

# BioENERGIA

5

TUOTANTO

TEKNIikka

YMPÄRISTÖ

2007

## Sähkön takuuhinta

Pellettiosaaminen paranee

Turvedieselin  
ilmastovaikutukset



# 5/07 Sisältö

- 1 Lisää bioenergiaa kestävästi
- 2 Takuuhintajärjestelmä on alentanut sähkön hintaa Euroopassa
- 4 Pellettilaitteiden ja asennustyön laatu oikealla uralla
- 6 Turvedieselin ilmastovaikutukset pienempiä kuin fossiilisen dieselin
- 8 Pellettiratkaisut ovat saaneet jalansijaa markkinoilla
- 9 Ahti Laitinen odottaa jo ensi kesää
- 12–19 Pellettilämmityslaitteet
- 20 Kannonnostoalueiden kuusikot jo kouluikäisiä
- 22 Kantokasat eivät houkuttele tukkimiehentäitä
- 24 Kansallisen suo-ohjelman valmistelu on käynnistymässä
- 26 Turvepäivässä pohdittiin energihuollon tulevaisuutta
- 28 Sikalahallit hakelämpöön tanskalaisella kattilatekniikalla
- 30 Pellettituotantokapasiteetti 2007
- 31 Ruokohelven ja oljen tie paalista piippuun
- 32 Vuosien 2006 ja 2007 maasto- ja turvetuotantoaluepaloista
- 34 Suomalaista bioenergiaosaamista hyödynnetään Namibiassa
- 38 Sinisen rekan kyydissä
- 40 Lämpöä tuottava kasvihuone
- 45 Takatuli

46–47 Järjestösivut

48 Kalenteri



Kannen kuva: Tage Fredriksson

## BIOENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1459-1820

**Päätoimittaja:** Tage Fredriksson, Puuenergia ry  
PL 5, Kiljavantie 6, 05201 Rajamäki  
puh. 040 5112 246, fax (09) 2904 1285  
s-posti tage.fredriksson@tts.fi

**Toimitussihteeri:** Elina Muuttomaa  
PL 5, Kiljavantie 6, 05201 Rajamäki  
puh. 050 3879 540  
s-posti elina.muuttomaa@tts.fi

**Julkaisija:** Puuenergia ry, joka toimii yhteistyössä  
FINBIO:n ja Turveteollisuusliiton kanssa,  
puh. 040 5112 246, fax (09) 2904 1285  
www.puuenergia.fi

**Ilmoitusmyynti:** Kari Leppihalme, puh. 020 4132 290

**Ilmestymiskerrat:** Viisi kertaa vuodessa

**Osoitteenmuutokset ja tilaukset:**

Maarika Henttonen puh. 044 7143 671

tai s-posti puuenergia@tts.fi

**Tilaushinta:** 30 euroa/vuosi

**Toimituskunta:** Eija Alakangas, VTT;

Ilpo Mattila, MTK; Mia Savolainen,

FINBIO - Suomen Bioenergiayhdistys;

Varpu Savolainen ja Jaakko Silpola, Turve-

teollisuusliitto; Pertti Jalonen, Viestilehdet Oy

**Paino:** Forssan Kirjapaino, Forssa 2007



## Lisää bioenergiaa kestävästi

**U**tisointi bioenergiasta on viime aikoina keskittynyt liikenteen biopolttoaineisiin, joiden tuotanto on leimattu monin tavoin ympäristöä vahingoittavaksi ja uhaksi ruoan riittävyydelle. Suurelle yleisölle uutisoinnista voi jäädä hyvin negatiivinen kuva bioenergian hyödyntämisen nykymenestelmistä.

Suomessa on perinteisesti hyödynnetty biomassoja kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti. Seuraaville sukupolville on jätetty puuta metsiin enemmän kuin on saatu edellisiltä sukupolvilta. Samoin turvevaramme ovat pysyneet samalla tasolla viimeiset 50 vuotta.

Bioenergian käytön lisääntyessä kestävä kehityksen periaatteet on puettu esimerkiksi ohjeiksi metsähakkeen korjaamiseksi erityyppisistä kohteista. Erityisen tarkasti säädellään energiaturpeen tuotantoa. Suomen tulee olla aktiivinen ja hyödyntää kokemustaan toimivista käytännöistä ja koko ajan kertyviä uusia tutkimustietoja, kun bioenergian kestävälle käytölle laaditaan kansainvälisiä kriteerejä.

Suomalainen tapa käyttää bioenergiaa on energiatehokkuudeltaan maailman huippua. Bioenergia, etenkin puu ja turve, ovat korvanneet fossiilisia polttoaineita lämmön tuotannossa. Bioenergiaa on riittänyt myös sähköntuotantoon; viime vuonna tuotettiin turpeella 7 prosenttia ja muilla biopolttoaineilla 11 prosenttia sähköä.

Valtaosa biopolttoaineista käytetään yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa erittäin korkealla hyötysuhteella. Vain viitisen prosenttia hyödyksi saadusta energiasta kuluu puupolttoaineiden koko hankinta- ja käsittelyketjuun. Lähes yhtä hyvään hyötysuhteeseen päästään kasvattamalla keväällä korjattavaa ruokohelpiä, jonka lannoituksen tarve on pieni. Jätteiden käsittelyn energiankulutus jää myös erittäin pieneksi.

Liikenne edellyttää korkealaatuisia polttoaineita, hääpöntöillä ei täytetä uusia päästörajoja eikä moottoreiden vaatimuksia. Maatalouden tuotantoa on ohjattu liikenteen biopolttoaineiden raaka-aineeksi monessa maassa.



Satu Helynen on VTT:n teknologiapäällikkö ja FINBION hallituksen puheenjohtaja.

Brasiliassa lähtökohtana oli tuontiriippuvuuden vähentäminen. Monessa Euroopan maassa tavoitteena on ylituotannon vähentäminen. Euroopassa kasvihuonepäästöjen vähentämisen kustannukset viljelykasveista tuotetun bioetanolin tai biodieselin käytöllä ovat olleet moninkertaiset. Myös energiatehokkuus on ollut huono muuhun bioenergian käyttöön verrattuna.

Kokonaistehokkuuteen vaikuttaa myös, tarvitaanko liikenteen biopolttoaineiden käyttöönottoon erillinen uusi jakeluverkosto ja pystytäänkö biopolttoainetta hyödyntämään nykikalustolla. Selluloosa-pohjaisten raaka-aineiden, kuten puutähteiden, oljen ja yhdyskuntien jätteiden, hyödyntämiseksi liikenteen biopolttoaineiden valmistuksessa tehdään parhailaan runsaasti kehitystyötä. Tuotannon arvioidaan olevan laajamittaista vuoteen 2020 mennessä.

Mielestäni bioenergian kestäväan käytön lähtökohtiin kuuluu se, ettei teollisuuden raaka-aineen hankintaa vaaranneta. Suomessa se tarkoittaisi, että teollisuuden raaka-aineen käyttöä energiaksi ei tuettaisi ja että ruoan tuotantoon varataan riittävä peltopinta-ala. Se, miten saamme jatkossa bioenergian hyödynnettyä omassa maassamme, emmekä toimisi vain polttoaineen

tuottajana, voi vaatia nopeita toimenpiteitä, jos biopolttoaineista maksukyky muissa maissa pysyy Suomea merkittävästi korkeampana.

Kuinka paljon Suomessa on lisää bioenergiaa kestävästi hyödynnettävissä? Uusiutuvien osuus energian loppukulutuksesta oli 27 prosenttia vuonna 2006, ja primäärienergian kokonaiskulutuksesta laskettuna 23 prosenttia. FINBION arvion mukaan puuta, peltoenergiaa ja bioperäisiä jätteitä voitaisiin lisätä kestävästi jopa 35 terawattituntia vuoteen 2020 mennessä. Yksin ne lisäisivät tuolloin uusiutuvien osuutta reilut viisi prosenttiyksikköä.

Turvetta tarvitaan lisää sähkön ja lämmön tuotantoon. Turve voisi olla myös merkittävä liikenteen biopolttoaineiden raaka-aine. Bioenergian mahdollisuuksien realisoinniseksi tarvitaan kansallinen bioenergiaohjelma, joka toteuttaa eri polttoaineiden ja eri käyttökohteiden tarvitsemat erilaiset edistämistoimet.



# Takuuhintajärjestelmä on alentanut sähkön hintaa Euroopassa

Takuuhintajärjestelmä aiheuttaa keskustelua energiastrategian valmistelutyössä, jossa linjataan tulevia edistämistoimenpiteitä. Vastaavia järjestelmiä on käytössä tietävästi kaikkialla paitsi Maltassa ja Sloveniassa. Suomessa takuuhintajärjestelmän on kuitenkin arveltu soveltuvan huonosti avoimien sähkömarkkinoiden henkeen ja nostavan sähkön hintaa.

■ Tage Fredriksson

Useimmissa muissa EU-maissa uusiutuvan energian tuottajalle taataan 10–20 vuodeksi kiinteä hinta tuotetusta sähköstä. Tämä niin sanottu takuuhintajärjestelmä vähentää rahoittajien riskiä ja madaltaa markkinoille tulon kynnystä. Järjestelmä voidaan toteuttaa niin, että tukea maksetaan vain suhteessa markkinasähkön hintaan, eli jos ja kun pörssihinnat nousevat, tukea maksetaan vastaavasti vähemmän.

Tärkeintä uuden tuotantokapasiteetin rakentajalle on saada varmuus ainakin 10 vuodeksi tuotoistaan. Järjestelmä on havaittu EU:n selvityksissä tehokkaimmaksi tavaksi nostaa uusiutuvien lähteiden osuutta energiantuotannossa.

## Takuuhintajärjestelmän vaikutusmekanismi

Useissa tutkimuksissa eri EU-



↑ Hakesähkötarjonnan voimakkaan lisäämisen vaikutuksista ei ole vielä kokemuksia.

maissa on havaittu, että laajamittainen tuulisähköntuotanto ei nosta sähkön markkinahintaa vaan päinvastoin. Sähkön markkinahinta määräytyy sen tuotan-

tomuodon kustannusten mukaan, joka on marginaalilla, eli kallein niistä tuotantomuodoista, jotka tarvitaan hetkellisen kulutuksen tyydyttämiseen. Koska tuulisäh-

kö on muuttuvilta kustannuksiltaan edullista, syrjäyttää se muuttuvilta kustannuksiltaan kalliimpaa sähköä.

Tuulisähkölle maksettava li-



sähintä on siten investointi, jolla vaikutetaan sähkön markkinahintaa alentavasti. Tämä vaikutus on luonteeltaan sama riippumatta siitä, kohdennetaanko tuki investointiin vai tuotantoon.

### **Pörssihinta on saatu alas takuuhintajärjestelmällä**

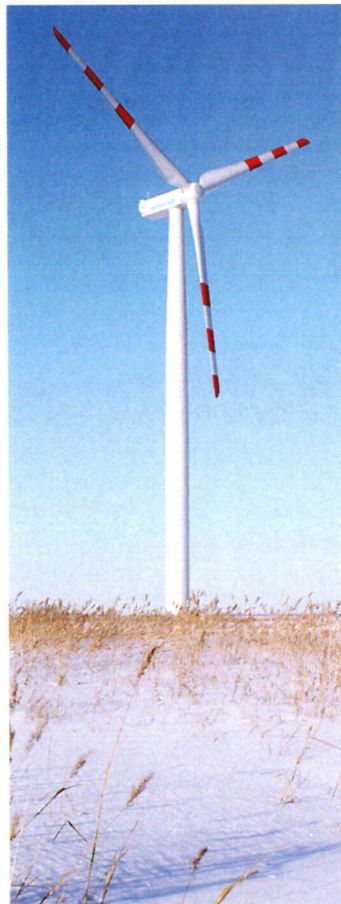
Hollannissa on selvitetty että pörssisähkö maksaa yli 50 e/MWh silloin kun tuulee vähän ja noin 30 e/MWh silloin kun tuulivoimaa on paljon saatavilla. VTT on laskenut, että yhteispohjoismaisilla sähkömarkkinoilla 10 terawattitunnin vuosittainen tuulivoimatuotanto alentaisi sähkön markkinahintaa 2 e/MWh.

Saksalaisten tutkimusten mukaan tuulisähkön tuotanto on alentanut kuluttajien sähköstään maksamaa hintaa keskimäärin 2,7 e/MWh verrattuna tilanteeseen, jossa tuulisähköä ei tuotettaisi. Saksassa on saavutettu yhteensä noin 5 miljardin euron säästöt vuonna 2006, koska pörssisähkön hinta on alentunut – vastapainona noin 3,2 miljardin euron lisäkustannukselle, jonka takuuhintajärjestelmä aiheuttaa kuluttajille.

### **Päästöoikeuksien hintakin on alentunut**

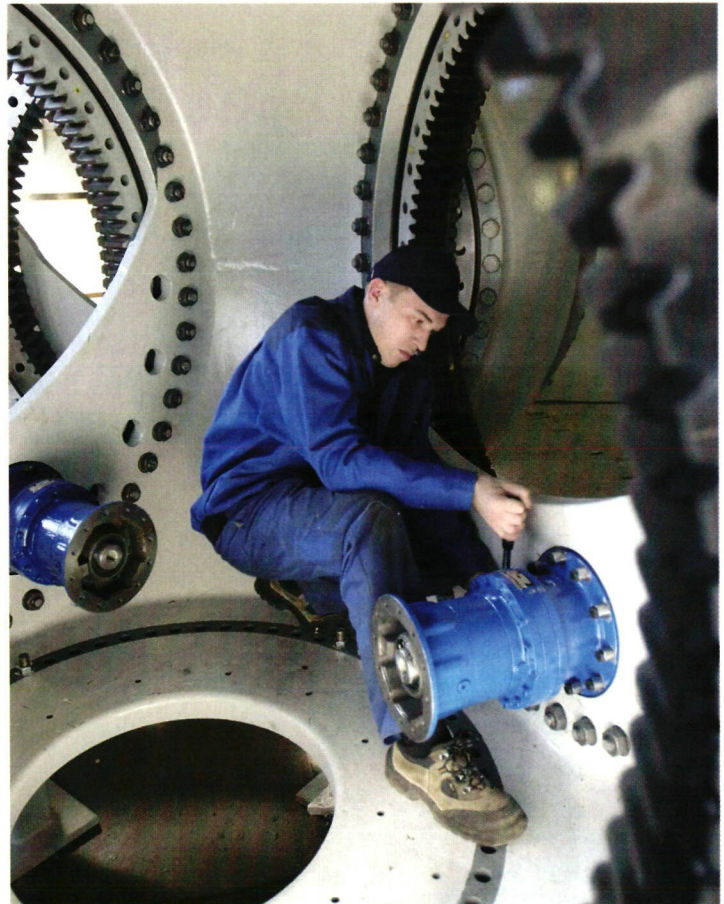
Pörssisähkön hinnan lisäksi tuulivoiman tuotanto laskee välillisesti päästöoikeuksien hintaa vähentäessään hiilidioksidipäästöjä. Siitä hyötty koko päästökaupasektori. Saksalaisessa tutkimuksessa takuuhinnan hiilidioksiditon hintaa laskeva vaikutus oli noin 15 prosenttia eli 3 euroa tonnilta.

Tuulivoimalla tuotetaan tällä hetkellä vain 0,2 prosenttia Suomen sähköntarpeesta, kun



↑ Tuulivoima on kääntynyt kuluttajien eduksi.

alan edelläkävijämaassa Tanskassa tuulisähkön osuus on jo 20 prosentin luokkaa. Espanjassa ja Saksassa lähestytään 10 prosentin tasoa. Suomessa tuulivoimaa on pidetty muihin uusiutuviin energialähteisiin, lähinnä vesivoimaan ja bioenergiaan, verrattuna tuotantopotentiaaliltaan marginaalisena ja kalliina energiamuotona eikä sen laajamittaista käyttöä ole edistetty.



↑ Tuulivoiman ympärille on kasvanut huomattavaa teollisuutta.

## **Feed-in, takuu vai serti?**

Terminologia ei ole tällä sektorilla vakiintunut. Sanoilla takuuhintajärjestelmä ja Feed-in-tariffi tai syöttötariffi-termejä käytetään yleensä samasta asiasta, mutta saatetaan tarkoittaa eri asioita. Takuuhintajärjestelmä voi olla sellainen joka takaa tietyn kiinteän hinnantuottajalle useaksi vuodeksi. Toinen vaihtoehto on se, että tuotetulle uusiutuvalla sähkölle maksetaan markkinahinnan päälle lisähinnan.

Suomessa on kehitetty turpeelle oma feed-in-tariffi tai takuuhintajärjestelmänsä. Se ei takaa tiettyä

hintaa, mutta varmistaa turpeen kilpailukyyn kivihiileen nähden. Eri järjestelmät voidaan kohdistaa tietylle sähkön tai lämmön tuotantomenetelmälle, tietylle polttoaineelle tai sen osalle, vaikka metsäpolttoaineille. Järjestelmän laajentaminen biokaasulle on ajankohtainen, mutta tuulivoima ja puukin tulevat vakavaan harkintaan.

Vihreiden sertfikaattien järjestelmään palataan BioEnergian seuraavassa numerossa. Järjestelmä on ollut käytössä muun muassa Ruotsissa jo muutaman vuoden.

### **Uusiutuvalla tuotannolle kysyntää**

EU:ssa on asetettu uudet tavoitteet uusiutuvan energian käytölle. Tavoitteena on vuoteen 2020 mennessä nostaa uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön osuus nykyisestä 15 prosentista 34 prosenttiin sähkön kokonaiskulutuksesta. Komission asettamat maakohtaiset tavoitteet tulevat myöhemmin määriteltäviksi. Suomelle on odotettavissa keskimääräistä korkeampi maakohtainen tavoite, mikä edellyttää kaikkien uusiutuvien energialähteiden tehokasta hyödyntämistä.

