlaitteiston ja perävaunun lisäpaino kaksinkertaistavat energiankulutuksen ja se on noin 2 kWh/km. Puukaasutinauton pakoputkesta tulee ulos kaasua hieman vähemmän kuin mitä moottori imee sisäänsä. Tämä aiheutuu siitä, että kaasun määrä vähenee hitaan palamisen takia. Hyötysuhde paranee, kun nostetaan palaturpeen ja puupilkkeen puristepitoisuutta. Oikein puhdistettu kaasu ei likaa eikä

AUTON KULJETTAMISEN KOKONAISHYÖTYSUHDE

HYÖTYSUHDE VAIHEITTAIN	Bensiini poltt.moott.	Diesel poltt.moott.	Sähköauto akut	Vetyauto poltt.moott.	Vetyauto polttokenn.	Puukaasu poltt.moott.
Raakaöljyn jalostus moottoripolttoaineeksi	90 %	95 %	-	-	-	-
Sähkön kehitys ja siirto (lauhevoimalla hiilestä)	-	-	40 %	40 %	40 %	-
Vedyn kehitys sähköstä	-	-	-	60 %	60 %	-
Sähkön kehitys vedystä	-	-	-	-	60 %	-
Akun lataus ja purku	-	-	60 %	-	-	-
Sähkömoottori ja voimansiirto autossa	-	-	90 %	-	90 %	-
Polttomoottori ja voimansiirto autossa	25 %	35 %	-	30 %	-	25 %
Kaasutuksen hyötysuhde	-	-	-	-	-	80 %
Kokonaishyötysuhde	23 %	33 %	22 %	7 %	13 %	20 %
Suhteellinen energiankulutus (diesel = 1)	1,5	1,0	1,5	4,6	2,6	1,7

Näin laskettu kokonaishyötysuhde kuvaa sen energian tuottamista, mikä tarvitaan auton kuljettamiseen.

Vaihtoehtoisissa tekniikoissa (sähköauto, vety, puukaasu) energiaa kuluu myös ylimääräisen painon kuljettamiseen.

Hyötysuhde kuvaa sitä energiamäärää, mikä tarvitaan muuten samanlaisen auton kuljettamiseen maantieajossa.

Mikäli voimansiirto autossa kulkee sähkömoottorin kautta, on mahdollista hyödyntää jarrutuksessa saatavaa energiaa.

Tämä on merkittävä etu ruuhkaisessa kaupunkiliikenteessä, mutta siitä ei ole hyötyä maantieajossa.

Tämä nostaisi akuilla kulkevan sähköauton ja vedyllä kulkevan polttokennoauton hyötysuhdetta hiukan kaupunkiliikenteessä.

Tekniset tiedot?

Kaasutin: itse suunniteltu ja valmistettu, sähköinen sytytin.

Polttoainesäiliön tilavuus 350 l, 130 kg turvetta.

Muutokset: Oma bensiinikaasutin korvattu kaasun ja ilman sekoittimella.

Sytytyksen ajoitusta mahdollista säätää ajon aikana.

Pakokaasujen takaisinkieritys on poistettu.

Suorituskyky kaasutinkäytössä:

Ajomatka yhdellä tankkauksella noin 300 km.

Huippunopeus noin 90 km/h, joskus alempi.

Polttoaineeksi soveltuu:

Palaturve ja puupilke 50 - 300 gr:n palasina, mitä tiheämpi puuaines, sen parempi.

Myös bensiiniä voi käyttää (95E).

Kustannukset turpeella ajettaessa 2 s/km.

Puru ja pölymäiset aineet on ensin puristettava käyttökelpoisiksi.

Tietolähteet:

Suomen Ekoautoilijat RY, Vesa Mikkonen

VTT Juhani Laurikko, Autojen uudet voimalaitetekniikat

VTT Liisa Viikari, Puhdas Maailma -projekti

vaurioita moottoria.

Miksi puukaasutinauto ?

Puukaasutinautoilla on muitakin hyviä ominaisuuksia kuin alaiset käyttö-
kustannukset. Varsinkin Suomessa puu-
energiaa saa kaikkialla ja edullisesti.
Esikäsittelyksi tarvitaan ainoastaan
pilkkominen kappaleiksi tai puristus.
Puuenergia on uusiutuvaa energiaa ei-

kä saatavuuteen vaikuta maailmanpo-
liittiset tapahtumat. Puukaasutinautojen
toimintaan eivät vaikuta kriisitilanteet-
kaan ja puukaasutintekniikka on varsin
helppo - joskin aikaavievä - asentaa au-
toon jälkeensä.

Huonot tulevaisuudennäkymät

Puukaasutinautojen yleistymistä vai-
keuttaa ennen kaikkea lainsäädäntö.

Nykyiset tiukat pakokaasumääräykset
estävät puukaasutinalaitteiden asentami-
sen 1.7.1987 jälkeen käyttöönotettuihin
ajoneuvoihin. Tämä on selvä uhka puu-
kaasutinautojen tulevaisuudelle ja hä-
vittää kyseisen tekniikan pikku hiljaa.
Lisäksi puukaasua ei ole EU-normistos-
sa määritelty polttoaineeksi, vaikka
puukaasulla toimivien autojen päästöt
ovat testauksissa olleet varsin pienet. Ne
vastaavat jopa uusien vähäpäästöisten
ajoneuvojen päästöjä. Kehitystyö tak-
kuilee ainakin niin kauan, kun öljyä on
helposti saatavilla. Lisäksi öljystä saata-
vat hyvät verotulot hidastavat osaltaan
uusiutuvalla energialla toimivien auto-
jen kehitystyötä. Puuenergiaakaan ei
monessa maassa saa yhtä helposti kuin
Suomessa.