Osa Suomen sähköntuotantokapasiteetista on vähitellen poistumassa käytöstä. Samanaikaisesti sähkön kulutus on edelleen kasvussa. Uuden sähköntuotantokapasiteetin on merkittävältä osaltaan oltava päästötöntä tai vähäpäästöistä. Näin päästäisiin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteisiin. Kun vielä päästökauppa on nostanut sähkömarkkinahintoja, suomalaisten energiayhtiöiden kiinnostus esimerkiksi tuulivoiman laajamittaista käyttöönottoa kohtaan on kasvanut viime vuosina.

### **Uusiutuvan energian edistäminen Suomessa**

Suomalainen järjestelmä on poikkeus EU:ssa. Uusiutuvan energian sähkön rakentamista on Suomessa tuettu kauppa- ja teollisuusministeriön investointituilla sekä suoralla tuotantotuellella. Investointitukien myöntövaltuudet kaikille energiainvestoinneille ovat olleet luokkaa 30 miljoonaa euroa vuodessa. Siitä tuulivoiman osuus on vaihdellut muutamista miljoonista yli kymmeneen miljoonaan euroon vuodessa, mikä on tuulivoimahankkeina noin 6–30 megawattia vuodessa. Hankekohtaisesti investointituen maksimimäärä on rajattu 4,5 miljoonaan euroon.

Nykyiset investointitukivolyymit ovat riittämättömiä laajamittaiseen edistämiseen. Investointituki soveltuu hyvin kertaluontoisten, pienehköjen teknologiademonstraatioiden tukemiseen. Markkinoiden avaajaksi niistä ei ole.

*Artikkeli perustuu VTT:n Hannele Holttiseen ja Esa Peltosen kirjoittamaan tuulivoima-artikkeliin.*



# Pellettilaitteiden ja asennustyön laatu oikealla uralla

”Kehitystä on tapahtunut merkittävästi”, sanoo Jyrki Kouki. Hän on TTS Tutkimuksen Rajamäen lämpökoe-aseman ”Tulipesän” tutkija. Ensimmäiset puupellettiin liittyvät kokeet tehtiin 1990-luvun loppupuolella. Se oli samoihin aikoihin, kun Suomen ensimmäinen puupellettitehdas käynnistyi Vöyrissä. Pellettipoltin hankittiin Ruotsista.

■ Tage Fredriksson

Kokeissa saatiin esiin nimellistehoja ja hyötysuhteita erilaisilla kattila- ja poltinhdistelmissä. Laitteiden toiminta tutkittiin myös osateholla. Pellettipolttimia kytkettiin myös kaksoispesäkattilaan sekä kiinteän polttoaineen puolelle että öljypuolelle. Öljypolttimen paikalle pellettipoltin soveltui huonosti olemattoman tuhkatilan takia.

## Vanhojen kattiloiden ylimenokausi vielä meneillään

Erilaisissa kehittämisprojekteissa Koukilla on ollut mahdollisuus päästä tutustumaan hyvin monenlaisiin pellettilaitteisiin ja etenkin niiden käytön kokemuksiin. Suomessa on nyt vielä meneillään sama tilanne kuin Ruotsissa vuosia sitten. Silloin vanhoille kattiloille haettiin halvat laitteet. Sen seurauksena törmättiin erilaisiin asennuksen ja käytön ongelmiin. Ne johtuivat siitä, että eri komponentit eivät aina sovi yhteen eikä asennus onnis-



↑ Pudotusputki oikeassa kulmassa, polttimessa sulkusyötin ja pinnanvartija niin turvallisesti ja varmasti toimii, toteavat Jyrki Kouki (vasemmalla) ja Kari Vuorio.

tunut.

Samat ongelmat tulevat vaivamaan Suomessakin vielä joitakin vuosia. Suunta on kuitenkin oikea, kun siirrytään kokonaistoimituksiin. Ne saattavat olla hankintakustannuksiltaan sekä asennuskustannuksiltaan halvempia ja toimintavarmempia.

## Kaikki kattilat eivät käy

”Polttimen asentaminen vanhaan kattilaan vaatii tiettyjen asioiden huomioimista”, sanoo tutkija Kari Vuorio TTS Tutkimuksesta. Tärkeimpiä ovat oikea mitoitus tehon suhteen ja varmistuminen siitä, että liekillä on tilaa kattilassa ja tuhkatila on riittävä. Toinen tärkeä seikka on, että poltin ja kattila voidaan helposti nuohota. Tilaa kattilan ja polttimen edessä tulee olla riittävästi. Jos

edellä mainitut asiat ovat väärin ja ongelmia syntyy, niin syyllisiä haetaan aina muista osapuolista.

Integroidussa ratkaisussa poltin on valmiiksi tehtaalla sovitettu kattilaan. Se on yleensä kokonaistuloksen kannalta paras ratkaisu. Jos siihen on valmiiksi integroitu polttoaineen siirtojärjestelmä ja automaattinen tuhkanpoisto, niin asennustyö helpottuu. Joissakin tapauksissa vesivaraaja parantaa käytettävyyttä ja lisää valmiutta ottaa käyttöön aurinkokennot kesäajaksi.

”Jos kattila, poltin ja asennustyö kaikki ostetaan erikseen voi ilmetä ongelmia”, korostaa Jyrki Kouki. Kun tähän lisätään vielä pelletin vaihteleva laatu ja erityisesti käyttäjän vähäinen osaaminen, voidaan saada aikaan pettymyksiä. Suurin osa kuluttajista ei ole kiinnostunut

teknisistä asioista eikä omatoimisuudesta – he haluavat alusta lähtien toimivat laitteet.

## Pellettitankkia pitää päästä täyttämään

Lähtötilanne on hyvä uutta taloa rakennettaessa. Silloin voi ottaa huomioon kattilahuoneen mitoituksessa tarvittavat tilat poltinhuoltoon ja nuohousta varten. ”Vielä näkee selviä rakennus- ja asennusvirheitä”, sanoo Vuorio. Uusiin isoihin taloihin rakennetaan pienet ja epätarkoituksenmukaiset tilat pellettilämmitysjärjestelmille. Vanhoissa taloissa joudutaan aina sopeutumaan jo rakennettuun.

Varasto kannattaa sijoittaa niin, että pellettialue pääsee lähelle taloa. Silloin välttyään tarpeettoman pitkän letkun käytöltä ja sen tuomilta





haitoilta. Seinästä selvästi irti oleva yhde löytyy 1,5–2 metrin korkeudelta, jolloin automies ylettyy siihen hyvin. Purkupaikan tulisi olla mahdollisimman tasainen.

#### Pellettivarastoon on päästävä

”Pellettisiilon pitää olla tiivis ja helposti tuuletettavissa. Miehistöluukku pitää mitoittaa oikein jotta siiloon pääsee sisään ja ulos turvallisesti”, korostaa Vuorio. Ennen siiloon menoa se tuuletetaan kunnonlisesti eikä sinne kannata mennä ellei joku jää vartioon siilon ulkopuolelle.

Siiloon saattaa kertyä pölyä, joka olisi poistettava ennen uuden erän tuloa. Siilon rakenteen tulisi olla sellainen, että ruuvi voidaan vaihtaa ilman, että koko varasto on tyhjennettävä pelleteistä. Tämä on mahdollista rakentamalla ruuvin päälle sulkupellit ja ruuvin alle avattava pohja.

#### Vain suorat ruuvit ovat suositeltavia

Puupellettien siirrossa varastosta polttimelle suora ruuvia on osoittautunut kaikista toimintavarmimmaksi. ”Mutkalle taivutettu ruuvi ei ajan oloon syötä puupellettiä riittävän tasaisesti ja sen takia polttimien saattaa tulla ’mystisiä’ käyttöhäiriöitä”, toteaa Kouki. Pneumaattiset järjestelmät ovat yleisiä esimerkiksi Itävallassa, mutta niistä on toistaiseksi Suomessa vähän kokemusta.

#### Sulkusyötin estää takatulet

Pudotusputken kulman pitää olla tarpeeksi jyrkkä, muuten putkea pitkin vierivät pelletit tekevät holvin tai pururadan. Jos polttimessa

ei ole sulkusyötintä, tuli voi edetä tätä reittiä.

”Olen nähnyt pari tapausta, jossa näin on käynyt. Kattilahuone on sisältä palanut niin, että sähköjohdotkin on jouduttu uusimaan”, sanoo Kouki. Kyseessä oli selvä asennusvirhe, joka yhdistettynä tietyn tyyppiseen polttimeen on aiheuttanut ongelmia.

Polttimet, joissa on suorat put-

← **Pelletin laatuksymykset ovat pitkään kuuluneet TTS tutkimuksen osaamisalueeseen.**

ket ilman sulkusyötintä ja pinnanvartijajärjestelmää, ovat palamisen hallinnan kannalta ongelmallisia. Tällainen poltin vaatii varmatoimisen syöttöruuvun, jossa syöttö on mahdollisimman tasainen. Käytön ja huollon kannalta hyvät käyttöohjeet ovat tärkeitä.

”Tällä saralla valmistajilla on vielä parannettavaa”, painottaa Kouki. Pellettipolttimille täytyy tehdä perusteellinen vuosihuolto kuten öljypolttimissakin. Lisäksi määrävällein, esimerkiksi kerran viikossa, tehtävä kevyempi pellettipoltin puhdistus poistaa kiusallisia käyntihäiriöitä.

#### Kaikki palaa – hyvin tai huonosti

Kattiloiden, polttimien ja takkojen käyttökokeiden lisäksi pystytään lämpökoeasemalla testaamaan myös pellettien laatua. Tyypillisiä kokeita ovat myös erilaisten polttoaineiden koepoltot tavallisissa stokeripolttimissa. Tuoreimpia mielenkiintoisia testejä on kauran polttokokeet. Niistä myös on voitu tiedottaa avoimesti, koska kyseessä

on ollut julkisin varoin suoritettu tutkimus.

#### Testaus seuloo jyvät akanoista

”Tyypillinen asiakas meillä haluaa varmistaa myymänsä laitteen toimivuutta. Tulos on meidän ja asiakkaan välinen asia.” Testausten ansiosta muutamia huonojakin laitteita on jäänyt lanseeraamatta markkinoilla.

Viralliset testit ovat hyvin lyhytaikaisia, mutta TTS tekee jopa viikon kestäviä kokeita, jolloin saattaa paljastua uusia, erilaisia ongelmia. Tämä pätee erityisesti vaikeisiin polttoaineisiin, kuten maatalouden biomassoihin. Tavallisia ovat myös erilaisten laitteiden yhteensopivuustestit.

Testaustoiminta on näin parhaimmillaan osa yritysten tuotekehitystyötä, joka palvelee sekä yrityksiä että loppukäyttäjiä. TTS tutkimuksen tutkija toivovat, että politiikan bioenergiabuumi myös näkyisi tutkimusrahoituksessa.

## MONIPUOLISET BIOENERGIARATKAISUT

**Ecomec  
brieketointikoneet  
oljelle, purulle, muoville ym.  
Tuotto 50-350 kg/h**



**Paalinpurkain  
pyörö- ja kanttipaaleille  
Tuotto jopa 1000 kg/h**

**KSM multistokerit  
hakkeelle, pelletille ym.  
Tehot 18-360 kW**



**UUTUUS XL-MALLIT  
145-360 kW**

## KSM-Lämpötekniikka Oy

02-572 780

www.ksm.fi

info@ksm.fi

# LAIMET

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

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

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



# LAI MET

**TILAA ESITTEET JA  
PYYDÄ TARJOUS!**

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



# VTT: Turvedieselin ilmastovaikutukset pienempiä kuin fossiilisen dieselin

Turvedieselin tuotanto voidaan periaatteessa ohjata tuotantoketjuihin, joiden ilmastovaikutukset ovat 10–80 prosenttia pienempiä kuin fossiilisen dieselin.

■ Johanna Kirkinen, Ilkka Savolainen, Sampo Soimakallio, Tuula Mäkinen, Paterson McKeough

Ilmastovaikutukset riippuvat tarkastelun rajoista, lähtötilanteesta, suon pohjan jälkikäytöstä sekä käytetyn sähkön tuotantotavasta.

## Biopolttoaineilla 30 prosenttia vähemmän päästöjä

EU, monet sen jäsenmaat sekä eri toimijat ja kansalaisjärjestöt valmistelevat kestävän tuotannon ja käytön kriteeristöjä. Niiden tavoitteena on varmistaa, että markkinoille tuotavat biopolttoaineet pienentävät kasvihuonevaikutusta eivätkä aiheuta ympäristö- tai sosio-ekonomisia ongelmia.

Biopoltto-aineiden kasvihuonevaikutusten kriteerejä on valmisteltu. On esitetty, että pitkällä tähtäimellä niiden päästöjen vähennystavoitteet ovat vähintään 30 prosenttia fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna.

## Sähkön tuotantotavalla on merkitystä

VTT:n selvityksen mukaan turvedieselin tuotanto voidaan ohjata tuotantoketjuihin, joiden ilmastovaikutukset ovat 10–80 prosenttia pienempiä kuin fossiilisen dieselin. Turve on tällöin tuotettava sertifioituilla tuotantoketjuilla

metsäojitetuilta soilta tai suopelloilta. Keskeistä on myös ratkaisu siitä, miten vähäpäästöinen sähkö hankitaan.

Turvedieselin kasvihuonevaikutukseen vaikuttavat polttoaineen jalostus, loppukäyttö ja prosessin päästöt (häviöt). Myös prosessissa käytetyn sähkön päästöillä on merkittävä vaikutus. Samoin sähkön hankinnan järjestelyihin tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Kun tarkasteluaika on sata vuotta, fossiilisesta raakaöljystä valmistettua dieseliä pienemmän kasvihuonevaikutuksen aiheuttavat sellaiset turvedieselketjut, joissa turve on tuotettu suopelloilta ja jalostuksessa on käytetty vähäpäästöistä sähköä.

Kun tarkasteluaika pidennetään kolmeensataan vuoteen, turveraaka-aineeseen perustuvien ketjujen asema suhteessa sadan vuoden tarkasteluaikaan paranee verrattuna fossiiliseen dieseliin. Tällöin useat turpeen käyttöön perustuvat ketjut aiheuttavat fossiilista dieseliä pienemmän kasvihuonevaikutuksen. Näin tapahtuu erityisesti, jos turve on tuotettu suopelloilta.

Jos synteettisen dieselin raaka-aineena on suopelloilta uudella turvetuotantomenetelmällä tuotettu turve, kasvihuonevaikutus on 80 prosenttia alhaisempi kuin fossiilisen dieselin, kun tuotantoon käytetään vähäpäästöistä sähköä. Kun otetaan huomioon il-



↑ Metsätalouskäytössä olevat suot kiinnostavat biodieselin puoletapuhujia. Suomen suopintalasta yli puolet on metsäojitettu.

mastonäkökulma, myös metsäojitetuilta soilta tuotetun turpeen jalostus dieseliksi on 10–20 prosenttia edullisempaa kuin fossiilisen dieselin hyödyntäminen. Silloin on myös suon pohjan jälkikäytössä syntynyt biomassa hyödynnettävä ja jalostuksessa käytettävä vähäpäästöistä sähköä.

## Suopelloilta lähtee kasvihuonekaasuja

Suopellot ovat voimakkaita kasvihuonekaasupäästöjen lähteitä, minkä vuoksi suopelto turveraaka-aineen lähteenä on edullinen ratkaisu. Metsäojitettu suo on myös kasvihuonekaasujen lähde, muttei niin voimakas kuin suopelto.

Turve uusiutuu hitaasti luonnontilaisilla soilla – vuosituhannen mittakaavassa. Soiden pohjaa

lähellä oleva turve voi olla useita tuhansia vuosia vanhaa. Metsäojitetuilla ja viljellyillä suoalueilla, joissa vedenpinta on laskenut ojituksen johdosta, ei enää tapahdu turpeen uusiutumista. Sen sijaan turve vähitellen hajoaa, mikä tapahtuu suopelloilla varsin nopeasti.

Suopeltojen hyödyntäminen on kasvihuonevaikutuksen suhteen melko edullista, koska suopellot hajoavat kuitenkin parissa sadassa vuodessa vapauttaen sisältämänsä hiilen hiilidioksidina ilmaan. Lisäksi suopellot ovat merkittäviä N<sub>2</sub>O-päästöjen lähteitä.

Uudet teknologiset parannukset turpeen tuotantoon vähentävät ilmastovaikutusta. Uusi turpeen tuotantomenetelmä vähentää kokonaiskasvihuonevaikutusta, kun sitä verrataan perinteiseen



jyrsinturvetuotantomenetelmään. Menetelmässä on kerrallaan suota avattuna paljon vähemmän kuin tavanomaisessa menetelmässä, minkä vuoksi päästöt jäävät pienemmäksi. Tuotantoalue saadaan myös nopeammin jälkikäytön piiriin. Turpeen tuotantovaihe muodostaa kuitenkin vain osan tuotanto- ja käyttöketjun kokonaispäästöistä.

#### Biomassan tuotanto jälkikäyttömuotona vähentää vaikutusta

Turpeen hyödyntämisen jälkeen energiaturpeen tuotantoalueella voidaan aloittaa biomassan tuotanto. Suopohjien jälkikäytöllä saadaan lisää maa-alaa bioenergian tuotantoon. Jos kasvihuonevaikutusta lasketaan maa-alaperusteisesti, saadaan jälkikäytön tuottamaa biomassaa hyväksikäyttäen keskimääräinen kasvihuonevaikutus jonkin verran pienemmäksi.

Laskelmissa on karkeasti oletettu, että koko jälkikäyttöalueella tuotettu biomassaa käytetään synteettisen dieselin raaka-aineeksi. Ruokohelven viljely on metsitystä hieman ilmastoystävällisempi vaihtoehto suon pohjan jälkikäyttöön. Integroitu dieselin tuotanto, esimerkiksi metsäteollisuuden laitokseen, on ilmastonäkökulmasta edullisempi kuin erillinen tuotanto.