Suomen Ekoautoilijat ry

**Yhdistyksessä on 100 jäsentä ja
heidän omistuksessaan on yhteen-
sä 20 puukaasukäyttöistä ajoneu-
voa. Suomessa on arviolta 40 toi-
mivaa häikäpönttöautoa, lisäksi au-
to- ja sotamuseoissa eri puolella
maata joitakin sodanaikaisia puu-
kaasutinautoja. Yhdistykseltä saa
neuvoja esimerkiksi puukaasu-
tinautojen rakentamiseen ja jäse-
net kokoontuvat vuosittain eri
puolilla Suomea vaihtamaan koke-
muksia "ekoautoilusta".**

EcoFlame

KATTILALAITOS

KUIVAUSENERGIAA JA KAUKOLÄMPÖÄ PUHTAASTI JA TUOTTAVASTI KOSTEILLA BIOPOLTTOAINEILLA

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



Tehoalue 1-15 MW Luotettava kokonaistoimitus polttoaineen
käsittelylaitteistoon ja rakennuksiin



NAKKILAN KONEPAJA OY

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

Huomisen väri on
VIHREÄ.



Foster Wheeler
sopi syyskuun lopussa
kahden turvetta polttavan
voimalaitoksen (150 ja 100 MWe)
toimittamisesta avaimet käteen
-periaatteella irlantilaiselle ESB:lle.
Sopimuksen arvo on 350 miljoonaa euroa.

- Avaimet käteen -voimalaitoshankkeet • Kiertopeti- ja kuplapetikattilat • Kaasuttimet
- Kaasuturbiinien lämmöntalteenottokattilat • Kattiloiden modernisoinnit • Huolto- ja varaosapalvelut



Foster Wheeler Energia Oy • Helsinki • Karhula • Varkaus • ☎ 010 393 11 • www.fwc.com

Competence. Service. Solutions.

Asiantuntemuksella

- Bioenergia
- Aurinkoenergia
- Tuulienergia
- Jätteen energiakäyttö
- Kaatopaikkakaasut
- Vesivoima

Yhteydet

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

ELECTROWATT-EKONO

Jaakko Pöyry Group



**KUNTALUOKAN
ERIKOISASIAINTUNTIJAT**
(jo kymmeniä tyytyväisiä kunta-asiakkaita)

MASA-HAKKEENSYÖTTÖLAITTEET

- 2-ruuvi + hydraul. pohjapurkaimet
- suuri siilotilavuus
- projektikohtaiset laiteratkaisut
- varmatoiminen, paloturvallinen
- myös rakennesuunnittelu ja kustannusvertailu

keski- ja pohjoissuomessa:

MASA-TUOTE ky
Pyhäntäntie 1280 74700 KIURUVESI
Puh 017-750435 Fax 017-750437
www.masatuote.fi

eteläsuomessa:



FARMENERGI AB
Luutnantintie 6 07800 LAPINJÄRVI
Puh 040-5086614 Fax 09-29575110
www.farmenergi.fi



**Jämäkät koneet.
Tasalaatuinen hake.**

Traktorikäyttöiselle telialustalle tai kuorma-auton alustalle asennettavat rumpuhakkurit Heinolasta.



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


GreenFire
-lämpölaitokset biopolttoaineille
kokonaistoimituksina teholuokassa
200 - 2000 kW



Rakennustempo Oy

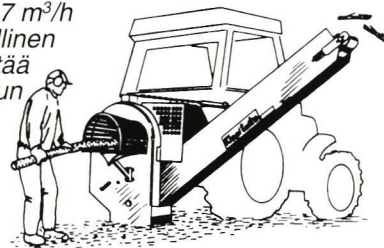
- Tempontie 8, 80330 REIJOLA
- PL 222, 80101 JOENSUU
puh. (013) 272 8200
fax (013) 272 8232
www.rakennustempo.fi

Yhteyshenkilö:

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

KLAPI-TUIKO

- tehokas, jopa 5-7 m³/h
- patentoitu V-mallinen vastaterä keskittää halkaistavan puun tehokkaasti
- puun max. ø 200 mm



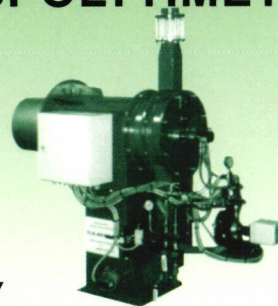
Valmistaja ja varaosat:
FENIKON Oy
Tampere, puh. 03-367 0033

www.k-maatalous.fi

K-MAATALOUS

TEOLLISUUSPOLTTIMET

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



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

Taulukko 1. Suurten laitosten metsähakkeen käyttörajoitteitten kehitystrendejä.

RAJOITE	1995	2002
Korkea hintataso	• • •	• •
Toimitusten epävarmuus	• •	•
Vastaanotto- ja käsittelytekniikan puutteet	• •	•
Kattilan soveltumattomuus	• •	•
Hakkeen epättydyttävä laatu	• •	•
Kone- ja kuljetusyrityksien puute	•	•
Saatavuus suhteessa kysyntään	•	• •

Hidastava tekijä •
Merkittävä este • •
Vakava este • • •

tävällä autohakkurilla, vaikeivat kustannukset silloin laskekaan aivan samalle tasolle kuin kiinteillä laitteilla suuri käytössä. Myös lämpö- ja voimalaitosten risutukkien hakettamiseen lie-nee sovitettavissa esimerkiksi Kotimaiset Energiat Ky:n toimintamalli, jossa jä-reä Giant hakkuri kiertää päätyön ohel-la vuoden mittaan sadoissa maataloissa hakettamassa. Pieneriä.

Kitkatekijöihin käsi

Asenneilmasto metsäenergian ympäril-lä on mitä suotuisin. Metsähakkeen käyttö on kasvanut viime vuosina run-saat 200 000 m³ vuodessa. Kansallisen tavoitteen saavuttaminen kuitenkin

edellyttää, että kasvu tästä lähtien on ku-luvan vuosikymmenen jokaisena vuon-na keskimäärin 400 000 m³. Vauhtia on kiihdytettävä.

Kasvun tiellä on esteitä. Monet niistä ovat madaltumassa, mutta metsä-biomassan saatavuus näyttää alkavan tökkiä siellä, missä kysyntä on jo suuri (taulukko 1). Ei tällaisia alueita vielä laa-jalti Suomen kartalla ole, mutta oiree-seen tulee reagoida ajoissa. Tavoite ei ole toivoton, muttei sen saavuttamista ei ole vielä kirkossa kuulutettu. Kun Puuenergian teknologiaohjelmassa kar-toitettiin metsähakkeen tuotannon kit-katekijöitä alan asiantuntijoita haastat-telemalla, korostuivat tuotekehityksen

ja tutkimustoiminnan ohella erityisesti seuraavat näkökohdat:

- Energiapuulle tulee antaa ainespuu-hun nähden tasavertainen asema integ-roidussa korjuussa.

- Metsänomistajien tulee tiedostaa energian tuotanto yhdeksi metsätalou-den perustoiminnoksi ja mieltää sen mukanaan tuomien metsänhoidollisten etujen arvo.

- Metsänhoitoyhdistysten tulee osal-listua aktiivisemmin metsähakkeen tuo-tantoon ja valjastaa se edistämään yksi-tyismetsien hoitoa. Elleivät ne akti-voidu, on olemassa vaara perinteisten tehtävien luisumisesta muille toimijoil-le.

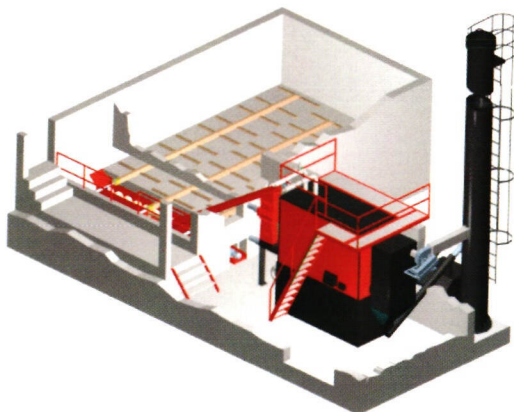
- Metsäkone- ja kuljetusyrityksien kannattavuus tulee turvata. Kone- ja kul-jetusyritykset eivät ehkä motivoidu, ellei kannattavuus kohene. Jos niin käy, tuo-tantorakennelma romahtaa.

- Koneenrakentamisen järjeistämiseksi, laitosten vastaanottojärjestelmien suunnittelun selkeyttämiseksi ja kone- ja kuljetusyrityksien investointien tur-vaamiseksi on aika ryhtyä vakiinnutta-maan metsähakkeen tuotantojärjestel-miä ja tähdätä samalla eri järjestelmis-sä käytettävän kaluston yhteensopivu-uuteen.

- Koska kolmannes metsähaketavoit-teesta tulisi tyydyttää nuorten metsien pienpuulla ja sen käyttö hakkeeksi ei ole juurikaan piristynyt, tulisi ponnistuksia suunnata pienpuuhakkeeseen aivan eri-tyisesti.

Lämpölaitokset 250 - 5000 kW

Lämpölaitokset on kehitetty useiden vuosien kokemuksella huomioiden käyttäjien tarpeet. Polttoaineena voidaan käyttää ha-ketta, purua, lastua, kuorta yms. biopolttoainetta jonka kosteus on maksimissaan 60 %. Korkeatasoisella automatiikalla varus-tetut lämpölaitokset on rakennettu miehittämättömäksi käyttöä varten.



Erityistä huomiota on kiinnitettävä lämpölaitoksen

- tehokkuuteen, hyötysuhde yli 85 %
- rakenteiden ja komponenttien lujuuteen ja käyttöikään
- turvien hälytysten eliminointiin
- puhtauteen, päästöt kuten esimerkiksi pölyä si-sältävä savukaasu on reilusti alle viranomais-ten antaman raja-arvon
- paloturvallisuuteen
- huoltotoimenpiteiden helppouteen ja niiden mi-nimoimiseen
- automatiikan toimintaan ja varmuuteen
- varaosien nopeaan saatavuuteen



Vaasan Kuljetuskanavat Oy
Hallitie 8, 65610 MUSTASAARI
Puh. (06) 322 7700, Fax. (06) 322 7701
kuljetuskanavat@kuljetuskanavat.fi
www.kuljetuskanavat.fi

Lämpölaitokset toimitetaan kokonaisratkaisuin, "avaimet käteen" -periaatteella. Kokonaisratkaisut sisältävät suunnittelun, valmistuksen, asennuksen ja huollon. Vaasan Kuljetuskanavat Oy:n asiantuntijat neuvovat ja opastavat alaan liittyvissä asi-oissa, sekä suunnittelevat järjestelmät ja kartoittavat eri vaihtoehdot.

Vaasan Kuljetuskanavat Oy



Timberjack

1490D

Hakkuutähdepaalain



Timberjack tiivistää hakkuutähteet.

Nyt entistä tehokkaammin. Timberjack-hakkuutähdepaalain on suunniteltu keräämään, tiivistämään ja niputtamaan hakkuutähteitä tehokasta kuljetusta varten. Paalausprosessi on jatkuva, joten käytettävän materiaalin pituus ei rajoita työtä. Yhden nipun energiasältö on noin 1 MWh.

Valmiit paalit on helppo kuljettaa rekalla terminaalille tai suoraan voimalaitokselle.

Timberjack

A John Deere Company

www.timberjack.fi



Tage Fredriksson

Kilpailu ja kehitys energiapuun korjuussa kovenee

Energiapuun koneellinen korjuu pienirunkoisista harvennuskohdeista on kahden viime vuoden aikana päässyt hyvään alkuun ja toiminta vakiintua ja selkeytty pikkuhiljaa.