#### Hiilidioksidin talteenotto osaksi prosessia mahdollista

Myös hiilidioksidin talteenoton sisällyttäminen tuotantoprosessiin vähentää dieselin tuotanto- ja hyödyntämisketjujen kasvihuonevaikutusta. Synteettisen dieselin tuotantoprosessissa erotetaan hiilidioksidia, joka ilmaan päättämisen sijasta voidaan puristaa kokoon ja kuljettaa hiilidioksidin

varastointiin sopivaan geologiseen muodostumaan.

VTT:n tutkimuksessa arvioitiin useiden turpeen hyödyntämiseen perustuvien synteettisen dieselin

tuotantoketjujen kasvihuonevaikutusta elinkaarimielessä. Tarkastellut tilanteet ovat luonteeltaan laskentavaihtoehtoja, joiden realistisuutta ei ole työssä arvioitu.

Tarkasteluissa tulee huomata, että yhteen ketjuun on yhdistetty eri päästövähennyskeinoja.

*Kirjoittajat ovat VTT:n tutkijoita.*

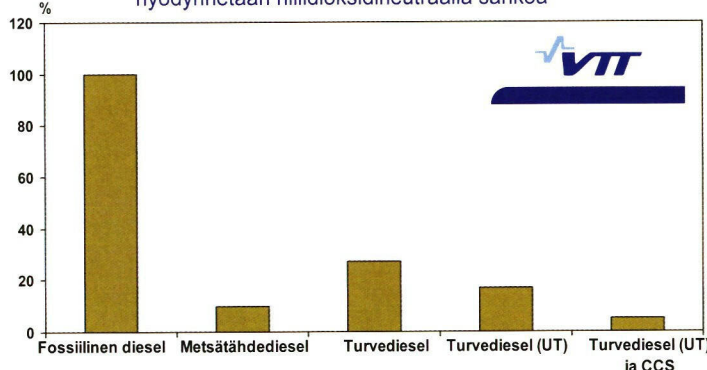
## Marginaalisähkö vai vähäpäästöinen sähkö

VTT:n tutkimuksessa laskettiin elinkaaritarkastelua käyttäen useiden turvedieselin tuotantoketjujen kasvihuonevaikutuksia Suomen olosuhteissa.

Tässä tutkimuksessa arvioitiin jalostuksessa käytetyn sähkön päästöjä sekä tyyppillisen nykyisen marginaalisähkön että vähäpäästöisen sähkön mukaan, jotta sähkön tuotannon päästöjen merkitys tulisi selvästi tuloksissa esille. Marginaalisähkö tarkoittaa sähköntuotantoa, joka tulee lisätä, jos sähkönkulutusta lisätään.

Normaalisti uudessa sähköä kuluttavassa toiminnassa käytettävä sähkö arvioidaan elinkaaritarkasteluissa marginaalisähköksi, mutta tietyissä erikoistapauksissa myös marginaalisähköstä poikkeava vähäpäästöinen sähkö voi tulla kyseeseen. Sähkön arvottaminen vähäpäästöiseksi sähköksi vaatisi sen, että tarkasteltavan prosessin voitaisiin objektiivisesti osoittaa lisäävän kyseisen vähäpäästöisen sähkön tuotantoa niin, ettei sitä tapahtuisi ilman prosessin toteuttamista. Käytännössä tämän todentaminen voi osoittautua mutkikkaaksi.

Polttoainevaihtoehtojen suhteellinen kasvihuonevaikutus 300 vuoden ajanjaksolla, kun turve tuotetaan suopelloilta ja polttoainetuotannossa hyödynnetään hiilidioksidineutraalia sähköä



#### Sadan ja kolmensadan vuoden aikajänne

Kasvihuonevaikutuksen aikajänneksi on valittu sata ja kolmesataa vuotta, kun vertaillaan eri dieselketjuja. Sadan vuoden aikaväli on tärkeämpi ilmastomuutoksen hillinnän tavoitteiden saavuttamiseksi, koska ilmakehän pitoisuuksien nousu ja siitä seuraava säteilypakotteen kasvu tulee pysäyttää lähivuosikymmeninä. Näin on tehtävä, jos halutaan rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu tiukkaan tavoitteeseen kuten EU:n ehdottamaan kahteen asteeseen. Lisäksi 300 vuoden aikavälillä epävarmuus kasvaa ja oletuksien realistisuus 300 vuoden kuluessa on hyvin epävarmaa.

Kun pohditaan uusia liiketoimintamalleja turpeen hyödyntämiseksi, olisi tärkeää ottaa huomioon, mistä ja miten turve on tuotettu. Lisäksi on huomioitava, miten alue tulisi jälkikäsitellä ja miten sitä voisi ekologisesti ja taloudellisesti hyödyntää.

← Lyhenne UT tarkoittaa uutta turvetuotantomenetelmää ja CCS hiilidioksidin talteenottoa ja varastointia.

Lataa video internetistä!

150E



- Nopea, kevyt ja edullinen pieniläpimittaisen energiapuun kaato- ja kuormauskoura.
- Helppo asentaa, ei vaadi sähköä eikä lisähydrauliikkaa.
- Sovittesarjat mm. FR7, FR10.
- Patentoitu.
- Myynti suoraan valmistajalta tai Valtran traktorimyyjien kautta.

280E



Keräävä monikäyttökoura ammattimaiseen pienpuun korjuuseen.

Kysy lisätietoja!

**NISULA**

Nisula Forest Oy

Korjaamokuja 3  
35600 Halli

Puh. 03 - 381 4100

Fax. 03 - 381 4120

toimisto@nisulaforest.com

www.nisulaforest.com

Katso myös muita tuotteitamme internetistä!



# Pellettiratkaisut ovat saaneet jalansijaa markkinoilla

Pelletin kilpailukyky on nyt selvästi parempi kuin viisi vuotta sitten. Pelletin hintakehitys on ollut myös huomattavasti vakaampaa ja ennustettavampaa kuin öljyn hintakehitys.

■ Reine Piippo

Energioiden hintakehitystä tulevaisuudessa ei tiedetä, mutta uusiutuvan energian kilpailukyky tulee väistämättä paranemaan. Uudisrakentajat ovat tämän jo ymmärtäneetkin, sillä pellettilämmitys on markkinatutkimuksien mukaan uudisrakentamisessa jo suosittumpaa kuin öljylämmitys.

## Pellettiä Suomesta Eurooppaan

Suomessa pellettiä tuotetaan jo lähes kahdessakymmenessä pelletitehtaassa ja uusia tehtaita suunnitellaan eri paikkakunnille. Pelletin tuotanto on vuonna 2007 noin 500 000 tonnia ja siitä viedään ulkomaille 400 000 tonnia. Tuotannon on määrä kasvaa vuoteen 2009 mennessä 700 000 tonniin. Euroopassa on 4 miljoonan tonnin pellettimarkkinat vuodessa.

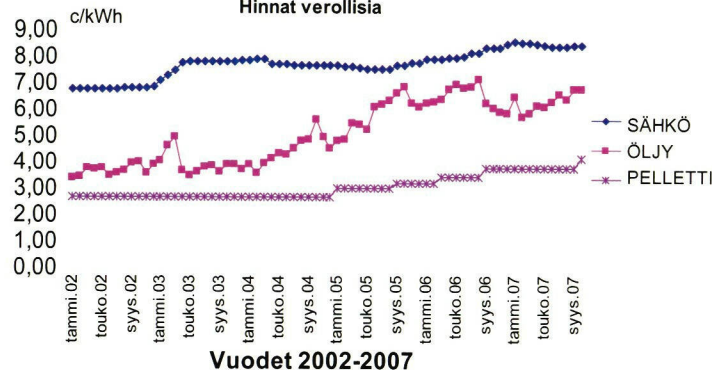
Kauppa- ja teollisuusministeriön asettama työryhmä on ehdottanut "Uusiutuvan energian edistämishjelma 2003–2006" -raportissaan pienkäytön osalle tai pienkäyttöön soveltuvien uusiutuvien energialähteiden lisäämiseksi vuoteen 2010 mennessä konkreettisia käytön lisäystavoitteita: Bioenergian käytön lisäystavoite on 6,40 terawattituntia. Luku sisältää myös hakkeen ja pilkkeen. Puupelletin osalta käyttötavoite vuoteen 2010 olisi Suomessa noin 1,1 terawatti-



↑ Käyttövalmiita pellettiratkaisuja löytyy jo markkinoilta. Kuvassa PP Hot Oy:n pellettilämpökotit hallirakennuksen vieressä.

## Energian hintakehitys 2002–2007

Pienkiinteistöissä  
Hinnat verollisia



Lähteet: Öljy- ja kaasualan keskusliitto, Energiamarkkinavirasto, Vapo Oy

↑ Energian hintakehitys Suomessa 2002–2007.

tuntia eli 230 000 tonnia. Kun käyttö vuonna 2007 on noin 0,48 terawattituntia eli 100 000 tonnia, niin tavoite tarkoittaisi nykyisen tason yli kaksinkertaistamista.

Energiaverotuksella on ollut todella merkittävä vaikutus pien-

kiinteistöjen vauhdikkaassa siirtymisessä uusiutuvaan energiaan esimerkiksi Ruotsissa. Pellettilämmittäjiä onkin naapurissamme jo yli 120 000, kun meillä Suomessa vain noin 10 000.

## Suurkiinteistön lämmityksessä pelletti yleistyy

Pelletti lämmittää jo kymmenissä pellettilämpöä nauttivissa alue- ja kaukolämpölaitoksissa, suurkiinteistöissä ja teollisuuden prosesseissa ympäri Suomen. Niitä on esimerkiksi Vehmersalmi, Forssa, Pyhtää, Kuivaniemi, Kuhmoinen, Tammela, Nousiainen, Tarvaala, Sukeva ja Valamo – kaikissa pellettilämpö on jo tätä päivää.

Nousiainen kunta on päättänyt tuottaa pääosan kaukolämmöstään pelleteillä. Kilpailutus osoitti, että pelletti oli hyvin realistinen vaihtoehto. Pelletin hinta on selvästi öljyä edullisempaa. 500 kilowatin peruskuorma tuotetaan pelletillä. Vain huippukuormissa on öljy apuna. Nousiainen kunta on mukana myös energia- ja ilmastositomuksessa, jolla tehostetaan energiankäyttöä.

Vehmersalmella Kuopion kaupunki on solminut lämmöntoimitussopimuksen kymmeneksi vuodeksi Vapo Oy:n kanssa. Sopimus astuu voimaan elokuussa. Lämmöntoimittajan lämpökeskuksessa on 1 megawatin pellettiä käyttävä kattila ja varavoimana 1,5 megawatin öljykattila. Kaupunki katsoo, että järjestely tuo vakautta energiahuoltoon ja maltillisen hintakehityksen. Puupelletin ympäristöystävällisyyttä ei ole unohdettu.

Forssassa on käytössä Suomen suurin pellettiä polttoaineena käytävä laitos, 10 megawattia. Laitosta käytetään Forssan Kiimassuon kaukolämpövoimalan huippukuormitukseen. Kaukolämpövoimalat ovatkin yksi suuri ja vielä käyttämätön pellettienergia kohde. Suomessa on noin 150 erillistä kaukolämpöverkkoa.

Pienemmistä kohteista ovat esimerkiksi muun muassa Kuhmoisten kunnan koulukeskus 500 kilowatin pellettilämpö vaihtoehdolla, jolla tuotetaan vuosittain



noin 2000 megawattituntia lämpöä. Koulukeskuksessa on lähes 300 oppilasta ala- ja yläasteella sekä lukiossa. Lämmitettävää alaa on noin 28 000 kuutiometriä.

#### **Pelletillä ulkoistaminen on helppoa**

Pellettilämmön toimittajia löytyy muutamia ja lisää tarjontaa on tulossa. PP Hot Oy:n toimitusjohtaja Ora Niini ihmettelee, mikseivät kunnat ole tarttuneet hanakammin pellettilämpöön: "Kunnat voisivat säästää vuosituloilla kymmeniä tai jopa satoja tuhansia euroja ilman omia investointeja siirtymällä pellettilämpöön eli ulkoistamalla lämmityksen kauko- ja aluelämmössä sekä suurissa kiinteistöissään." Samalla kunnan ympäristöystävällinen imago vahvistuisi.

Kangasalan seurakunnan toimitinta- ja vapaa-aikakeskus Suinulassa on päätymässä PP Hot Oy:n pellettilämpöön. Pelletti lämmittää Suinulassa 140 kilowattitunnin teholla ja tuottaa vuodessa noin 300 megawattituntia lämpöä. Varalämmönlähteenä on öljy.

Pellettilämpöä tarjoavien yritysten lämmöntoimitussopimuksien pituudet vaihtelevat 5–15 vuoteen. Lämmön hinta on sidottu kilpailuvaan energiaan – sitä selvästi edullisemmaksi. Pellettilämmön toimittaja vastaa lämpökeskuksen investoinnista, polttoainehuollosta, laitosten ylläpidosta ja tarvittaessa käytöstä.

#### **Pellettienergia on ilmastopolitiikan työväline**

Lämmityspuolella saavutettaisiin siis välittömästi merkittäviä päästövähennyksiä kannustamalla tehokkaammin uusiutuvan energian käyttöön. Lämmitystekniikka on jo olemassa, ja useita vaihtoehtoja kiinteistöjen lämmitykseen löytyy. Verotus olisi kaikkein tehokkain keino ohjata lämmittäjiä siirtymään fossiilisista polttoaineista ympäristön kannalta parempiin

ratkaisuihin. Myös suoralla investointituella voidaan vaikuttaa uusiutuvan energian käytön lisääntymiseen, mutta Suomessa tuki on ollut suhteellisen vähämerkityksellistä.

Suomeen tarvitaan myös enemmän osaavia yrityksiä, jotka tarjoavat asiakkailleen valmiita pellettivarastosta polttimelle saakka ulottuvia pellettilämmityskokonaisuuksia avaimet käteen periaatteella niin saneeraus- kuin uudisrakennuskohteisiin. Suomen pellettienergiayhdistys onkin aloittanut yhdessä aikuisoppilaitosten kanssa pellettilämmitysjärjestelmän asentamisen sertifiointikoulutukset LVI-alan toimijoille yhdessä aikuisoppilaitosten kanssa.

#### **Tietoa kuluttajille ja rakentamisen ammattilaisille**

Kuluttajille pellettilämmitystä on tehty tutuksi pelletti-info-illoin sekä pellettilämpöpäivien eri puolilla Suomea. Pellettienergiayhdistys on kerännyt myös kattavan referenssiluettelon erilaisista pellettilämmityskohteista ympäri Suomen. Yhdistys yllä pitää myös pellettilämmittämiseen liittyvää puhelinpalvelua. Pelletti puhelin palvelee ja neuvoo pellettilämmityksestä kiinnostuneita. Tarvittaessa välitetään tarjouspyyntöjä pellettilämmitysjärjestelmistä alan toimijoille.

Tiedon puute pellettilämmitykseen liittyvissä asioissa vaivaa myös muita toimijoita, kuten palo- ja rakennustarkastajia sekä suunnittelijoita ja arkkitehtejä. Talotehtaatkin tulisi saada tarjoamaan pellettilämmitysmahdollisuutta tuotteisiinsa yhtä innokkaasti kuin esimerkiksi sähkölämmitysvaihtoehtoa. Suomen pellettienergiayhdistys on aloittanut yhteistyön talotehtaiden kanssa muun muassa liittyen talopakettien tilavarauksiin pellettilämmitykselle.

*Kirjoittaja on Suomen pellettienergiayhdistyksen toiminnanjohtaja.*

## **TULOSTEKNIikka**



### **Lämpölaitokset**

**Energiaa luonnon ehdoilla.**

**www.tulostekniikka.com**

## **LÄMPÖ OMISSA KÄSISSÄ**



Ympäristöystävälliset ja turvalliset ST Biotuotteet hyödyntävät kotimaista energiaa tehokkaasti ja vaivattomasti

## **LÄMPÖKONTIT**

Säätötuli-lämpökontit mahdollistavat helpon tavan toteuttaa kiinteistön biolämmityksen. Käyttövalmiina kokonaisuuksina toimitettavista konteista asiakkaalle jää ainoastaan kanaalien ja sähkösyötön liittäminen. Lämpökontit toteutetaan asiakkaiden tarpeiden mukaan ja toimitetaan perille lämpö- ja paloeristettynä. Lämpökontit soveltuvat hyvin maatilojen ja yritysten suurten tilojen lämmitykseen sekä lämpöyrittäjille kontin siirrettävyyden vuoksi. Lämpökontti luokitellaan koneinvestoinniksi.

#### **LÄMPÖKONTTIMALLISTO:**

- Junior 50-150 kW
- Maxi 200-400 kW
- Jumbo 200-500 kW
- Multijumbo 500-1500 kW

#### **ST BioCONT JUNIOR**



**MEILTÄ LÖYTYY MYÖS PIIPUT JA KANAALIT - KYSY TARJOUSTA!**

## **Säätötuli**

BIOPOLTINJÄRJESTELMÄT

Säätötuli Oy

Keskustie 30, 61850 Kauhajoki, Puh 020 729 9300

www.saatotuli.fi, info@saatotuli.fi



# Pelletti keskuslämmitysratkaisuna auringolla vahvistettuna

Espoolainen Timo Vitikainen vaihtoi pari vuotta sitten öljystä pellettiin. Kattilahuoneesta löytyy Viessmann Oy:n maahantuoma Vitolic300-pellettilämmitysjärjestelmä.

Omakotitalossa on lämmitettävää 250 neliötä. Aikaisemmin öljyä kului vuodessa 3 000 litraa. Pellettiä on kulunut vuodessa 5 tonnia. Nyt järjestelmässä on ollut mukana myös aurinkokeräin noin vuoden, ja siten pelletin kulutus on laskenut 4 tonniin vuodessa.