Korkein profiili julkisudessa on Timberjackilla. Yritys on ollut näkyvästi esillä 720-laitteellaan, joka on kehitetty alkuperäisestä ruotsalaisesta Enhar-laitteesta. Timberjackin tuorein uutinen on tästä laitteesta entistä järeämpi laite, joka leikkaa jopa 30 cm:n puut. Mallin merkintä on 730 kasvaneen kitakoon mukaan. Laite katkaisee entistä järeämpiä runkoja ja kerää entistä enemmän puita. Myös paino on kasvanut. Laitteella on hyvät markkinat etenkin ulkomailla, siellä tulee vastaa kovempaa ja järeämpää puuta kuin meidän pitkään hoitamattomissa taimikoissamme ja muissa nuoren metsän hoitokohteissa. Laitteiden kehityksessä on yleinen suuntaus, että uudemmat versiot ovat järeämpiä kuin edeltäjänsä ja vaativat entistä järeämpiä peruskoneita.

Mielenkiintoinen uutuustuote

Laitekannassa on myös pari alan veteraania, kuten Pentin Paja, joka valmistaa joukkokäsittelyyn sopivaa Naarva-

kouraa 1600-40. Sillä on aikaisempia laitteita pitempi oteväli, joten puunpun hallinta on helppoa. Koneen heiluminen vaurioittaa kokonaisia puunippuja käsiteltäessä helposti jäävää puustoa eikä kovin lyhyt puomi tule kyseeseen. Tiheässä puustossa ei ole eduksi, jos jokaisen puun luo täytyy ajaa. Pentin Pajan muut tähän työhön sopivat tuotteet ovat Naarva 1000-23 ja 1000-25. Ensin mainittu on noin 150 kiloa painava koura, joka sopii erityisesti maataloustraktorin kuormaimen. Sen vaihto tavallisen kouran tilalle vie noin 10 minuuttia. Maksimaalinen katkaisuläpimitta on 25 cm ja laitteen korkeus on 70 cm. Se ei pysty keräämään runkoja kuten isoin veli. Keskikokoinen 1000-25 -laite on selvästi järeämpi ja painaa jo 270 kg. Sillä ei pysty käsittelemään nippuja kuten isommalla 1600-40 -koneella, jolla voi myös kuormata. Suurin malli soveltuu siten korjurityöskentelyyn. Pentin Pajan tuotteet ovat käytössä myös kansainvälisillä markkinoilla.

Poistaa neulasen muttei oksia

Outokummun Metallista saattaa tulla merkittävä yhtiö tällä saralla, sillä yhtiön Ekolog Oy:ltä ostettua sykesyöttölaitetta on lähdetty kehittämään eteenpäin. Puut katkaistaan ketjusahalla. Se ei ole vielä valmis markkinoitavaksi, mutta alkutestit ovat lupaavia. Tuote on ainakin toistaiseksi heidän omassa myynnissään.

Outokummun Metallin päätuotteisiin kuuluu kouraharvesterit, joiden markkinoinnista vastaa Timberjack. Näihin on saatavissa joukkokäsittelyn lisälaitte, joka pitää katkaistut puut paikallaan. Suomessa on hyvät kokemukset nelivesityöstöisestä 745-mallista, joka karsintateriensä ansiosta pystyy erottamaan vihreän massan uskomattomat 99-prosenttia vaikka oksapuu jää kiinni runkoon. Ensimmäiset kokeet ovat olleet todella rohkaisevia. Joukkokäsittelylaitteiden päämarkkina-alue on Kanada, jossa niitä käytetään päätehakuissa.



Timberjack 745 joukkokäsittelylaitteita on käytössä puolenkymmentä kappaletta Suomessa. Vedettäessä nippua läpi kar-sintaterien saadaan lähes kaikki neulas-t poistettua, vaikka oksat jää. Vastaavalla periaatteella toimivia Timberjack 758HD joukkokäsittelyharvesteripäitä on käytös-sä Kanadassa n. 20 kpl.

Nippuja ilman käpäliäkin

Lusikkansa soppaan on laittanut myös tunnettu harvesterikourien valmistaja Kone-Ketonen, jonka Forst Energy -malli soveltuu nuorten metsien korjuuseen. Tuttuun Forst-malliin on tehty parannuksia, jotka mahdollistavat tilitin lukituksen yläasentoon ja laitteella pystyy pitämään runkoja ilman erillisiä käpäliä. Kone-Ketosen laite on varmasti vaikeasti ohitettava malli yrittäjille, jotka panostavat nuorten metsien eri hakkuisiin. Giljotiinin sijaan on satsattu järeään ketjusahaan, jonka ketju pysyy paikallaan kovassakin käytössä.

Korjurit jokerina pakassa

Oman lisänsä tuotevalikoimaan tuovat korjurit, jotka pystyvät sekä kaatamaan että ajamaan puut metsästä. Kokemukset korjurin työskentelystä energiapuukohteista ovat edelleen varsin vähäiset, mutta niillä voi olla hyvät kehittämismahdollisuudet. Korjurien kilpailukyky nuorissa metsissä on ilmeinen, mutta varmuutta niiden parhaista käyttöalueista ei ole. Eri ko-



Ketosen Forst -malli on Forst Energy -mallin perustana

nevalmistajat ovat lähteneet mukaan korjurikilpailuun. Jos menetelmä saa ilmaa siipien alle, korjurien toiminta voi nopeastikin kasvaa. Valmet on lyöttäytynyt yhteen S&A Nisulan kanssa, Ponsella on oma ratkaisu ja Logsetilla on pitkään ollut oma ratkaisunsa.

Lämmitykseen luotettava valinta !

TULOSTEKNIikka^{oy}

KPA-lämpökeskukset

200-3000 kW

Kyyjärvi

puh. (014) 471671

fax. (014) 471400

email: Kai.Oinonen@Tulostekniikka.inet.fi

Kalenteri 2002

■ 12.-13.2.2003,

Kehittyvä Puuhuolto- seminaari, Jyväskylä

■ 31.3.-1.4.2003,

Metsäpäivät, Helsinki

■ 2.-5.9.2003,

International Nordic Bioenergy Conference 2003, Jyväskylä.

■ 4.-6.9.2003,

Puu ja Metsä 2003, Jyväskylä

AGRI MARKET

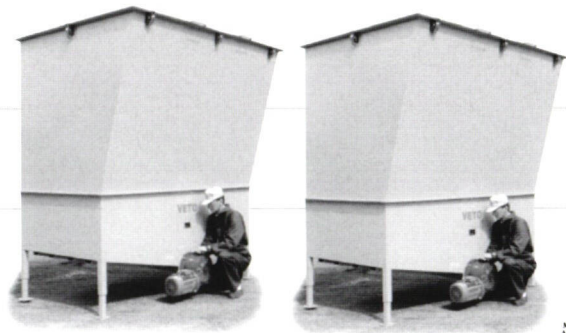
Veto - kiinteän polttoaineen polttolaitteet

VETO-MAXI-POLTTOLAITE

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

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

Valmistaja: ALA•TALKKARI



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:

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

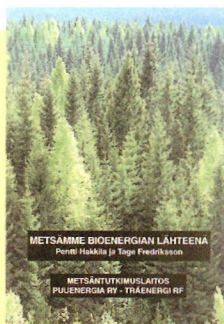
Puuenergia ry:n jäsenmaksut

Henkilöjäsen

- jäsenmaksu 20 €, liittymismaksu 20 €
- Pienyritys- ja yhteisöjäsen
- jäsenmaksu 100 €, liittymismaksu 100 €
- Muu yritys- ja yhteisöjäsen
- jäsenmaksu 300 €
- liittymismaksu 300 €

Jäsenetuna saat Puuenergia-lehden (4 nroa) ja liittymisetuna Metsämme bioenergian lähteenä -kirjan sekä muut tuotteet yhteisöjäsenille jäsenhintaan.

Lisätietoja: Toiminnanjohtaja Tage Fredriksson puh (09) 156 2247



Liityn Puuenergia ry:n

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

Tilaan seuraavat julkaisut

- ☐ PuuENERGIA -lehti, vuosikerta 20 € ---- kpl
- ☐ Polttohakkeen tuotanto uudistamisaloilta, 6 € / kpl ---- kpl
- ☐ Metsämme bioenergian lähteenä -kirja ---- kpl
- 20 €/kpl, yli 5 kpl à 15 €

Puuenergiaoppaita à 1,70 € + postimaksu

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

Liittyjän/tilaajan nimi (tekstaten) Puhelin

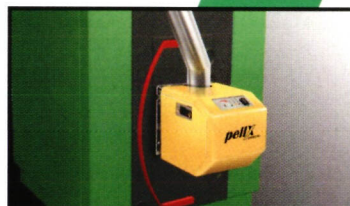
Osoite

Allekirjoitus

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

Pellettilämmitys

Taloudellinen.
Kotimainen.
Vaivaton.



Pellex 20-50 kw-polttimet
pienkiinteistöihin



Pelletti 80-400 kw-polttimet
keskisuuriin kiinteistöihin



Siirrettävät lämpökeskukset

Säästä lämmityskuluissa. Lämmitä taloudellisesti ja vaivattomasti puupelletillä.

Vaihtoehto niin uuteen kuin vanhaankin lämmitysjärjestelmään.

Meiltä saat yhteensopivat pellettipolttimet ja lämmityskattilat.

Tehot 20 - 1000 kW.

HT Enerco Oy

Hallitie 7, 42800 Haapamäki
puh.(014) 774 511
fax (014) 732 211
enerco@htlaser.fi
www.pellettilammitys.com

PuuENERGIA
4/02

PUUENERGIA

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



Uusiutuva ohjelma uusiksi

■ Uusiutuvilla energiamuodoilla on suuri kannattajajoukko eikä varsinaisia vastustajia näy missään. Jo 1997 luotu energiastrategia ja sen vanavedessä luotu Uusiutuvien energiamuotojen edistämishjelma valmisteltiin laajalla taustatyöllä. Kaikki mahdolliset ryhmät olivat prosessissa mukana. Lopputuloksena oli ohjelma, jonka tavoitteet oli 90-prosenttisesti tarkoitus täyttää puulla.

Eduskunnasta tullut lähtölaukaus uudistaa nykyinen ohjelma ja vaatimus tehostaa toimia antaa uskoa parempaan. Parantamiseen onkin syytä, sillä on otettu viime aikoina askelia taaksepäin. Yhdistetyn tuotannon verotuskäytäntöä muutettaessa vähennettiin lämmön tuotannon polttoaineen osuutta. Suurin hyöty tulee tällöin verotetuille fossiilisille polttoaineille ja puupolttoaine on selvä häviö. Myös turpeen kilpailukyky kivihiileen nähden huononee, mikä on monelta päättäjältä jäänyt ilmeisesti huomaamatta. Tämä esimerkki kertoo siitä, että arkisen poliittisen päätöksenteon ja ohjelmien sekä strategioiden välillä voidaan tehdä täysin ristiriitaisia päätöksiä. Kaikille käyttäjille on turpeen saama 25 000 MWh:n verottomuus merkittävä tuki. Tässä on selvästi hävinnyt puupolttoaine, jolla on uusiutuvien edistämishjelmassa keskeinen sija. Kun fossiilisten polttoaineiden veroja helpotetaan, samalla lisätään hiilidioksidipäästöjä. Hiilidioksidiveron nosto 5,9 prosenttia parantaa osin puupolttoaineiden kilpailukykyä lämmön tuotannossa. Metsähakkeen korotettu sähkötuiki on kustannustehokas tapa lisätä metsissä olevien puureservien käyttöä.

Uusiutuvien edistämishjelma on tarkoitus päivittää kahdessa kuukaudessa. Uusinnassa tulee tietenkin löytää ja esittää uusia tehokkaampia toimia ja saada valtionhallinnon hyväksyntä ja poliittinen tuki. Aika ohjelman tekoon on kovin lyhyt. Jos asiat etenevät kuten on suunniteltu, ohjelma valmistuu marraskuun loppuun.