## Integroitu pelletti-aurinkolämpö -ratkaisu

"Noin viiden neliönmetrin aurinkokeräin on myös Viessmann Oy:ltä. Kolmensadan litran Vitecell-käyttövesivaraajassa oli valmius aurinkokeräimelle, joten päätin hankkia senkin. Varaajan tilavuus on 300 litraa", Vitikainen kertoo. "Kun aurinko paistaa tarpeeksi, automaattikka ottaa keräimen mukaan



käyttövettä lämmittämään. Maaliskuussakin aurinkoenergia riitti pitämään varaajan lämpimänä, jopa pari vuorokautta aurinkoisina päivinä", Vitikainen jatkaa.

Vitolic300-pellettikattilan nimel-

listeho on 21 kilowattia, mutta tässä kohteessa se on säädetty toimimaan 15 kilowatin teholla. Laite on helposti säädettävissä.

## Käyttökuluissa tonnin säästö ensimmäisenä vuonna

Timo Vitikainen halusi vaihtaa öljylämmityksen uusiutuvaan energiaan. Maalämpö oli toinen vaihtoehto pelletin ohella. "Talo on vanha ja kovilla pakkasilla patteriverkoston veden on oltava aika lämmintä, joten ajattelin, että maalämmössä sen tarvitsema sähkön osuus kasvaisi tässä kohteessa ja päädyin pellettilämmitykseen", Vitikainen mieltii. "Ensimmäisenä vuonna säästöä tu-

li polttoainekuluissa noin 1000 euroa", hän jatkaa.

## Kiinnostus lähialueella kovaa

Keravalainen asennusyritys teki laitteiston asennuksen pilottityönään ja paikallinen rakennusyritys teki remontin yhteydessä pellettivaraston, johon mahtuu 6 tonnia pellettiä. "Oikeiden säätöjen löytäminen kesti alussa jonkin aikaa, mutta se oli ymmärrettävää, koska kyseessä oli liikkeen ensimmäinen Vitolic300-laitteen asennus", Vitikainen muistelee.

Vitikainen huoltaa laitetta 600 käyttötunnin välein eli käytännössä 2–3 kertaa vuodessa. Huolto- ja puhdistustyö vie aikaa puolisen tuntia. Tuhkaa oli kertynyt edellisellä lämmityskautena 20–30 litraa.

"Kiinnostus pellettilämmitykseen on ollut kova lähiseudun rintamamiestaloissa", Vitikainen kertoo.

# Automaattinen pellettitakka lämmittää koko talon

Regina Sandberg ja Tommy Strandström Pohjankurussa hankkivat 120-neliöisen suoräsäkölämmitteisen talonsa lämmönlähteeksi pellettitakan. Finn-Flame Oy:n maahantuoma Lincar Birikkina 156P -takka asennettiin eteiseen kaminan tilalle.

"Olemme molemmat päivisin töissä. Nyht ei töistä tullessa enää tarvitse ryhtyä lämmitys puuhiin, sillä takan voi jättää toimintaan myös kotoa poissa ollessaan. On tämä paljon mukavampaa ja helpompaa kuin kaminan lämmittäminen", Tommy toteaa.

## Pakkaskaudella täyttö kerran päivässä

Takassa on 15 kilon pellettivarasto, jota perhe täytti pakkaskaudella kerran vuorokaudessa. Takka puhalttaa lämmön huoneistoon. Sen sisällä on puhallin, joka puhalttaa lämmön takkaluokun yläpuolelta huoneisiin. Ohjauspaneelista voidaan säätää haluttu huonelämpötila. Termostaatti valvoo huonelämpötilaa. Takan voi myös

ajastaa syttymään ja sammumaan päivittäin tai viikoittain minuutin tarkkuudella. Sähköä takka kuluttaa noin 50 wattia tunnissa ja tarvitsee toimiakseen tavallista verkovirtaa.

## Lämmönjakelu toimimaan

Strandström kertoo, että pellettiä kului talven aikana tonni. "Vaikka takka on eteisessä, lämpö siirtyy puhaltimella yllättävän hyvin muihin huoneisiin", Strandström jatkaa. "Sähköpatterit ovat olleet apuna vain vähän takahuoneissa." Taloon rakennetaan yläkerta ja takan lämpö tullaan johtamaan sinne kanavistoa pitkin. Takan tehoalue on 2–5,5 kilowattia, ja se riittää lämmittämään noin 90 neliötä.

Regina Sandberg on tyytyväinen takan pintalämpötilaan, sillä se ei nouse korkeaksi takan lasiluukku lukuun ottamatta, eikä lasten kanssa ole tarvinnut olla varuillaan kuumien pintojen kanssa. Myös takan hiljaiseen ääneen perhe on tyytyväinen.



Tuhkat imuroidaan kerran viikossa

## Tuhkat imuroidaan kerran viikossa

Takan puhdistamista varten perheellä on teollisuusimuri. Puhdistus on viikoittainen rutiini. Kerran talvessa takka on avattu ja puhdistettu perin pohjin. "Tuhkaa syntyy yllättävän vähän. Puhdistan takan

tuhkasta kerran viikossa", Strandberg kertoo.

Sähkönkulutus on perheen mukaan laskenut selvästi, mutta tarkkaa tietoa säästöistä ei vielä ole. Talossa on kulunut sähköä aikaisemmin noin 10 000–14 000 kilowattituntia vuodesta riippuen.





P & R

Turveurakoitsijat ovat paikallisia yrittäjiä.

## TURVERUUKKI

Teknologiantie 12, 90570 Oulu  
Vaihde 044 551 5700, telefax (08) 551 5520  
E-mail: turve@turveruukki.fi



### LÄMPÖKESKUKSET KATTILAT 20–8 000 kW

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

[www.laka.fi](http://www.laka.fi)

### LAATUKATTILA OY

Vihiojantie 10, 33800 Tampere

Puh. 03 214 1411

Fax. 03 212 1528

## Olemme valjastaneet tehokäyttöön uudet KETO-harvesterit



- Uuden sukupolven kaatopää (pat.hak.)
- Uusi avoin rakenne

- vaimentaa iskuja
- lisää nosturin ikää
- parantaa näkyvyyttä
- helpottaa huoltoa

- Uusi uiva telasto
- mutkatonta menoa
- vähemmän pintavaurioita

- Tehokas sahaus
- Tarkka mittaus
- Kohtuullinen tehontarve

• Lisää tuottavuutta!

*Kehitystyötä  
tuhansien  
harvestereiden  
tuomalla  
kokemuksella.*



**Kysy lisää kokonaistaloudellisista korjuukoneista – pienistä ja suurista.**



Kristiinankaupunki • (06) 220 4100 • [www.kone-ketonen.fi](http://www.kone-ketonen.fi)

**Kone-Ketonen Oy**



# Integroidut kattilat

| Merkki ja malli<br>1)=kaksoispesäkattila<br>2)=stokerikattila<br>3)=kääntöspalokattila                                                                                                                                 | Välikorustein<br>(sis. alv) euroa | Hinta 1.6.2007                                                                           | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Paino tyhjänä, kg       | Vesitila, dm <sup>3</sup> | Huollon vaatima tila edestä/ylhäältä, cm | Polttoaineen automaattinen puhdistus,<br>K=kyllä E=ei | Automaattinen nuohous,<br>K=kyllä E=ei M=manuaalinen | Testattu, K=kyllä E=ei, kuka | Takuuaika, kk   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|
| <b>Arterm Oy, Pellettijärjestelmät Heidi Wickstrand (014) 4263 150, 040 582 08690, markk. Katja Kuusimäki 014 4263 151, Uuraistentie 1, 41301 Saarijärvi, (014) 426 300, etunimi.sukunimi@arterm.fi, www.arterm.fi</b> |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| Biomatic+ 20                                                                                                                                                                                                           | 5 551                             | Suomi                                                                                    | 8–20         | 245          | 140                     | 100 / 50                  | E                                        | E                                                     | K / SP                                               |                              | 24              |
| Biomatic+ 30                                                                                                                                                                                                           | 6 789                             | Suomi                                                                                    | 12–30        | 330          | 142                     | 100 / 50                  | E                                        | E                                                     | K / VTT                                              |                              | 24              |
| Biomatic+ 50                                                                                                                                                                                                           | 7 771                             | Suomi                                                                                    | 25–50        | 452          | 115                     | 100 / 50                  | E                                        | E                                                     | K / SP                                               |                              | 24              |
| <b>Frisnet Oy, Jouni Grönlund, Karvaamokuja 3 A, 00380 Helsinki, 020 155 7440, 050 313 0982, frisnet@frisnet.fi, www.frisnet.fi</b>                                                                                    |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| HERZ Pelletstar                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| 10 kW                                                                                                                                                                                                                  | 8 860                             | Itävalta                                                                                 | 2,9–12,1     | 261          | 55                      | 75 / 50                   | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 20 kW                                                                                                                                                                                                                  | 9 370                             | Itävalta                                                                                 | 5,3–20,0     | 310          | 76                      | 75 / 50                   | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 30 kW                                                                                                                                                                                                                  | 9 890                             | Itävalta                                                                                 | 6,4–31,6     | 310          | 76                      | 75 / 50                   | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 45 kW                                                                                                                                                                                                                  | 12 950                            | Itävalta                                                                                 | 11,8–47,0    | 518          | 178                     | 75 / 50                   | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 60 kW                                                                                                                                                                                                                  | Kysy tarj.                        | Itävalta                                                                                 | 11,8–62,5    | 518          | 178                     | 75 / 50                   | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| HERZ-Ruuvikulj.                                                                                                                                                                                                        | alk 1 200                         | Saatavissa myös pneumaattisella pelletin siirrolla ja käsitäyttöisellä viikkovarastolla. |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| HERZ Firematic                                                                                                                                                                                                         | Pelletti/Hake                     |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| 20 kW                                                                                                                                                                                                                  | 13 500                            | Itävalta                                                                                 | 7,4–25,0     | 517          | 80                      | 70 / 50                   | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 35 kW                                                                                                                                                                                                                  | 14 200                            | Itävalta                                                                                 | 7,4–34,4     | 517          | 80                      | 70 / 50                   | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| HERZ Firematic                                                                                                                                                                                                         | Pelletti/Hake                     |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| 50 kW standard                                                                                                                                                                                                         | 17 100                            | Itävalta                                                                                 | 15,0–50,0    | 735          | 133                     | 120 / 100                 | K                                        | 1/2-autom.                                            | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 90 kW standard                                                                                                                                                                                                         | 20 400                            | Itävalta                                                                                 | 27,0–90,0    | 1085         | 215                     | 120 / 100                 | K                                        | 1/2-autom.                                            | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 150 kW standard                                                                                                                                                                                                        | 27 300                            | Itävalta                                                                                 | 45,0–150,0   | 1390         | 350                     | 120 / 100                 | K                                        | 1/2-autom.                                            | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| HERZ-Ruuvikulj.                                                                                                                                                                                                        | alk 1 400                         |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| HERZ BioMatic                                                                                                                                                                                                          | Pelletti/Hake                     |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| 220 kW                                                                                                                                                                                                                 | Kysy tarj.                        | Itävalta                                                                                 | 54,0–220     | 2600         | 500                     | 85 / 80                   | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 250 kW                                                                                                                                                                                                                 | Kysy tarj.                        | Itävalta                                                                                 | 54,0–250     | 2600         | 500                     | 85 / 80                   | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 300 kW                                                                                                                                                                                                                 | Kysy tarj.                        | Itävalta                                                                                 | 79,0–300     | 2900         | 720                     | 100 / 80                  | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 350 kW                                                                                                                                                                                                                 | Kysy tarj.                        | Itävalta                                                                                 | 79,0–350     | 2900         | 720                     | 100 / 80                  | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 400 kW                                                                                                                                                                                                                 | Kysy tarj.                        | Itävalta                                                                                 | 79,0–400     | 3500         | 940                     | 100 / 80                  | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| 500 kW                                                                                                                                                                                                                 | Kysy tarj.                        | Itävalta                                                                                 | 79,0–500     | 3500         | 940                     | 100 / 80                  | K                                        | K                                                     | K                                                    | BLT/ Wieselburg              | 24              |
| <b>Green Energy Life Oy, Jyrki Lassila, Asematie 11, 86400 Vihanti, etunimi.sukunimi@greenenergy.fi, www.greenenergy.fi</b>                                                                                            |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| Tulimax PEL20                                                                                                                                                                                                          | 3 200                             | Suomi                                                                                    | 20           | 300          | 180 litraa              |                           | E                                        | E                                                     |                                                      |                              | 24              |
| Termax Pellet 25 Cr                                                                                                                                                                                                    | 3 300                             | Suomi                                                                                    | 25           | 250          | 190 litraa              |                           | E                                        | E                                                     |                                                      |                              | 24              |
| Ponast KP 21E                                                                                                                                                                                                          | 5 300                             | Tsekki                                                                                   | 25           | 270          | 70 litraa               |                           | K                                        | K                                                     |                                                      |                              | 24              |
| <b>HT Enerco Oy, Hallitie 7, 42800 Haapamäki, 010 774 5000, enerco@htlaser.fi, www.htlaser.fi</b>                                                                                                                      |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| Tulimax PEL20                                                                                                                                                                                                          | 5 640                             | Suomi                                                                                    | 10–25        | 330          | 180                     | 800/500–800               | E                                        | K                                                     | K, TTY, OTY                                          |                              | 24              |
| <b>JPK-tuote Oy, Miko Schmidt, 050 3419556, PL 196, 80101 JOENSUU, (013) 221572, jari.muona@jpk-tuote.fi; miko@jpk-tuote.fi, www.jpk-tuote.fi</b>                                                                      |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| Winhager BioWin                                                                                                                                                                                                        |                                   | Itävalta                                                                                 | 4,9–25,9     | 250          | 53                      | 100                       | K                                        | K                                                     | K TTS tutkimus                                       |                              | 24              |
|                                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              | + 300 + aurinko |
| <b>Kardonar, Patrik Mattsson, 040 707 1214, Österbyntie 4, 10620 Tammisaari, 040 7071 214, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com</b>                                                                                 |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| Biotech Top Light                                                                                                                                                                                                      | 9 470                             | Itävalta                                                                                 | 2,4–9,2      | 245          | 25                      | 70/40                     | K                                        | K                                                     | K, TÜV                                               |                              | 24/60           |
| Biotech Top Light M                                                                                                                                                                                                    | 10 480                            | Itävalta                                                                                 | 4,3–14,9     | 330          | 60                      | 70/40                     | K                                        | K                                                     | K, TÜV                                               |                              | 24/60           |
| Biotech PZ25RL                                                                                                                                                                                                         | 11 200                            | Itävalta                                                                                 | 6,0–25       | 370          | 80                      | 70/40                     | K                                        | K                                                     | K, TÜV                                               |                              | 24/60           |
| Biotech PZ35RL                                                                                                                                                                                                         | 12 700                            | Itävalta                                                                                 | 8,3–35       | 430          | 120                     | 70/40                     | K                                        | K                                                     | K, TÜV                                               |                              | 24/60           |
| Biotech PZ100RL                                                                                                                                                                                                        | 24 400                            | Itävalta                                                                                 | 30–99        | 950          | 250                     | 70/40                     | K                                        | K                                                     | K, TÜV                                               |                              | 24/60           |
| <b>Mepu Oy, Mynämäentie 59, 21900 Yläne, (02) 2754 444, (02) 2563 361, mepu@mepu.com, www.mepu.com</b>                                                                                                                 |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| Mepu-300                                                                                                                                                                                                               |                                   | Suomi                                                                                    |              | 4 500        | huom! lämminilmakehitin |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| Mepu-500                                                                                                                                                                                                               |                                   | Suomi                                                                                    |              | 5 000        | huom! lämminilmakehitin |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| <b>Pellettiipiiri, Juha Juuti, 044 2592 443, Jari Pekkinen, 044 2592 445, juha.juuti@pellettiipiiri.fi; jari.pekkinen@pellettiipiiri.fi www.pellettiipiiri.fi</b>                                                      |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| PS-20 Pellettikattila                                                                                                                                                                                                  | 3 660                             | Suomi                                                                                    | 20           | 360          | 0,2                     | 60/ 120                   | E                                        | E                                                     | Laka                                                 |                              | 24              |
| PS-40 Pellettikattila                                                                                                                                                                                                  | 4 600                             | Suomi                                                                                    | 40           | 400          | 0,24                    | 60/120                    | E                                        | E                                                     | Laka                                                 |                              | 24              |
| <b>Suomen Pellettilämmitys Oy, Asko Ali-Marttila, Hannes Tuohiniitty, PL 97, 33101 Tampere, (03) 214 8000, 040 822 8000, 040 842 8000 (03) 214 8888, etunimi@spell.fi, www.spell.fi</b>                                |                                   |                                                                                          |              |              |                         |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              |                 |
| Pellettilämpö X20                                                                                                                                                                                                      | 3 180                             | Suomi                                                                                    | 20           | 300          | 180                     |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              | 24              |
| Pellettilämpö X30                                                                                                                                                                                                      | 3 580                             | Suomi                                                                                    | 30           | 360          | 220                     |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              | 24              |
| Pellettilämpö X50                                                                                                                                                                                                      | 3 900                             | Suomi                                                                                    | 50           | 480          | 260                     |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              | 24              |
| Arterm Biomatic                                                                                                                                                                                                        | 3 757                             | Suomi                                                                                    | 20           | 245          | 104                     |                           |                                          |                                                       |                                                      |                              | 24              |



# Integroidut kattilat

| Merkki ja malli<br>1)=kaksoispesäkattila<br>2)=stokerikattila<br>3)=kääntöpelokattila | Vakiovarustein<br>(sis. alv) euroa | Hinta 1.6.2007 | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Paino tyhjänä, kg | Vesitila, dm³ | Huollon vaatima tila edestä/ylihäätä, cm | Polttoaineen automaattinen puhdistus,<br>K=kyllä E=ei | Automaattinen ruuhous,<br>K=kyllä E=ei M=manuaalinen | Testattu, K=kyllä E=ei, kuka | Takuu aika, kk |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|--------------|--------------|-------------------|---------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|--------------|--------------|-------------------|---------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|

Janfire Integral -kattilapoltin yhdist.

|             |       |        |        |     |     |  |  |             |  |    |
|-------------|-------|--------|--------|-----|-----|--|--|-------------|--|----|
| (ei ruuvia) | 5 633 | Ruotsi |        | 295 | 150 |  |  | Lisävaruste |  | 24 |
| Termax 25Cr | 3 190 | Suomi  | Max 25 | 250 | 190 |  |  |             |  | 24 |

**Oy Termocal Ab** Termax, Riihimiehentie 5, 01720 Vantaa, (09) 507 4235, termocal@termocal.fi, www.termocal.fi

|                     |      |       |       |     |     |         |   |   |  |    |
|---------------------|------|-------|-------|-----|-----|---------|---|---|--|----|
| Termax Pellet 25 Cr | 3390 | Suomi | 10-25 | 250 | 190 | 1 m/1 m | E | K |  | 24 |
|---------------------|------|-------|-------|-----|-----|---------|---|---|--|----|

**Tulipiippu AY, Sorrintie 28, 34260 Terälahti, (03) 378 4183, tulipiippu@tulipiippu.com, www.tulipiippu.com**

|                                                                                                   |            |       |        |     |            |  |  |    |    |                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------|-----|------------|--|--|----|----|---------------------------------|----|
| Ling 25                                                                                           | alk. 6 000 | Tseki | 2,7-22 | 85  | 80, 60, 60 |  |  | ei | ei | ÅFAB Lidköping /EN-303-5        | 12 |
| Ling 50                                                                                           | alk. 7 000 | Tseki | 10-42  | 128 | 80, 60, 60 |  |  | ei | ei | ÅFAB Lidköping /EN-303-5        | 12 |
| LING=kattila-poltin-siilo, polttaa pellettiä ja kauraa, liitetään aina varaajaan (300-800 litraa) |            |       |        |     |            |  |  |    |    | Lamda-ohjaus ja poltin hinnassa |    |

# Pellettipolttimet

| Merkki ja malli | Hinta vakiovarustein<br>1.6.2007 (sis. alv) euroa | Poltin tehoalue, kW<br>(min-max) | Poltin tyyppi: 1=alta<br>syötettävä, 2=puikkipoltin<br>3=ylihäätä pudotettava | Poltinaukon<br>läpimitta, cm | Ulkomitat, cm<br>leveys x syvyys x korkeus<br>sis. polttinosan | Tyhyäpaine, kg | Poltilan syvyysvaatimus,<br>mm | Varusteet X=vakio L=lisävaruste | Palamisilmansäätö:<br>M=mek. A=autom.,<br>esim. taajuusmuutin | Aut. vesisäätöjärjestelmä<br>*sakkuvarmistus | Turvallisuusjärjestelmä:<br>S=sulkusyötin, M=muu | Automaattinen sytytys | Valmistusmaa | Takuu aika, kk |
|-----------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|--------------|----------------|
|-----------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|--------------|----------------|

**Agrimarket, Hankkija-Maatalous Oy/Maatalouskauppa, Peltokuumolantie 4, 05800 HYVINKÄÄ, www.agrimarket.fi**

|               |      |       |   |     |             |    |     |   |   |   |   |        |    |
|---------------|------|-------|---|-----|-------------|----|-----|---|---|---|---|--------|----|
| BioLine 20    | 2702 | 12-20 | 1 | 175 | 210*636*389 | 25 | 340 | A | E | S | X | Ruotsi | 24 |
| BioLine 25    | 3206 | 14-25 | 1 | 175 | 210*636*389 | 25 | 340 | A | E | S | X | Ruotsi | 24 |
| BioLine 30-50 | 4977 | 30-50 | 1 | 250 | 430*720*?   | 50 | 500 | A | E | S | X | Ruotsi | 24 |

Isommat polttimet aina katsottava erikseen 60-300 kW

**Arterm Oy, PL 59, 43101 Saarijärvi, (014) 426 300, (014) 422 203, arterm@arterm.fi, www.arterm.fi**

|            |       |       |   |         |                |    |     |   |   |   |   |        |    |
|------------|-------|-------|---|---------|----------------|----|-----|---|---|---|---|--------|----|
| Axon       | 1 708 | 10-20 | 2 | 156     | 24x50,5x24     | 12 | 200 | M | - | x | x | Ruotsi | 24 |
| BeQuem 20  | 2 135 | 8-20  | 1 | 15x16,5 | 30x67x38       | 23 | 340 | M | - | X | X | Suomi  | 24 |
| BeQuem 50  | 2 989 | 25-50 | 1 | 20x23   | 35x77x39       | 40 | 420 | M | - | X | X | Suomi  | 24 |
| FarmJet 20 | 3 020 | 8-20  | 2 | 165     | 35,8x66,2x45,8 | 32 | 450 | M | - | X | X | Suomi  | 24 |
| FarmJet 50 | 3 908 | 10-50 | 2 | 225     | 45,8x79,5x49,6 | 54 | 480 | M | - | X | X | Suomi  | 24 |

**Biofire Oy, Reijo Santala, Nummijärventie 479, 61910 NUMMIJÄRVI, (06) 2332 267, (06) 2332 268, reijo.santala@biofire.fi, www.biofire.fi**

|                      |        |          |   |         |               |      |      |     |   |   |   |       |    |
|----------------------|--------|----------|---|---------|---------------|------|------|-----|---|---|---|-------|----|
| Palokärki/Biofire Oy | 3 290  | 2-30     | 2 | 180*180 | 300*635*450   | 37   | 350  | m   | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | 3 890  | 2-35     | 2 | 225*225 | 300*635*450   | 45   | 350  | m   | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | 4 780  | 4-45     | 2 | 250*250 | 365*750*480   | 53   | 400  | m   | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | 5 250  | 4-65     | 2 | 280*280 | 365*750*480   | 62   | 450  | m   | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | 9 890  | 5-80     | 2 | 400*544 | 0.5*1.2*0.9   | 283  | 500  | m   | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | 10 689 | 5-120    | 2 | 400*544 | x500*1.2*1.0  | 293  | 650  | m   | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | 11 049 | 5-150    | 2 | 522*800 | x600*800*860  | 334  | 720  | m   | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | 13 211 | 10-200   | 2 | 542*800 | x645*942*1.2  | 602  | 750  | m   | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | 18 211 | 10-300   | 2 | 720*935 | x810*1.3*1.35 | 880  | 900  | m   | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | T      | 20-400   | 2 | 850*935 | x970*1.2*1.3  | 1063 | 1050 | m   | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | T      | 20-500   | 2 | 850*935 | x970*1.2*1.3  | 1163 | 1200 | m/a | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | T      | 50-700   | - | -       | -             | -    | -    | m/a | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | T      | 50-1000  | - | -       | -             | -    | -    | m/a | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | T      | 50-1500  | - | -       | -             | -    | -    | m/a | L | S | L | Suomi | 12 |
| Palokärki/Biofire Oy | T      | 100-2000 | - | -       | -             | -    | -    | m/a | L | S | L | Suomi | 12 |

T= Tarjousten perusteella automation ja varustelun mukaan. Projektiluontoisena valmistamme lisäksi 500-2000 kW laitteistoja. x Merkityt ovat pelkän palopään mitat ja paino varusteluun tulevat laitteet kasvattavat mittaa ja painoa. Pidätämme oikeuden muutoksiin.

**Green Energy Life Oy, Jyrki Lassila, Asematie 11, 86400 Vihanti, etunimi.sukunimi@greenenergy.fi, www.greenenergy.fi**

|       |       |       |   |     |             |    |     |   |  |   |   |       |    |
|-------|-------|-------|---|-----|-------------|----|-----|---|--|---|---|-------|----|
| NM 20 | 1 600 | 15-30 | 3 | 158 | 158*223*190 | 17 | 300 | M |  | M | X | Suomi | 24 |
|-------|-------|-------|---|-----|-------------|----|-----|---|--|---|---|-------|----|

**HT Enerco Oy, Hallitie 7, 42800 HAAPAMÄKI, 010 774 5000, enerco@htlaser.fi, www.htenerco.fi**

|           |       |    |     |    |            |    |  |   |   |  |   |       |    |
|-----------|-------|----|-----|----|------------|----|--|---|---|--|---|-------|----|
| Velmax20  | 1 790 | 20 | 2+3 | 16 | 24x500x580 | 20 |  | M | L |  | X | Suomi | 24 |
| Velmax20C | 2 090 | 20 | 2+3 | 16 | 24x500x580 | 20 |  | M | L |  | X | Suomi | 24 |

\*Seinällä oleva näytöllinen valikko-ohjattu ohjauskeskus



# Pellettipolttimet

| Merkki ja malli                                                                                                                                                           | Hinta vakiovarustein<br>1.6.2007 (sis. alv) euroa | Polttimen tehoalue, kW<br>(min-max) | Polttimen tyyppi: 1=alta<br>syötettävä, 2=putkipoltin<br>3=ylhäältä pudotettava | Polttinaukon<br>läpimitta, cm | Ulkomitat, cm<br>leveys x syvyys x korkeus<br>sis. polttinosan | Tyhjäpaino, kg | Palotilan syvyysvaatimus,<br>mm | Varusteet X=vakio L=lisävaruste                                 |                                           |                                                  |    | Automaattinen sytytys | Valmistusmaa | Takuuaika, kk |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|----|-----------------------|--------------|---------------|
|                                                                                                                                                                           |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 | Palanisilman säätö:<br>M=mek. A=autom.,<br>esim. taajuusmuuttin | Aut. vesisammutusjärj.<br>*=akkuvarmistus | Turvallisuusjärjestelmä:<br>S=sulkusyötin, M=muu |    |                       |              |               |
| <b>Oy ManAction Ab, Jorma Linden, Mannilanraitti 24, 27670, 0400 809 731 tai 040 900 2190, jorma.linden@ekoteam.fi</b><br><b>www.ekoteam.fi</b>                           |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| Nova Pelletti25                                                                                                                                                           | 2 500                                             | 10–25                               | 2, 3                                                                            | 156                           | 230x335x295                                                    | 12,5           | 250                             | M/X, A/L                                                        | L                                         | M                                                | X  | Ruotsi                | 24 kk        |               |
| Nova Pelletti35                                                                                                                                                           | 3 100                                             | 15–35                               | 2, 3                                                                            | 156                           | 230x335x295                                                    | 12,5           | 250                             | M/X, A/L                                                        | L                                         | M                                                | X  | Ruotsi                | 24 kk        |               |
| - sisältää ruuvin, max. 2 m, lisävarusteena 2–3,5 m - mekaaninen palopään tuhkanpoisto vakiona - soveltuvat myös ylipaineöljykattiloihin                                  |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| <b>Nord Mills Oy, Pertti Pirttinen, Pirttisentie 224, (06) 4887 029, (06) 4887 001, pertti.pirttinen@nordmills.fi, www.nordmills.fi</b>                                   |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| Nm20                                                                                                                                                                      | 1 750                                             | 15–30                               | 3                                                                               | 15x19                         | 23x52x25                                                       | 25             | 400                             | M                                                               | L                                         | M                                                | X  | Suomi                 | 12           |               |
| Nm25 S aut. nuohous                                                                                                                                                       | 2 150                                             | 15–30                               | 3                                                                               | 15x19                         | 23x52x25                                                       | 26             | 400                             | M                                                               | L                                         | M                                                | X  | Suomi                 | 12           |               |
| Nm40 S aut. nuohous                                                                                                                                                       | 2 450                                             | 35–45                               | 3                                                                               | 15x19                         | 23x60x25                                                       | 30             | 500                             | M                                                               | L                                         | M                                                | X  | Suomi                 | 12           |               |
| <b>Oilon Oy, Pääkonttori: Metsä-Pietilänkatu 1, PI 5, 15801 Lahti, (03) 85 761, info@oilon.com, www.oilon.fi</b>                                                          |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| BioPro                                                                                                                                                                    | 3 267                                             | 15–20                               | 2                                                                               | 13                            | 26,2x51,5x22,5                                                 | 12 kg poltin   | 36,5                            | A                                                               |                                           | M                                                | X  | Ruotsi                | 12           |               |
| sis. syöttöruuvi 1,5 m. Korkeus ei sis. syöttöputkea ja ruuvia                                                                                                            |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| <b>Pellettilämpö / A.J.A. Import Oy Järvikyläntie 584, 85560 Nivala, 0400 635 485, fax. (08) 446 254, info@pellettilampo.com, www.pellettilampo.com</b>                   |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| Iwabo Villa S 1 X                                                                                                                                                         | 2 030                                             | 10–20                               | 3                                                                               | 170x180                       | 220x350x250                                                    | 18             | 350                             | A                                                               | L                                         | M                                                | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| Iwabo Villa S 2                                                                                                                                                           | 2 730                                             | 10–20                               | 3                                                                               | 170x180                       | 220x350x250                                                    | 19             | 350                             | A                                                               | L                                         | M                                                | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| Iwabo 30 kW                                                                                                                                                               | 3 690                                             | 30                                  | 3                                                                               | 170x220                       | 220x350x300                                                    | 24             | 400                             | A                                                               | L                                         | M                                                | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| Iwabo 48 kW                                                                                                                                                               | 5 700                                             | 48                                  | 3                                                                               | 170x220                       | 220x350x300                                                    | 26             | 400                             | A                                                               | L                                         | M                                                | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| Iwabo 100 kW                                                                                                                                                              | 15 950                                            | 100                                 | 3                                                                               | 260x310                       |                                                                |                | 450                             | A                                                               | X                                         |                                                  | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| Iwabo 150 kW                                                                                                                                                              | 21 430                                            | 150                                 | 3                                                                               | 300x310                       |                                                                |                | 500                             | A                                                               | X                                         |                                                  | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| Iwabo 200 kW                                                                                                                                                              | 24 950                                            | 200                                 | 3                                                                               | 360x360                       |                                                                |                | 600                             | A                                                               | X                                         |                                                  | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| Syöttöruuvi Villa 1,5 m. 520 e                                                                                                                                            |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| Syöttöruuvi Villa 2,5 m. 570 e                                                                                                                                            |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| Syöttöruuvi 30/48 2,5 m. 620 e                                                                                                                                            |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| Iwabo hakepolttimet                                                                                                                                                       |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| 50 / 100 kW                                                                                                                                                               | kysy hinnat                                       |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 | X                                         |                                                  | X  | Ruotsi                |              |               |
| <b>Pellettiipiiri, Juha Juuti, 044 2592 443, Jari Pekkinen 044 2592 445, www.pellettiipiiri.fi</b>                                                                        |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| Laatuliikki LL-20                                                                                                                                                         | 2 250                                             | 10–20                               | 1                                                                               | 130x170                       | 30x60x30                                                       | 20             | 400                             | M                                                               | L                                         | M                                                |    | Suomi                 | 12           |               |
| Laatuliikki LL 40                                                                                                                                                         | 2 950                                             | 15–40                               | 1                                                                               | 170x170                       | 32x65x30                                                       | 25             | 450                             | M                                                               | L                                         | M                                                |    | Suomi                 | 12           |               |
| <b>Sievin Konepalvelu Oy, Koivusaarentie 6, 85310 Sievi AS, 044 2572502 (myynti), info@sievinkp.fi, www.sievinkp.fi</b>                                                   |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| PelIX 20 kW                                                                                                                                                               |                                                   |                                     | 2                                                                               | 16                            |                                                                | 12             | 250                             | A                                                               | L                                         | M                                                | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| PelIX 35 kW                                                                                                                                                               |                                                   |                                     | 2                                                                               | 16                            |                                                                | 13             | 300                             | A                                                               | L                                         | M                                                | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| JOKKE 50 kW                                                                                                                                                               |                                                   | 40–60                               | 2                                                                               | 18                            |                                                                |                |                                 | A                                                               | L                                         | M                                                | X  | Suomi                 | 12           |               |
| JOKKE 100 kW                                                                                                                                                              |                                                   | 80–100                              | 2                                                                               | 20                            |                                                                |                |                                 | A                                                               | L                                         | M                                                | X  | Suomi                 | 12           |               |
| <b>Suomen Pellettilämmitys Oy, Asko Ali-Marttila, Hannes Tuohiniitty, PL 97, 33101 Tampere, (03) 214 8000, 040 822 8000, 040 842 8000, etunimi@spell.fi, www.spell.fi</b> |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| Iwabo Villa X1                                                                                                                                                            | 2 030                                             | 10–20                               | 3                                                                               |                               | 20x57x25                                                       | 16             |                                 |                                                                 |                                           |                                                  | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| Iwabo Villa S2                                                                                                                                                            | 2 730                                             | 10–20                               | 3                                                                               |                               | 21x57x25                                                       | 18             |                                 |                                                                 |                                           |                                                  | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| Janfire Flex-a                                                                                                                                                            | 2 051                                             | 18                                  | 3                                                                               |                               | 16x57x63                                                       |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| Janfire NH                                                                                                                                                                | 2 721                                             | 20                                  | 3                                                                               |                               | 20x57x58                                                       |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  | X  | Ruotsi                | 24           |               |
| <b>Tulipiippu, Pauli Pieti, Sorrintie 28, 34260 Terälahti, 33784193, tulipiippu@tulipiippu.com, www.tulipiippu.com</b>                                                    |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| Tulipiippu                                                                                                                                                                |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| 50 takkapoltin                                                                                                                                                            | 295                                               | 20–60*                              | -                                                                               | 10                            | 32x32x36                                                       | 5              | 650                             | M                                                               | ei                                        | ei                                               | ei | Suomi                 | 12           |               |
| 30 takkapoltin                                                                                                                                                            | 246                                               | 15–40*                              | -                                                                               | 10                            | 25x28x32                                                       | 4              | 550                             | M                                                               | ei                                        | ei                                               | ei | Suomi                 | 12           |               |
| 20 Takkapoltin                                                                                                                                                            | 99                                                | 10-30*                              | -                                                                               | 21                            | 21*21*40                                                       | 3              | 500                             | M                                                               | ei                                        | ei                                               | ei | Suomi                 | 12           |               |
| 15 takkapoltin                                                                                                                                                            | 95                                                | 5-10*                               | -                                                                               | 16                            | 16x16x40                                                       | 2              | 500                             | M                                                               | ei                                        | ei                                               | ei | Suomi                 | 12           |               |
| Tulipiippu                                                                                                                                                                |                                                   |                                     |                                                                                 |                               |                                                                |                |                                 |                                                                 |                                           |                                                  |    |                       |              |               |
| CleanFire 40                                                                                                                                                              |                                                   | 20–60                               |                                                                                 | 10                            | 32x32x33                                                       | 30             | 650                             | M                                                               |                                           |                                                  |    |                       | 12           |               |
| CleanFire 60                                                                                                                                                              |                                                   | 30–70                               |                                                                                 | 10                            | 40x40x33                                                       | 35             | 650                             | M                                                               |                                           |                                                  |    |                       | 12           |               |

\*Teho/polttokerta. HUOM: Tulipiippu CleanFire on takkaan integroitava polttojärjestelmä, polttaa puuta ja pellettiä puhtaasti.