Tarjolla onkin vanhoja hyviä lääkkeitä ja jopa muutamia uusia. Puusähkötuen kehittäminen eteenpäin selvällä aikataululla vuoteen 2010 käsi kädessä hiilidioksidiveron kehittämisen kanssa antaisi potkua puun ja muidenkin uusiutuvien käytölle. Investointituet pitää suunnata aina suhteessa puun määrän käyttöön ja tuen saajan pitää sitoutua tähän. Pellettien ja muiden puupolttoaineiden arvonlisäverokanta tulee alentaa kahdeksaan. Pelletin käytölle, jopa voimalaitoksissa, pitää antaa paremmat mahdollisuudet korotetun puusähkötuen avulla. Suurkäyttökohteet luovat myös mahdollisuudet pienkäytön tehokkaalle jakelulle. Musertavan suuri osa maamme pellettituotannosta poltetaan nykyisin suurissa kattiloissa muualla kuin Suomessa. Pitäkäämme tukimarket mieluummin Suomessa. Tehtaat on jo saatua pystyyn, miksei tuotantoakin voisi hyödyntää. Pienkäytön kehittäminen, varsinkin pellettien osalta, on jäänyt pehmeiden menetelmien ja öljyn hinnan kehityksen varaan. Vuoden 2010 tavoitteita ei saavuteta ellei toimenpiteisiin ryhdytä. Pienkäytön nopeat muutokset saadaan aikaan vain järeillä aseilla. Vaikka lämpöpumput ovat ohittaneet öljylämmityksen uusissa rakennuksissa, puulla ja pelletillä on pitkä tie, jos niille toivotaan nykyistä tärkeämpää asemaa.

Neuvonta- ja edistämistyöhön pitää aidosti satsata eikä jakaa almuja. Hankintahakkaajat tekevät nykyistä enemmän halpaa energiapuuta, jos työ saadaan verotomaksi. Alhainen tienvarsihintaa vastaa valmiiksi verotetun työn hintaa. Kun sitä nykyisillä verotaulukoilla verotetaan, rehellisen ruumiillisen työn tekijälle ei jää juuri mitään. Metsässä työtä tekevien metsänomistajien määrä ei nykyisellä ikärakenteella lisäänty. Uusien työntekijöiden riittävä saanti metsätöihin on mahdollonta. Tämä on halpa tapa saada työvoimareservit käyttöön, pitää vain luopua verotuloista, jota valtio ei muutenkaan saisi.

KEMERA-rahojen riittävyys mietityttää. Tarvetta on kuitenkin laajentaa hakeutuen pohjaa muihin metsänhoidollisesti tärkeisiin kohteisiin, jotka eivät täytä KEMERA-tuen ehtoja. Puheet kil-

pailusta kuitupuun kanssa ovat turhia niin kauan kuin kuitupuun ja energiapuun tienvarsihinnassa on noin 15 euron ero ja tehtaiden suhtautuminen nuorten puiden kuitujen ominaisuuksiin on vähättelevä. Suomessa on käytännössä kolme kuitupuuta ostavaa yhtiötä ja ne hallitsevat valtaosan puuvirrasta, myös energiapuuvirrat melko suvereenisesti, jos vain haluat. Tilanne on vähän erilainen Euroopan mantereella, missä kuitupuulla ei ole ennenkään ollut kantohintaa. Metsätalouden kannattavuus on käsitteenä täysin vieras suurimmassa osassa maailmaa.

Varsinkin päätehakkuille tulisi harkita myyntituotoista tehtävää verovähennystä niille puunmyyjille, jotka ottavat talteen hakkuutähteet ja huolehtivat nopeasta uudistamisesta. Tähän voidaan liittää kantoja juuripuun nosto, mikä täydentää osittain nykyistä juurikäävän ennakotorjuntaa. Kantojen nosto on ainoa toimiva menetelmä saastuneen metsämaan tervehdyttämiseksi.

Uusia pienehköjä kaukolämpöverkkoja on jonkin verran rakennettu, vaikka tuki käytössä on varsin hankala ja tukitaso alhainen. Selvät säännöt ja yksinkertaistettu byrokratia lisäisivät pienten verkkojen rakentamista maaseututaluuksissa.

Nykyistä ohjelmaa on toteutettu varsin vaatimattomasti. Ainakaan puun lisäkäytön edistämiseksi ei ole tehty mitään uutta konkreettista päätöstä. Vero- ja tukipolitiikkaa ei ole muutettu ja hallinnollisella puolella puhutaan edelleen siitä, mitä pitäisi tehdä. Valmistusta ei ole tullut kolmessa vuodessa. Markkinoilla osapuolet ovat kuitenkin edistäneet puunkäyttöä uskoen ja luottaen puun kilpailukykyyn paranemiseen. Odotetaan, että joku muu - kuten komissio - tekisi päätöksiä puolestamme. Näitä päätöksiä on tehtykin monissa maissa, tämän osoittaa kasvava puupolttoaineen vientimme joko Suomesta tai Baltian ja Venäjän alueelta. Huonoin asema on pienkäytön puupolttoaineilla, kilpailukyky on 1990-luvulla huonontunut eikä öljyn maailmanmarkkinahinnasta ole kovin hyvää vetoapua.



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



■ Alamme päätapahtuma BIOENERGIA-PÄIVÄT 2002 järjestetään 13.-14.11.2002 Jyväskylässä. Osallistujilla on eturivin paikat saada tuoretta tietoa bioenergia-alan tarpeista ja tavoitteista sekä eduskunnan bioenergiaponsien jalkautustilanteista. Uutta tietoa bioenergia-hankkeiden rahoituksista ja kohteista. Mitä energiapolitiittisia keinoja voidaan yrittäjyyden ja maaseudun elinvoimaisuuden eteen tehdä? Biokaasua ja kierrätystä. Pellettifoorumi. Kiinteistöjen energiaratkaisut ja vertailut. Siinä eräitä kovia ajan-kohtaisia paketteja.

Parhaillaan uusitaan "Uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmaa". Tämä on ykköstarkea asia meille kaikille. KTM:n vetämässä työryhmässä FINBIO edustaa bioenergia-alaamme. EU:n suunnastakin tulleet myönteiset paineet vaativat terävoittamaan Suomen linjauksia. Työryhmän pitää saada esityksensä valmiiksi marraskuun loppuun mennessä.

Bioenergian hyödyntämisessä ja teknologian markkinoinnissa meillä on mahdollisuus olla EU:n kärkimaita nyt ja huomenna. Bioenergiassa on myönteisyyttä. Kuitenkin kotimaiset paikalliset ja turvalliset polttoaineet, kuten puu ja turve, joutuvat edelleen taistelemaan lujasti ulkomailta tuotuja fossiilisia polttoaineita tai niillä tuotettua tuontisähköä vastaan. Halvin polttoaine houkuttelee ja siihen verrataan, vaikka kokonaisuhyödyt kansakunnalle olisivat kuinka suuret tahansa. Halpa rikkipitoinen kivihiili tarjoaa liiketaloudellisesti edullisen mutta kansantaloudellisesti ja ympäristöllemme haitallisen energiantuotannon. Öljyn hinnan heilahdellut ja epävarmuus tulevasta on jo hillinnyt ainakin kasvattamasta öljyriippuvuutta. Maakaasu tulee poliittisesti yhä epävarmalta Venäjältä. Maakaasukenttien hiilioksidipäästöt ja ympäristöriskit ovat valtavat. Ja kuka sanelee maakaasun tulevan hintakehityksen?

Ensi talveksi ennustetaan sähkön hinnan huomattavaa nousua. Pohjoismaiden kuivan kesän ja alkusyksyn vuoksi sähkön tuonti lännestä Suomeen tyrehtyi jo syyskuussa. Läntisen tuonnin kuihtuminen korvattiin suureksi osaksi lisäämällä hiili-

lauhdutustuotantoa. Myös sähkön ja lämmön yhteistuotanto (CHP) sekä sähkön tuonti Venäjältä kasvoivat. Nord-Pool-sähköpörssin tempoilut vaikuttavat päivittäin sähkön hintoihin. Joku voittaa ja joku häviää aina takuuvarmasti. Muutoin myönteiset markkinavoimat ovat tässä suhteessa alkaneet näyttää huonoja puoliaan. Lyhytjänteisyydestä energiasektorilla aiheuttaa epävarmuutta, investointihaluttomuutta, halvimman ja usein siitäkkin syystä saastuttavimman tuotannon perään juoksemista. Milloin Suomessa panostetaan kestäväen kehityksen energiantuotantojärjestelmiin riittävällä tarmolla? Investointien ja käyttöedellytysten haittoina on edelleen myös hallinnollisia esteitä. Meillä yhä näin, vaikka muualla EU:ssa uusiutuvien energialähteiden käytön esteiden poistamistoimiin on jo tartuttu suurella volyymilla ja toden teolla. Yllättävää on, että mm. kivihiilen ja hiililauhdesähkön lisäämisen puolesta on jo esitetty tunnustelevia lausuntoja. Se ei voi olla ydinvoimapäätökseen sisällytynyt tahtotila. Päinvastoin!

Julkisen hallinnon päätökset ja toimenpiteet ovat nyt erityisen tarkkailun alla. Toteutetaanko eduskunnan vaatimat bioenergiaponnet? Ensi vuoden valtion budjettiin on tulossa eräitä myönteisiä elementtejä. Metsähakkeen tuen hienoinen nousu, verottomiin uusiutuviin lisättiin biokaasu ja jätepolttolaitteet (REF). Turpeen verottoman käytön yläraja laitoksittain nousee 25 000 MWh:iin ja vero maksetaan vain ylärajan ylittävältä osalta. Uuden teknologian uusiutuvien energialähteiden investointi- ja selvityshankkeisiin maksimitukirajoja nostettiin 40 %:iin. Tärkeä on kuitenkin katsoa, kuinka paljon hankkeita lopulta rahoitetaan ja millä prosentti-osuudella. Hälyttäviä tietoja on jo tihkunut. Tällöin on kylä totisesti reagoimisen paikka.

Mitkä ovat MMM:n toimenpiteet? Kansallisen metsäohjelman ja energiapuun tuotannon edistämistavoitteiden eteen vuonna 2003? KTM:n ja Motivan rahoituksen konkreettinen suuntaaminen ja painottaminen bioenergian käytön edistämiseen? Ympäristöministeriön myön-

teisyys/kielteisyys bioenergian käytön edistämiseen ohjeistuksissaan? Hallituksen energiaveroratkaisujen painottumiset ja todelliset vaikutukset? Julkisen tahon myönteisyyttä ja siemenrahaa tarvitaan tärkeiden hankkeiden käynnistämiseen. Erityisesti maakuntatasoilla. Yritykset ja alan toimijat ovat valmiit panostamaan omat osuutensa. Puuenergian tuotanto ja käyttö tuovat lisäansioita ja mahdollisuuksia monipuoliselle yrittäjäkunnalle. Metsissä, teillä, maataloudessa, jakelussa ja markkinoinnissa, konepajoilla, kunnissa ja energialaitoksilla.

Olemme kehittämässä PUUENERGIA-lehteä monipuoliseksi bioenergia-alan tiedonvälittäjäksi. Tässä lehdessä on mm. FINBIO:n puheenjohtaja Petri Väisäsen artikkeli biokaasuista. Bioenergiapäivillä esitellään Suomen ensimmäinen tehdasvalmisteinen biokaasu-henkilöauto, joka käyttää polttoaineenaan omalla maatilalla tuotettua biokaasua. Erkki Kalmari Laukaasta on alansa pioneeri. Maatilalla tuotetulla biokaasulla on viime vuodet tuotettu sähkö tilan tarpeisiin ja ylijäämä-sähköä on riittänyt myytäväksikin. Nyt ajellaan myös biokaasuautolla.

FINBIO on avannut "Bioenergia Suomessa"-internet-sivuilleen (www.finbioenergy.fi) uuden palvelun: Pellettifoorumin. Kaiken mitä haluat tietää pelleteistä, käytöstä ja teknologiasta, sen löydät lähes jo nyt "PelletForum"-otsikon alta. Kehittämispalautteet voit antaa sähköpostitse: timo.maatta@contim.com. Uusi teknologia avaa uusia mahdollisuuksia. Myös koko portaalirakennetta ollaan uusimassa. Uusi "Bioenergia Suomessa" esitellään BIOENERGIAPÄIVÄT 2002 yhteydessä.

Eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Elokuu 2002

	Kuluttajahinta	euro/GJ	euro/MWh	3 kk euro/MWh	12 kk euro/MWh
Vähäriikkinen raskas polttoöljy ¹⁾	231,6 euro/t	5,7	20,5	20,3	19,7
Kevyt polttoöljy ²⁾	29,9 sentti/l	8,1	29,2	28,5	29,0
Maakaasu ³⁾	15,3 euro/MWh	4,3	15,3	15,3	15,4
Kivihiili ⁵⁾					
- keskihinta cif	33,7 euro/t	1,3	4,8	5,3	6,4
- rannikkolaitoksella ⁶⁾	78,7 euro/t	3,1	11,2	11,8	12,6
- kuljetus noin 100 km	85,8 euro/t	3,4	12,3	12,8	13,6
Jyrsinpolttoturve ⁸⁾					
- kuljetus noin 50 km	8,9 euro/MWh	2,5	8,9	8,9	8,9
- kuljetus noin 100 km	9,4 euro/MWh	2,6	9,4	9,4	9,4
Palaturve ⁸⁾					
- kuljetus noin 50 km	9,3 euro/MWh	2,6	9,3	9,3	9,3
- kuljetus noin 100 km	9,7 euro/MWh	2,7	9,7	9,7	9,7
Turvebrikitit					
- satamassa Helsingissä	112,7 euro/t	6,1	22,0	22,0	22,0
Polttohake ⁹⁾	9,5 euro/MWh	2,6	9,5	9,4	8,9

1) Pienheijojen lämpölaitosten ja vastaavien kuluttajien maksama keskimääräinen hinta.

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

3) Maakaasutariffin MM2002 mukainen tyyppikuluttajahinta: 1000 000 MWh/a ja 6000 h/a.

5) Hinta heinäkuussa

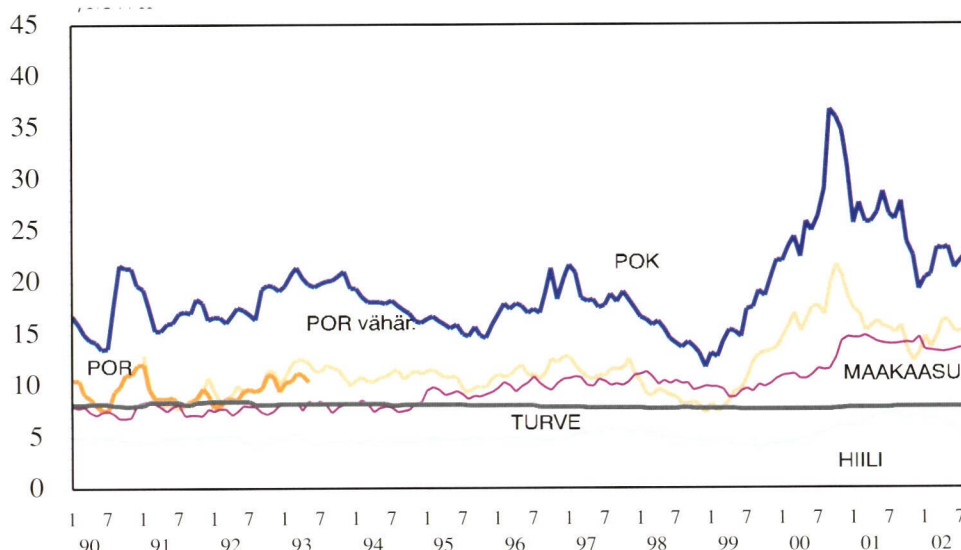
6) Liikennemaksu sekä purkaus- ja varastointikustannukset sisältyvät hintaan, mutta ei velvoitevaraston kustannuksia eikä kenttäkustannuksia.

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

9) Keskimääräiset hinnat.

Verottomat nimellishinnat

€/MWh



Varastonhoitajan työpiste



Tukkijätkä – edelleen aikaansa edellä

Suomalaisen metsätaloudsosaamisen perusta on menneiden sukupolvien kyvyssä voittaa haasteita. Osaaminen on aina perustunut sinnikkyYTEEN ja kekseliäisyyteen ja tukkijätkät ovat käyttäneet uusinta tekniikkaa ja parhaita keinoja. Nykyään asiakkaalle toimitetaan suoraan metsästä juuri oikea määrä hänen tilaamaansa tavaraa, joten rekkaa suurempaa varastoa ei yleensä tarvita.

Metsähallitus on tärkeä lenkki metsätalouden ketjussa. Toimimme samojen arvojen pohjalta kuin menneet sukupolvet hyödyntäen parhaita ideoita ja viimeisintä teknologiaa. Olemme ylpeitä viedessämme kotimaista osaamista maailmalle ja kohti tulevaisuutta.

TAPA TOIMIA



METSÄHALLITUS

www.metsa.fi



BIOWATTI

PUUPELLETTI ON EDULLINEN JA YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLINEN POLTTOAINE



Pelletti on kuiva ja tasalaatuinen polttoaine, jonka energiasisältö on suuri. Pelletin varastointi ja käsittely on helppoa ja sen käyttö voidaan automatisoida. Valitsemalla pellettilämmityksen voit itse vaikuttaa ympäristömme tilaan. Toimitamme pelletit asiakkaalle tankkiautoilla ja pien- tai suursäkeissä. Pellettilämmitystä varten tarvitaan varastotila, pellettipoltin ja kattila. Pelletit soveltuvat käytettäväksi myös hakepolttimissa ja pellettitakoissa. Takassa elävä liekki luo lämpöä ja tunnelmaa.

Kysy pellettiämme nyt myös K-Raudan, Rautian ja K-Maatalouden myymälöistä.

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



BIOWATTI

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

www.biowatti.fi