# Pellettitakat

| Merkki ja malli                                                                                                                                   | Vakiovarustein hinta (sis. alv) euroa | Valmistusmaa | Tehoalue, kW      | Ulkomitat, cm LxSxK  | Paino tyhjänä, kg | Polttoainesäiliön koko kg/dm³ | Vesikierto (V) / Ilmakierto (I)            | Lisätilat               | Takuu, kk |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|-----------|
| <b>Biostove, Varikkotie 156 (rakennus 13), 40800 Vaajakoski, (045) 1245 626, asiakaspalvelu@biostove.fi, www.biostove.fi</b>                      |                                       |              |                   |                      |                   |                               |                                            |                         |           |
| Evolution                                                                                                                                         | alk. 1 890                            | Kanada       | noin 2-9          | 560*460*850          | 110               | 39 kg                         | ilma                                       | runkotakuu 60 kk        | 12/60     |
| Bern                                                                                                                                              | alk. 1 589                            | Kanada       | noin 2-7          | 450*500*890          | 91                | 21,5 kg                       | ilma                                       | runkotakuu 60 kk        | 12/60     |
| EF2i                                                                                                                                              | alk. 1 785                            | Kanada       | noin 3-10         | 550*600*765          | 113               | 24,5 kg                       | ilma                                       | runkotakuu 60 kk        | 12/60     |
| Meridian                                                                                                                                          | alk. 1 948                            | Kanada       | noin 3-11         | 640*640*830          | 125               | 25 kg                         | ilma                                       | runkotakuu 60 kk        | 12/60     |
| Windsor                                                                                                                                           | alk. 2 248                            | Kanada       | noin 2-9          | 660*650*690          | 110               | 25 kg                         | ilma                                       | runkotakuu 60 kk        | 12/60     |
| EF28Thermo                                                                                                                                        | alk. 2 890                            | Kanada       | Ilm. 2, veteen 25 | 640*650*950          | 132               | 65 kg                         | n. 2 kW ilm., 23 kW veteen vesi-ilmataikka |                         | 12/60     |
| Kalor 65                                                                                                                                          | alk. 1 790                            | Italia       | noin 2-7          | 470x476x899          | 90                | 15 kg                         | ilma                                       | teräs/keramiikka        | 12        |
| Kalor85                                                                                                                                           | alk. 2 090                            | Italia       | noin 2-9          | 470x476x996          | 100               | 15 kg                         | ilma                                       | teräs/keramiikka        | 12        |
| Kalor 125                                                                                                                                         | alk. 2 390                            | Italia       | noin 3-13         | 534x582x1085         | 160               | 25 kg                         | ilma                                       | teräs/keramiikka        | 12        |
| Thelin Parlour                                                                                                                                    | Ei vahvist.                           | USA          | noin 7            | 500 x k1050 (pyöreä) | 60                | 12 kg                         | ilma                                       | 12 v / 27 W, saaristoon | 12        |
| Thelin Gnome                                                                                                                                      | Ei vahvist.                           | USA          | noin 12           | 400 x k 860 (pyöreä) | 90                | 20 kg                         | ilma                                       | 12 v / 27 W, saaristoon | 12        |
| <b>Oy FinnFlame Ab, Riihitontuntie 14, 02200 Espoo, (09) 5259 360, (09) 5259 3636, etunimi.sukunimi@finnflame.fi, www.finnflame.fi</b>            |                                       |              |                   |                      |                   |                               |                                            |                         |           |
| Birikina 156                                                                                                                                      | 2 600                                 | Italia       | 2-5,5 antoteho    | 500x520x980          | 100               | 15 kg                         |                                            | Pun, beige, harmaa      | 24        |
| Monellina 176                                                                                                                                     | 2 990                                 | Italia       | 2-5,5 antoteho    | 560x585x980          | 135               | 12 kg                         |                                            | Eri värejä              | 24        |
| Annamaria 686                                                                                                                                     | 3 490                                 | Italia       | 2,8-11 antoteho   | 600x555x1145         | 201               | 33 kg                         |                                            | Pun, beige, vihreä      |           |
| Annarita                                                                                                                                          | 5 195                                 | Italia       | 23 antoteho       | 600x555x1420         | 265               | 46 kg                         | 17,5 kW(V) 5,5kW (I)                       | Pun, beige              |           |
| <b>Green Energy Life Oy, Jyrki Lassila, Asematie 11, 86400 Vihanti, etunimi.sukunimi@greenenergy.fi, www.greenenergy.fi</b>                       |                                       |              |                   |                      |                   |                               |                                            |                         |           |
| Monica                                                                                                                                            | 2 995                                 | italia       | 2,5-8,5           | 52*46*96             | 130               | 15                            |                                            |                         |           |
| Lisa                                                                                                                                              | 2 395                                 | "            | 2,5-5,6           | 45*45*90             | 85                | 15                            |                                            |                         |           |
| Elena                                                                                                                                             | 3 695                                 | "            | 2,5-11            | 53*55*110            | 160               | 31                            |                                            |                         |           |
| Serena                                                                                                                                            | 3 395                                 | "            | 2,5-10            | 53*54*108            | 120               | 20                            |                                            |                         |           |
| Sofia                                                                                                                                             | 3 795                                 | "            | 2,5-12            | 63*64*100            | 170               | 25                            |                                            |                         |           |
| Gloria                                                                                                                                            | 4 295                                 | "            | 2,5-11            | 59*66*119            | 130               | 16                            |                                            |                         |           |
| Ecovision                                                                                                                                         | 4 195                                 | "            | 2,5-9             | 120*58*103           | 130               | 25                            |                                            |                         |           |
| Silvia                                                                                                                                            | 3 395                                 | "            | 2,5-12,5          | 63*60*100            | 120               | 21                            |                                            |                         |           |
| Veronica                                                                                                                                          | 3 595                                 | "            | 2,5-11            | 56*61*106            | 170               | 30                            | I                                          |                         |           |
| Elena Airplus                                                                                                                                     | 3 895                                 | "            | 2,5-11,5          | 53*55*110            | 170               | 31                            | I                                          |                         |           |
| Laura                                                                                                                                             | 3 295                                 | "            | 2,5-11            | 54*61*115            | 170               | 30                            | I                                          |                         |           |
| Venezia                                                                                                                                           | 4 420                                 | "            | 2,5-13            | 57*55*108            | 150               | 38                            | V                                          |                         |           |
| Genova                                                                                                                                            | 5 995                                 | "            | 2,5-22            | 60,5*65*120          | 250               | 35                            | V                                          |                         |           |
| Sara                                                                                                                                              | 2 995                                 | "            | 2,5-9,5           | 68*48*54             | 75                | 15                            |                                            |                         |           |
| <b>JPK-tuote Oy, Miko Schmidt, 050 3419556, PL 196, 80101 JOENSUU, (013) 221572, jari.muona@jpk-tuote.fi, miko@jpk-tuote.fi, www.jpk-tuote.fi</b> |                                       |              |                   |                      |                   |                               |                                            |                         |           |
| Edilkamin Rose                                                                                                                                    | 2 995                                 | Italia       | 7,6               | 54x51x95             | 170               | 20/30                         | I                                          |                         | 24        |
| Edilkamin Iiris                                                                                                                                   | 2 695                                 | Italia       | 6,7               | 60x46x94             | 140               | 15/22,5                       | I                                          |                         | 24        |
| Pyros Gaia 50                                                                                                                                     | 2 395                                 | Italia       | 6                 | 44x47x90             | 90                | 10,5/16                       | I                                          |                         | 24        |
| Pyros Gaia 100                                                                                                                                    | 3 495                                 | Italia       | 11                | 53x49x104            | 148               | 25/37,5                       | I                                          |                         | 24        |
| <b>Kardonar, Patrik Mattsson, 040 707 1214, Österbyntie 4, 10620 Tammisaari, 040 7071 214, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com</b>            |                                       |              |                   |                      |                   |                               |                                            |                         |           |
| Lisa                                                                                                                                              | 2395                                  | Italia       | 2,5-5,5           | 45x45x90             | 85                | 15 kg                         | I                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Monica                                                                                                                                            | 2995                                  | Italia       | 2,5-8,5           | 52x46x96             | 130               | 15 kg                         | I                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Ecovision                                                                                                                                         | 4195                                  | Italia       | 2,5-9             | 120x58x103           | 130               | 25 kg                         | I                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Sara                                                                                                                                              | 2995                                  | Italia       | 2,5-9,5           | 68x48x54             | 75                | 15 kg                         | I                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Serena                                                                                                                                            | 3395                                  | Italia       | 2,5-10            | 53x54x108            | 120               | 20 kg                         | I                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Gloria                                                                                                                                            | 4295                                  | Italia       | 2,5-11            | 59x66x119            | 130               | 16 kg                         | I                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Laura                                                                                                                                             | 3295                                  | Italia       | 2,5-11            | 54x61x115            | 170               | 30 kg                         | I                                          | Huonejako, ON/OFF-term. | 24        |
| Veronica                                                                                                                                          | 3595                                  | Italia       | 2,5-11            | 56x61x106            | 170               | 30 kg                         | I                                          | Huonejako, ON/OFF-term. | 24        |
| Elena Airplus                                                                                                                                     | 3895                                  | Italia       | 2,5-11,5          | 53x55x110            | 170               | 31 kg                         | I                                          | Huonejako, ON/OFF-term. | 24        |
| Elena                                                                                                                                             | 3695                                  | Italia       | 2,5-11,5          | 53x55x110            | 160               | 31 kg                         | I                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Sofia                                                                                                                                             | 3795                                  | Italia       | 2,5-12            | 63x64x100            | 170               | 25 kg                         | I                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Silvia                                                                                                                                            | 3395                                  | Italia       | 2,5-12,5          | 63x60x100            | 120               | 21 kg                         | I                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Venezia                                                                                                                                           | 4420                                  | Italia       | 2,5-13            | 57x55x108            | 150               | 38 kg                         | V                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Genova                                                                                                                                            | 5995                                  | Italia       | 2,5-22            | 60,5x65x120          | 250               | 35 kg                         | V                                          | ON/OFF-term.            | 24        |
| Kaikissa malleissa: Ajastin-termostaatti, ON/OFF-termostaatti, kaukosäädin, 5 tehoaskelta                                                         |                                       |              |                   |                      |                   |                               |                                            |                         |           |
| <b>Pellettipojat Ky, Hallituskatu 23, 53300 Lappeenranta, 0400 178 4773, myynti@pellettipojat.fi, www.pellettipojat.fi</b>                        |                                       |              |                   |                      |                   |                               |                                            |                         |           |
| Thermorossi                                                                                                                                       |                                       |              |                   |                      |                   |                               |                                            |                         |           |
| Ecotherm Easy                                                                                                                                     | 2690                                  | Italia       | 2,5-9,0           | 45x52x99             | 110               | 17                            | I                                          |                         | 24        |
| Ecoth. 3000 Metacolor                                                                                                                             | 3090                                  | Italia       | 2,5-9,0           | 45x52x99             | 113               | 17                            | I                                          |                         | 24        |
| Ecoth. 6000 Metacolor                                                                                                                             | 3790                                  | Italia       | 3,1-11,0          | 75x59x103            | 186               | 23                            | I                                          |                         | 24        |
| Ecoth. 6000 Maiolica                                                                                                                              | 4690                                  | Italia       | 3,1-11,0          | 73x59x103            | 186               | 23                            | I                                          |                         | 24        |



# Pellettitakat

| Merkki ja malli        | Vakiovarustein hinta (sis. alv) euroa | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Ulkomitat, cm LxSxK | Paino tyhjänä, kg | Polttoainesäiliön koko kg/dm³ | Vesikierto (V) / Ilmakierto (I) | Lisätiedot           | Takuu, kk |
|------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------|
| Ecoth. 7000 Easy       | 3990                                  | Italia       | 3,1–11,0     | 51x62x121           | 189               | 30                            | I                               | Huonejako malli      | 24        |
| Ecoth. 7000 Metacolor  | 4190                                  | Italia       | 3,1–11,0     | 51x62x121           | 189               | 30                            | I                               | Huonejako malli      | 24        |
| Ecotherm 7000 Inox     | 4390                                  | Italia       | 3,1–11,0     | 51x62x121           | 189               | 30                            | I                               | Huonejako malli      | 24        |
| Ecoth. 7000 Rettangoli | 4590                                  | Italia       | 3,1–11,0     | 51x62x121           | 189               | 30                            | I                               | Huonejako malli      | 24        |
| Ecotherm 7000 OV       | 5290                                  | Italia       | 3,1–11,0     | 51x62x121           | 189               | 30                            | I                               | Huonejako malli      | 24        |
| Ecoth. 8000 Metacolor  | 3990                                  | Italia       | 3,1–11,0     | 75x59x131           | 207               | 53                            | I                               |                      | 24        |
| Ecoth. 8000 Maiolica   | 5290                                  | Italia       | 3,1–11,0     | 75x59x131           | 207               | 53                            | I                               |                      | 24        |
| Ecotherm Insert 60     | 3490                                  | Italia       | 3,0–10,0     | 72x59x59            | 155               | 22                            | I                               | Takkasydän           | 24        |
| H2O 18kW               | alk.3990                              | Italia       | 3,1–18       | 61x70x121           | 209–235           | 43                            | V                               |                      | 24        |
| H2O 34kW               | 6290                                  | Italia       | 7,0–34,0     | 64x74x138           | 260               | 65                            | V                               |                      | 24        |
| H2O Compact 18kW       | 4590                                  | Italia       | 3,1–18       | 56x73x124           | 206               | 43                            | V                               | Täys eristetty malli | 24        |
| H2O Compact 32kW       | 6290                                  | Italia       | 32           | 59x82x137           | 280               | 65                            | V                               | Täys eristetty malli | 24        |
| Extraflame             |                                       |              |              |                     |                   |                               |                                 |                      |           |
| BellaLux               | 3190                                  | Italia       | 3,0–7,5      | 51x52x104           | 160               | 25                            | I                               |                      | 24        |
| Divina                 | 3990                                  | Italia       | 2,5–11       | 61x57x115           | 200               | 30                            | I                               |                      | 24        |
| Divina Plus            | 4190                                  | Italia       | 2,5–11       | 61x57x115           | 200               | 30                            | I                               | Huonejako malli      | 24        |
| Delizia                | 4350                                  | Italia       | 3,0–11,0     | 55x59x133           | 230               | 33                            | I                               | Unillinen versio     | 24        |
| Duchessa               | 3490                                  | Italia       | 3,0–8,5      | 53x50x103           | 177               | 25                            | I                               |                      | 24        |
| Ecologica              | 3990                                  | Italia       | 3,0–11,0     | 67x67x95            | 170               | 35                            | I                               |                      | 24        |
| Ecologica Idro         | 4190                                  | Italia       | 3,0–14,5/8,5 | 67x67x95            | 170               | 30                            | I/V                             |                      | 24        |
| Lucrezia Idro          | 5090                                  | Italia       | 4,5–22,0     | 54x59x133           | 297               | 45                            | V                               |                      | 24        |
| Comfort Mini           | 2990                                  | Italia       | 3,0–7,5      | 70x44x55            | 140               | 12                            | I                               | Takkasydän           | 24        |
| Comfort Maxi           | 3290                                  | Italia       | 3,0–9,4      | 64x71x60            | 140               | 28                            | I                               | Takkasydän           | 24        |
| Unirossi               |                                       |              |              |                     |                   |                               |                                 |                      |           |
| Principessa 300        | 3990                                  | Italia       | 1,8–13,0     | 82x66x105           | 185               | 56                            | I                               |                      | 24        |
| Principessa 400        | 4190                                  | Italia       | 1,8–13,0     | 82x66x136           | 203               | 105                           | I                               |                      | 24        |
| Ecoteck                |                                       |              |              |                     |                   |                               |                                 |                      |           |
| Lisa                   | 2395                                  | Italia       | 2,5–5,6      | 45x45x90            | 85                | 15                            | I                               |                      | 24        |
| Monica                 | 2995                                  | Italia       | 2,5–8,5      | 52x46x96            | 130               | 15                            | I                               |                      | 24        |
| Elena                  | 3695                                  | Italia       | 2,5–11,5     | 53x55x110           | 160               | 31                            | I                               |                      | 24        |
| Laura                  | 3295                                  | Italia       | 2,5–11       | 54x61x115           | 170               | 30                            | I                               | Huonejako malli      | 24        |
| Elena AirPlus          | 3895                                  | Italia       | 2,5–11,5     | 53x55x110           | 170               | 31                            | I                               | Huonejako malli      | 24        |
| Venezia                | 4420                                  | Italia       | 2,5–13       | 57x55x108           | 150               | 38                            | V                               |                      | 24        |
| Ecovision              | 4195                                  | Italia       | 2,5–9,0      | 120x58x103          | 130               | 25                            | I                               | Design mallisto      | 24        |

Suomen Pellettilämmitys Oy, Asko Ali-Marttila, Hannes Tuohiniitty, PL 97, 33101 Tampere, (03) 214 8000, 040 822 8000, 040 842 8000, etunimi@spell.fi, www.spell.fi

|                       |       |        |                      |              |     |      |   |  |    |
|-----------------------|-------|--------|----------------------|--------------|-----|------|---|--|----|
| Ecoteck, Monica       | 2 995 | Italia | 2,8–8,5              | 520x960x460  | 130 | 15   | I |  | 24 |
| Ecoteck, Lisa         | 2 395 | Italia | 2,5–5,6              | 450x900x450  | 85  | 15   | I |  | 24 |
| Edilkamin, Rose       | 2 995 | Italia | 2,5–7,6              | 540x950x510  | 140 | 20   | I |  | 24 |
| Paterno, Gaia/Pyros   | 1 999 | Italia | 2–6                  | 439x858x475  | 90  | 10,5 | I |  | 24 |
| Edilkamin, Iris       | 2 695 | Italia | 2,1–6,7              | 600x940x460  | 140 | 15   | I |  | 24 |
| Ecoteck, Sofia        | 3 795 | Italia | 2,5–12               | 630x1000x600 | 170 | 25   | I |  | 24 |
| Ecoteck, Laura        | 3 295 | Italia | 2,5–11               | 540x1150x610 | 170 | 30   | I |  | 24 |
| Ecoteck, Venezia      | 4 420 | Italia | 2,5–13               | 570x1080x550 | 150 | 38   | V |  | 24 |
| Extraf. Lucrezia Idro | 5 090 | Italia | 4,5–22, ved. 17,5 kW | 544x1330x594 | 297 | 45   | V |  | 24 |

Tulituote, Henrikki Syrjälä, myyntipäällikkö, 0500 200 214, Nina Syrjälä, markkinointipäällikkö, 0400 962 358, Vapaudentie 42, 60100 Seinäjoki, myynti@tulituote.com

|                      |      |        |         |              |        |    |                        |            |    |
|----------------------|------|--------|---------|--------------|--------|----|------------------------|------------|----|
| ECOTHERM EASY        | 2690 | Italia | 2,5–9   | 459*484*950  | 116 kg | 17 | ilmakierto             |            | 24 |
| ECOTHERM 3000        | 3090 | Italia | 2,5–9   | 459*484*950  | 116    | 17 | ilmakierto             |            | 24 |
| ECOTHERM 6000        | 3790 | Italia | 3,1–9,5 | 750*593*1030 | 186    | 23 | ilmakierto             |            | 24 |
| ECOTHERM 7000        | 3990 | Italia | 3,1–11  | 515*619*1206 | 189    | 30 | ilmak./huonejakokanava |            | 24 |
| Huonejaollinen malli | 24   |        |         |              |        |    |                        |            |    |
| ECOTHERM 8000        | 3990 | Italia | 3,1–9,5 | 750*593*1315 | 207    | 53 | ilmakierto             |            | 24 |
| ECOTH. H2O 18 KW     | 4190 | Italia | 3,1–18  | 616*700*1214 | 194    | 43 | vesikierto             |            | 24 |
| ECOTH. H2O 34 KW     | 6290 | Italia | 6,5–34  | 642*738*1381 | 260    | 65 | vesikierto             |            | 24 |
| ECOTH. COMPACT 18 KW | 4590 | Italia | 3,1–18  | 560*730*1240 | 191    | 43 | vesikierto             |            | 24 |
| ECOTH. COMPACT 32 KW | 6290 | Italia | 6,5–32  | 598*820*1371 | 280    | 65 | esikierto              |            | 24 |
| ECOTH. INSERT 49     | 3290 | Italia | 2,5–9   | 681*500*490  | 113    | 12 | ilmakierto             | Takkasydän | 24 |
| ECOTH. INSERT 60     | 3490 | Italia | 3,0–10  | 756*589*595  | 155    | 22 | ilmakierto             | Takkasydän | 24 |
| EXTRAF. ISABELLA     | 2990 | Italia | 1,9–5,1 | 455*497*864  | 110    | 11 | ilmakierto             |            | 24 |
| EXTRAF. DUCHESSA     | 3490 | Italia | 3,0–8,5 | 538*504*1032 | 177    | 25 | ilmakierto             |            | 24 |
| EXTRAF. BELLA LUX    | 3190 | Italia | 3,0–8,5 | 520*513*1043 | 160    | 25 | ilmakierto             |            | 24 |
| EXTRAF. ECOLOGICA    | 3790 | Italia | 3,0–11  | 670*677*953  | 170    | 35 | ilmakierto             |            | 24 |



## Pellettitakat

| Merkki ja malli             | Vakiovarustein hinta (sis. alv) euroa | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Ulkomitat, cm LxSxK | Paino tyhjänä, kg | Polttoainesäiliön koko kg/dm³ | Vesikierto (V) / Ilmakierto (I) | Lisätiedot        | Takuu, kk |
|-----------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|---------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------|
| EXTRAF. DELIZIA             | 4350                                  | Italia       | 3,0–11       | 549*593*1330        | 230               | 33                            | ilmakierto                      | Uunil. pellettit. | 24        |
| EXTRAF. DIVINA PLUS         | 4190                                  | Italia       | 3,0–11       | 610*576*1150        | 200               | 30                            | ilmak./huonejakokan.            | Huonejaol. malli  | 24        |
| EXTRAF. DIVINA              | 3990                                  | Italia       | 3,0–11       | 610*576*1150        | 200               | 30                            | ilmakierto                      |                   | 24        |
| EXTRAF. LUCREZIAIDRO        | 5090                                  | Italia       | 4,2–24       | 544*594*1330        | 297               | 43                            | vesikierto                      |                   | 24        |
| EXTRAF. LUCREZIA IDRO STEEL | 4790                                  | Italia       | 4,2–24       | 544*591*1317        | 278               | 43                            | vesikierto                      |                   | 24        |
| EXTRAF. ECOLOGICA IDRO      | 4190                                  | Italia       | 3,0–14,5     | 670*677*953         | 170               | 30                            | vesik. +ilmak.                  |                   | 24        |
| EXTRAF. COMFORT MINI        | 2990                                  | Italia       | 3,0–7,5      | 700*449*550         | 140               | 12                            | ilmakierto                      | Takkasydän        | 24        |
| EXTRAF. COMFORT MAXI        | 3290                                  | Italia       | 3,0–9,4      | 640*717*606         | 140               | 28                            | ilmakierto                      | Takkasydän        | 24        |
| EXTRAF. FALO 1XLP           | 5190                                  | Italia       | 3,0–9,4      | 950*630*1510        | 318               | 32                            | ilmakierto                      |                   | 24        |
| EXTRAF. FALO 1CP            | 5990                                  | Italia       | 3,0–9,4      | 1800*800*1510       | 373               | 32                            | ilmakierto                      |                   | 24        |
| EXTRAF. FALO 2CP            | 5990                                  | Italia       | 3,0–9,4      | 1800*800*1510       | 373               | 32                            | ilmakierto                      |                   | 24        |
| HENNA 8                     | 2490                                  | Italia       | 2,5–8,5      | 460*470*960         | 100               | 15                            | ilmakierto                      |                   | 24        |
| NINA 12                     | 3490                                  | Italia       | 2,8–12       | 534*582*1085        | 160               | 25                            | ilmakierto                      |                   | 24        |

## Valmisvarastot (pelletti)

| Merkki ja malli | Vakiovarustein hinta (sis. alv) euroa | Valmistusmaa | Valmistusmateriaali | Maanalainen (MA) tai maanpäällinen (MP) | Tilavuus, dm³ | Syöttö: ruuvi (R) tai pneumaattinen (P) | Lisätiedot | Takuu, kk |
|-----------------|---------------------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|------------|-----------|
|-----------------|---------------------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|------------|-----------|

**Antti-Teollisuus Oy, Vesa Kaipainen, Koskentie 89, 25340 Kanunki, (02) 774 4700, antti@antti-teollisuus.fi, etunimi.sukunimi@antti-teollisuus.fi**

|                             |        |       |                  |    |         |                |                                               |    |
|-----------------------------|--------|-------|------------------|----|---------|----------------|-----------------------------------------------|----|
| Antti-pellettisiilo         | 2 135  | Suomi | kuumasink. teräs | MP | 8000    | ei kuulu toim. | Pellettisiiloja toiveiden mukaan              |    |
| Antti-pellettisiilo 62/2,5  | 21 472 | Suomi | kuumasink. teräs | MP | 2x31000 | ei kuulu toim. | Lämpökeskukset. Asennusvalmis sis. osapaketin | 12 |
| Antti-pellettisiilo 78/3,0  | 23 180 | Suomi | kuumasink. teräs | MP | 2x39000 | ei kuulu toim. | Lämpökeskukset. Asennusvalmis sis. osapaketin | 12 |
| Antti-pellettisiilo 86/2,5  | 24 400 | Suomi | kuumasink. teräs | MP | 2x43000 | ei kuulu toim. | Lämpökeskukset. Asennusvalmis sis. osapaketin | 12 |
| Antti-pellettisiilo 95/3,0  | 25 254 | Suomi | kuumasink. teräs | MP | 2x47500 | ei kuulu toim. | Lämpökeskukset. Asennusvalmis sis. osapaketin | 12 |
| Antti-pellettisiilo 108/2,5 | 27 450 | Suomi | kuumasink. teräs | MP | 2x54000 | ei kuulu toim. | Lämpökeskukset. Asennusvalmis sis. osapaketin | 12 |
| Antti-pellettisiilo 110/3,0 | 27 450 | Suomi | kuumasink. teräs | MP | 2x55000 | ei kuulu toim. | Lämpökeskukset. Asennusvalmis sis. osapaketin | 12 |
| Antti-pellettisiilo 128/3,0 | 29 524 | Suomi | kuumasink. teräs | MP | 2x64000 | ei kuulu toim. | Lämpökeskukset. Asennusvalmis sis. osapaketin | 12 |
| Antti-pellettisiilo 132/2,5 | 30 744 | Suomi | kuumasink. teräs | MP | 2x66000 | ei kuulu toim. | Lämpökeskukset. Asennusvalmis sis. osapaketin | 12 |

**Arterm Oy, Uuraistentie 1, 41301 Saarijärvi, (014) 426 300, etunimi.sukunimi@arterm.fi, www.arterm.fi**

|       |     |        |         |    |     |   |  |  |
|-------|-----|--------|---------|----|-----|---|--|--|
| PS300 | 336 | Ruotsi | metalli | MP | 300 | R |  |  |
|-------|-----|--------|---------|----|-----|---|--|--|

**Frisnet Oy, Jouni Grönlund, Karvaamokuja 3 A, 00380 Helsinki, 020 155 7440, 050 313 0982, frisnet@frisnet.fi, www.frisnet.fi**

|               |       |          |                |    |           |                 |  |  |
|---------------|-------|----------|----------------|----|-----------|-----------------|--|--|
| Geo Box 17    | 2 750 | Itävalta | metalli/kangas | MP | 3,5–5,2   | R (P lisähinta) |  |  |
| Geo Box 21    | 2 940 | Itävalta | metalli/kangas | MP | 5,0–7,5   | R (P lisähinta) |  |  |
| Geo Box 25    | 3 160 | Itävalta | metalli/kangas | MP | 8,3–11,0  | R (P lisähinta) |  |  |
| Geo Box 29    | 3 690 | Itävalta | metalli/kangas | MP | 10,2–14,1 | R (P lisähinta) |  |  |
| Geo Box 17/29 | 3 160 | Itävalta | metalli/kangas | MP | 6,1–8,3   | R (P lisähinta) |  |  |
| Geo Tank 8    | 7 200 | Itävalta | muovi          | MA | 8         | P               |  |  |
| Geo Tank 11   | 8 050 | Itävalta | muovi          | MA | 11        | P               |  |  |

**Green Energy Life Oy, Jyrki Lassila, Asematie 11, 86400 Vihanti, etunimi.sukunimi@greenenergy.fi, www.greenenergy.fi**

|                    |     |       |                           |    |            |   |  |  |
|--------------------|-----|-------|---------------------------|----|------------|---|--|--|
| PEX 400            | 300 | Suomi | PVF-pin. teräsohut 1,2 mm | MP | 400 litraa | R |  |  |
| Pellettisiilo 500L | 500 | Suomi | teräsohutlevy             | MP | 500 litraa | R |  |  |



# Valmisvarastot (pelletti)

| Merkki ja malli | Vakiovarustein hinta (sis. alv) euroa | Valmistusmaa | Valmistusmateriaali | Maanalainen (MA) tai maanpäällinen (MP) | Tilavuus, dm <sup>3</sup> | Syöttö: ruuvi (R) tai pneumaattinen (P) | Lisätiedot | Takuu, kk |
|-----------------|---------------------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------|-----------|
|-----------------|---------------------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------|-----------|

## Pellettisiilo

|                                  |       |       |               |    |                    |   |  |  |
|----------------------------------|-------|-------|---------------|----|--------------------|---|--|--|
| V600L purkuruuvilla              | 850   | Suomi | teräsohutlevy | MP | 600 litraa         | R |  |  |
| Pellettisiilo 8,5 m <sup>3</sup> | 1 350 | Suomi | teräsohutlevy | MP | 8,5 m <sup>3</sup> | R |  |  |
| Pellettisiilo 8,5 m <sup>3</sup> | 1 850 | Suomi | teräsohutlevy | MP | 8,5 m <sup>3</sup> | R |  |  |

## HT Enerco Oy, Hallitie 7, 42800 Haapamäki, 010 774 5000, enerco@htlaser.fi, www.htlaser.fi

|               |       |       |                |    |       |     |                                                   |  |
|---------------|-------|-------|----------------|----|-------|-----|---------------------------------------------------|--|
| Tulimax 480 l | 495   | Suomi | sinkitty teräs | MP | 480   | R/P | Varasto ei sis. syöttölaitteita                   |  |
| Tulimax 7m3   | 2 150 | Suomi | sinkitty teräs | MP | 7000  | R/P | Varasto ei sis. syöttölaitteita                   |  |
| Tulimax 8m3   | 2 250 | Suomi | sinkitty teräs | MP | 8000  | R/P | Täyttö ja pöly-yhde tilat. erikseen sis. hintaan. |  |
| Tulimax 11 m3 | 2 550 | Suomi | sinkitty teräs | MP | 11000 | R/P | Varasto ei sis. syöttölaitteita                   |  |
|               |       |       |                |    |       |     | Täyttö ja pöly-yhde tilat. erikseen sis. hintaan. |  |

## JPK-tuote Oy, Miko Schmidt, 050 3419556, PL 196, 80101 JOENSUU, (013) 221572, jari.muona@jpk-tuote.fi; miko@jpk-tuote.fi, www.jpk-tuote.fi

|         |       |       |               |    |             |        |  |  |
|---------|-------|-------|---------------|----|-------------|--------|--|--|
| Silobau | 2 900 | Saksa | erikoiskangas | MP | alk. 6,6 m3 | R ja P |  |  |
|---------|-------|-------|---------------|----|-------------|--------|--|--|

## Kardonar, Patrik Mattsson, 040 7071 214, Österbyntie 4, 10620 Tammisaari, 040 7071 214, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com

|                   |            |          |              |    |           |     |                                                      |  |
|-------------------|------------|----------|--------------|----|-----------|-----|------------------------------------------------------|--|
| GEotank 8         | 4 870      | Itävalta | muovi        | MA | 8         | P   | lisätään toim.kulut                                  |  |
| GEotank 11        | 5 850      | Itävalta | muovi        | MA | 11        | P   | lisätään toim.kulut, siirtoyksikkö ja täyttöliitimet |  |
| GEobox 12         | alk. 1 460 | Itävalta | kangas/teräs | MP | 2-2,6     | R/P | lisätään toim.kulut, siirtoyksikkö ja täyttöliitimet |  |
| GEobox 17         | alk. 1 580 | Itävalta | kangas/teräs | MP | 3,5-5,2   | R/P | lisätään toim.kulut, siirtoyksikkö ja täyttöliitimet |  |
| GEobox 21         | alk. 1 820 | Itävalta | kangas/teräs | MP | 5,0-7,5   | R/P | lisätään toim.kulut, siirtoyksikkö ja täyttöliitimet |  |
| GEobox 25         | alk. 2 070 | Itävalta | kangas/teräs | MP | 8,3-11    | R/P | lisätään toim.kulut, siirtoyksikkö ja täyttöliitimet |  |
| GEobox 29         | alk. 2 680 | Itävalta | kangas/teräs | MP | 10,2-14,1 | R/P | lisätään toim.kulut, siirtoyksikkö ja täyttöliitimet |  |
| GEobox 17/29      | alk. 2 070 | Itävalta | kangas/teräs | MP | 6,1-8,3   | R/P | lisätään toim.kulut, siirtoyksikkö ja täyttöliitimet |  |
| Biotech PLS 2.2   | 2 990      | Itävalta | kangas/teräs | MP | 8         | P   | lisätään toim.kulut                                  |  |
| Biotech PLS 2.2 N | 2 960      | Itävalta | kangas/teräs | MP | 6         | P   | lisätään toim.kulut                                  |  |

## KSM-Lämpötekniikka Oy, PL 146 (Koskenojankatu 9), 38700 Kankaanpää, (02) 572 780, 044 378 6801, info@ksm.fi, www.ksm.fi

|             |       |        |       |    |     |   |           |    |
|-------------|-------|--------|-------|----|-----|---|-----------|----|
| Siilo 500 L | 3 050 | Tanska | teräs | MP | 0,5 | R | Umpisiilo | 24 |
| Siilo 1 M3  | 4 270 | Tanska | teräs | MP | 1   | R | Umpisiilo | 24 |
| Siilo 2 M3  | 5 734 | Tanska | teräs | MP | 2   | R | Umpisiilo | 24 |
| Siilo 4 M3  | 7 076 | Tanska | teräs | MP | 4   | R | Umpisiilo | 24 |
| Siilo 6 M3  | 7 808 | Tanska | teräs | MP | 6   | R | Umpisiilo | 24 |

Tuotevalikoimissamme ovat myös tanko-, jousi- ja lautaspurkaimet eri kokoluokissa, pellettisiilot sekä spiraalikuljettimet.

## Mepu Oy, Mynämäentie 59, 21900 Yläne, (02) 2754 444, mepu@mepu.com, www.mepu.com

|                  |        |       |       |    |                    |  |  |  |
|------------------|--------|-------|-------|----|--------------------|--|--|--|
| PS-15 2,18X2,18  | 4 265  | Suomi | teräs | MP | 15 900 (15,9 m3)   |  |  |  |
| PS-19 2,18X2,18  | 4 715  | Suomi | teräs | MP | 19 500 (19,5 m3)   |  |  |  |
| PS-23 2,18X2,18  | 5 165  | Suomi | teräs | MP | 23 300 (23,3 m3)   |  |  |  |
| PS-25 2,68X2,68  | 5 315  | Suomi | teräs | MP | 25 000 (25,0 m3)   |  |  |  |
| PS-30 2,68X2,68  | 5 885  | Suomi | teräs | MP | 30 700 (30,7 m3)   |  |  |  |
| PS-36 2,68X2,68  | 6 455  | Suomi | teräs | MP | 36 300 (36,3 m3)   |  |  |  |
| PS-36 3,18X3,18  | 6 550  | Suomi | teräs | MP | 36 300 (36,3 m3)   |  |  |  |
| PS-44 3,18X3,18  | 7 500  | Suomi | teräs | MP | 44 300 (44,3 m3)   |  |  |  |
| PS-52 3,18X3,18  | 8 440  | Suomi | teräs | MP | 52 300 (52,3 m3)   |  |  |  |
| PS-50 2,68X5,27  | 8 700  | Suomi | teräs | MP | 50 000 (50,0 m3)   |  |  |  |
| PS-61 2,68X5,27  | 9 825  | Suomi | teräs | MP | 61 300 (61,3 m3)   |  |  |  |
| PS-72 2,68X5,27  | 10 950 | Suomi | teräs | MP | 72 600 (72,6 m3)   |  |  |  |
| PS-72 3,18X6,27  | 11 500 | Suomi | teräs | MP | 72 600 (72,6 m3)   |  |  |  |
| PS-88 3,18X6,27  | 13 200 | Suomi | teräs | MP | 88 600 (88,6 m3)   |  |  |  |
| PS-104 3,18X6,27 | 14 680 | Suomi | teräs | MP | 104 600 (104,6 m3) |  |  |  |

## Nord Mills Oy, Pertti Pirttinen, Pirttisentie 224, (06) 4887 029, (06) 4887 001, pertti.pirttinen@nordmills.fi, www.nordmills.fi

|             |       |       |                    |    |         |     |  |  |
|-------------|-------|-------|--------------------|----|---------|-----|--|--|
| NM260       | 170   | Suomi | sinkitty teräslevy | MP | 260 l   | R/P |  |  |
| NM85 Matala | 1 850 | Suomi | sinkitty teräslevy | MP | 8,3 m3  | R/P |  |  |
| NM10        | 1 450 | Suomi | sinkitty teräslevy | MP | 10,5 m3 | R/P |  |  |
| NM12        | 1 550 | Suomi | sinkitty teräslevy | MP | 12,5 m3 | R/P |  |  |
| NM14        | 1 670 | Suomi | sinkitty teräslevy | MP | 14,5 m3 | R/P |  |  |
| NM16        | 1 770 | Suomi | sinkitty teräslevy | MP | 16,5 m3 | R/P |  |  |



## Valmisvarastot (pelletti)

| Merkki ja malli | Vakiovarustein hinta (sis. alv) euroa | Valmistusmaa | Valmistusmateriaali | Maanajainen (MA) tai maanpäällinen (MP) | Tilavuus, dm <sup>3</sup> | Syöttö: ruuvi (R) tai pneumaattinen (P) | Lisätiedot | Takuu, kk |
|-----------------|---------------------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------|-----------|
|-----------------|---------------------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------|-----------|

Oilon Oy, Pääkonttori: Metsä-Pietilänkatu 1, PI 5, 15801 Lahti, (03) 85 761, info@oilon.com, www.oilon.fi

BioPro

506

Ruotsi

galvanoitu teräs

MP

300

R

12

Reikälevy Oy, Jukka Västinsalo, Yrittäjätie 22, 62375 Ylihärmä, 010 425 8000, etunimi.sukunimi@reikalevy.fi, www.reikalevy.fi

Sami

|                                              |       |       |                       |    |                     |
|----------------------------------------------|-------|-------|-----------------------|----|---------------------|
| Pellettisydän                                | 35    | Suomi | kuumavals. teräslevy  |    |                     |
| Pellettisydän säädettävä                     | 75    | Suomi | Kuumavals.u teräslevy |    |                     |
| Pellettikuljetin                             | 1 550 | Suomi | teräs / muovi         | MP | spiraali            |
| Minisiilo 0,3 m <sup>3</sup>                 | 198   | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 0,3 m <sup>3</sup>  |
| Sisäsiilo 1,3 m <sup>3</sup>                 | 998   | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 1,3 m <sup>3</sup>  |
| Sisäsiilon (2mx2m) suppilo ja täyttöputkisto | 737   | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 1,55 m <sup>3</sup> |
| Sisäsiilo 5,6 m <sup>3</sup>                 | 1 570 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 5,6 m <sup>3</sup>  |
| Sisäsiilo 8,8 m <sup>3</sup>                 | 1 855 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 8,8 m <sup>3</sup>  |
| Sisäsiilo 12,0 m <sup>3</sup>                | 2 140 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 12,0 m <sup>3</sup> |
| Sisäsiilo 15,1 m <sup>3</sup>                | 2 425 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 15,1 m <sup>3</sup> |
| Ulkosiilo 11,3 m <sup>3</sup>                | 2 690 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 11,3 m <sup>3</sup> |
| Ulkosiilo 15,2 m <sup>3</sup>                | 2 860 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 15,2 m <sup>3</sup> |
| Ulkosiilo 19,1 m <sup>3</sup>                | 3 090 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 19,1 m <sup>3</sup> |
| Ulkosiilo 23,0 m <sup>3</sup>                | 3 290 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 23,0 m <sup>3</sup> |
| Ulkosiilo 26,9 m <sup>3</sup>                | 3 510 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 26,9 m <sup>3</sup> |
| Vaakasiilo 6,0 m <sup>3</sup>                | 1 565 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 6,0 m <sup>3</sup>  |
| Vaakasiilo 9,0 m <sup>3</sup>                | 1 870 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 9,0 m <sup>3</sup>  |
| Vaakasiilo 12,0 m <sup>3</sup>               | 2 390 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 12,0 m <sup>3</sup> |
| Vaakasiilo 15,0 m <sup>3</sup>               | 2 980 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 15,0 m <sup>3</sup> |
| Vaakasiilo 15,0 m <sup>3</sup>               | 2 710 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 15,0 m <sup>3</sup> |
| Vaakasiilo 20,0 m <sup>3</sup>               | 3 590 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 20,0 m <sup>3</sup> |
| Vaakasiilo 25,0 m <sup>3</sup>               | 4 470 | Suomi | kuumasink. teräslevy  | MP | 25,0 m <sup>3</sup> |

## Biometaania polttokennoon

■ Pertti Jalonen

Vety ei ole ainoa polttokennon energialähde. Ensi kesänä Vaasan asuntomessualueen sähkö tuotetaan puhtaasti polttokennovoimalla. Sen energialähteenä on kaatopaikkakaasu.

Tekesin seitsenvuotinen Polttokennot -teknologiaohjelma käynnistyi helmikuussa. Sen suunniteltu kokonaisrahoitus on noin 150 miljoonaa euroa. Se jakautuu kolmeen osioon: kiinteät polttokennosovellukset (hajautettu sähkön ja lämmön tuotanto eri teholuokissa), työkonien/erityisajoneuvojen sähköiset, polttokennoon perustuvat käyttöjärjestelmät ja kannettavat polttokennosovellukset (mobiliililaitteiden virtalähteet, laturit, generaattorit).

Wärtsilä ja 17 muuta yritystä, VTT ja pari korkeakoulua muodostavat tällä hetkellä suomalaisen polttokennoklusterin. Teknologia-

teollisuus ry:n sisälle on organisoitu Fuel Cell Finland Industry Group. Wärtsilän polttokennoyksikön johtaja **Erkko Fontell** kaipaa tähän joukkoon lisää isoja yrityksiä.

Wärtsilä on mukana useissa polttokennoprojekteissa. Se ei kuitenkaan kehittä itse polttokennoa, vaan on yhteistyössä niitä kehittävien yritysten kanssa. Lopputuotteita voidaan käyttää erilaisissa aluksissa apumootoreina, sairaaloiden, pankkien ja tietoliikennekeskusten varavoimaina sekä hotellien, kauppakeskusten ja teollisuuskiinteistöjen energialaitoksina. Wärtsilää kiinnostava tehoalue ulottuu noin 50 kW:sta 5 MW:iin. Näissä kokoluokissa kannattavuusrajaksi asetettu 2.000 €/kWh saavutettiin vuonna 2015.

Tuotesovellukset perustuvat kiinteäoksidipolttokennoon (SOFC). ”Tämä polttokennotyyppi voi hyödyntää hiilivetyä, korkean toimintalämpötilan ansiosta sillä on CHP-

potentiaalia, jolloin kokonaishyötysuhteessa päästään yli 90 prosentin. Erilaiset biokaasusovellukset ovat mahdollisia, koska biokaasussa on 60 - 80 prosenttia metaania, joka ei sovellu moottorikäyttöön, mutta sen sijaan hyvin polttokennoihin. Vetyä ajatellen sen jakeluverkko ei ole niin iso kysymys kuin sen tuotanto ja varastointi”, Fontell sanoi taannoin Wärtsilän energialiiketoiminnan uusia mahdollisuuksia luotaavassa seminaarissa.

Testilaitteistolla on ajettu maakaasulla useita tuhansia tunteja 1 - 5 kW:n sähkötehoa. Sen jälkeen on tehty niin ikään maakaasukäyttöisen 20 kW:n laitoksen prototyyppi. Seuraava sovellus, sähköteholtaan 20 - 50 kW, käyttää polttoaineenaan metanolia ja biokaasua. Tämän tyyppistä laitosta tullaan käyttämään Vaasan asuntomessuilla vuoden kuluttua. Tavoitteena on päästä 45 prosentin hyötysuhteeseen sähköntuotannossa. Joskus

vuoden 2010 vaiheilla tuotannossa on sähköteholtaan 250 kW:n laite, joka toimii niin maa- ja biokaasulla kuin metanolillaakin.

Polttokennoliiketoiminta on maailmanlaajuisesti vasta kehitysteella: alan yrityksille on tyypillistä, että tuotekehityskustannukset ovat suunnilleen kaksinkertaiset liikevaihtoon nähden. Liikevaihto on kuitenkin kasvanut noin viidenneksellä ja vastaavasti liiketoiminnan tappiot ovat pienentyneet selvästi. Isoiksi luokiteltuja eli sähköteholtaan yli 10 kW:n polttokenno-laitoksia asennetaan vuosittain 50 - 80. Asennettu vuositeho oli vuonna 18 - 19 MW, mutta yksiköiden keskiteho oli noussut vuodessa 200:sta 300:een kWe.

Euroopan kiinteässä käytössä olevien polttokennovoimaloitten markkinoiden arvon ennustetaan olevan 200 miljoonaa dollaria vuonna 2010 ja peräti 5 miljardia niinkin pian kuin 2015.



# Kannonnostoalueiden kuusikot jo kouluikäisiä

Ensimmäisillä kannonnostoalueilla on jo takanaan seitsemän kokonaista kasvukautta. Täystiheät kuusen taimikot ovat nousemassa pinta- ja lehtipuukasvillisuuden seasta kovaa vauhtia. Nyt pystyy jo maastossa toteamaan asioita, joista on voitu ainoastaan spekuloida.

■ Tage Fredriksson

”Kun ensimmäiseltä uudistusalueelta lähdettiin nostamaan kantoja heinäkuussa 2000, oli puun kysyntä energiakäyttöön lähdössä kovasti eteenpäin”, sanoo Matti Markkila UPM Metsästä. Kaipolan paperitehtaalla oli jo päästy hakkeen käytössä hyvään vauhtiin ja Jämsänkoskella oli suunnitteilla uusi lämpövoimalaitos.

## Ensimmäiset kannot tavallisella kauhalla

”Työt tehtiin tavallisella muotokauhalla, koska muuta ei sillä hetkellä ollut käytettävissä”, sanoo Markkila. Tulos oli tietenkin sen näköinen. Kun aikaisempaa kokemusta ei ollut, maata oli muokattu varsin perusteellisesti, vaikka kyseessä oli hyvin hiekkainen maalaji.

Alueelle istutettiin kuusta, joka on lähtenyt hyvin käyntiin. Alueelle on perustettu koeruutuja erilaisille taimikonkäsitteilymenetelmille lähtien nollaruudusta, jolle ei ole tehty mitään, ja päätyen täysin perattuun kuusitaimikkoon. Välistä löytyy reikäperkausvaihtoehto, energiapuun kasvatusvaihtoehto ja tasattu taimikko, missä etukasvuja siemen-syntyisiä lehtipuita on poistettu.

## Enemmän paljasta pintaa, hitaammin heinää

Muutaman vuoden seuranneena



↑ Kuusen taimilla on takanaan 7 kasvukautta ja kasvukunto on vielä hyvä, mutta vesakko haittaa jo jonkin verran pituuskasvua. Kasvupaikka on mustikkatyyppiä.



↑ ”Tämä viisivuotinen kannonnostoalue oli pari vuotta kannonoston jälkeen täysin violetin värinen horsman takia”, sanoo Matti Markkila. Hän pelkäsi että se jo oli mennyt täysin pilalle. Tässä vaiheessa aukoton kuusen taimikko alkaa jo näkyä kastikan seasta. Lehtipuusta ei ole paljon vaivaa tällä kohteella.

on tullut uusia yllättäviä piirteitä mukaan uudistamisaloilla. Kun pintaa on rikottu paljon, kaikki heinät joutuvat aloittamaan alusta ja istutetut taimet saavat hyvän etumatkan hyvilläkin kasvupaikoilla.

Siemensyntyistä vesaa tulee joskus paljon ja joskus ei lainkaan sinne, missä sitä ei odota.

Vuosittainen vaihtelu säissä sanelee tietysti pitkään, miten lehtipuun siementä syntyy ja miten

se pärjää kuivana tai märkänä kesänä. Yllättävää on myös ollut uudistamisalueille syntyneiden luonnon kylvämiä havutaimien määrää. Kaiken lisäksi ne ovat lähteneet ripeään kasvuun, kun



pintakasvillisuus ei ole vielä voimistunut.

#### Kannonnostoalueiden uudistamistulokset ovat hyviä

UPM-Kymmene tekee kaikilla uudistamisaloilla seuranta. Tässä vaiheessa voidaan jo todeta, että kannonnostoalueilla on saatu yhtä hyvät uudistamistulokset kuin pelkällä laikkumätästyksestä.

”Omien uudistusalojen inventointien perusteella ei ole merkkejä siitä, että tukkimiehentäi on aiheuttanut vahinkoja nuorissa taimissa. Omassa erillisessä selvityksessä on inventoitu kymmenkunta uudistamisalaa asian selvittämiseksi”, kertoo Matti Markkila.

#### Tukkimiehentäin vahingot tarkempaan syyniin.

Kannonnoston yhteydessä on myös epäilty tukkimiehentäin kannan

→ Uudistamisalojen luonnonhavutaimien esiintyminen on tavallista ainakin vanhemmilla kannonnostoalueilla. Paljastuneen maan pinta selittää hyvän havupuusiemenien menestystä.

runsastumista ja sen seurauksena myös taimien menetyksiä uudistamisaloilla yleisesti ja erityisesti kannovarastojen läheisyydessä.

”Minun omien havaintojeni mukaan tällaista ilmiötä ei ole havaittavissa, mutta asiaa pitää tutkia tarkemmin”, sanoo Markkila. Tukkimiehentäin kannalta kannot ovat tärkeitä lisääntymispaikkoja. Kysymys onkin siitä, miten niiden nostaminen, kasaan ajaminen, kuivataminen ja pois ajaminen vaikuttaa ja näiden eri työvaiheiden rytmitys sovitettuna tukkimiehentäin elinkaareen.



## Kannonnoston lyhyt lähiihistoria

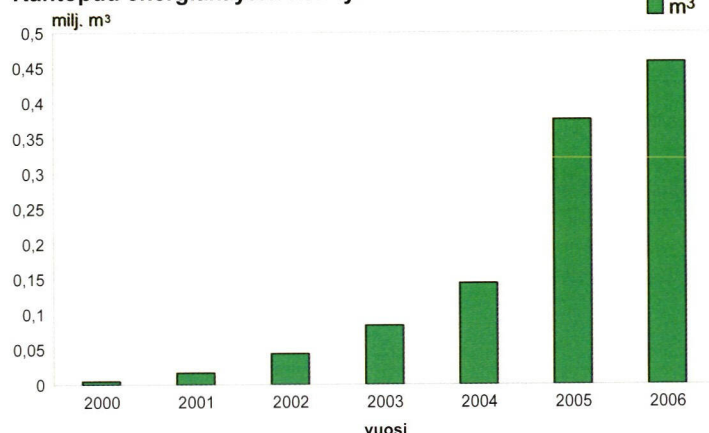
Kantoja nostettiin sekä kuiduttavan teollisuuden että energiateollisuuden tarpeisiin melko laajasti jo öljykriisin jälkeen aina 1980-luvulle, kunnes öljyn hinta sukelsi reilut 20 vuotta sitten ja runkopuuta huomattiin riittävän metsistämme.

Aihe tuli esiin Tekesin Puuenergia teknologiaohjelman johtoryhmähankkeena UPM:n aloitteesta ja aiheesta tehtiin ensimmäiset selvitykset ja kannonnostot. Tulokset olivat rohkaisevia, vaikka jälkiä aluksi kauhisteltiin. Eniten kauhistelivat ne, jotka eivät olleet kannonnostoalueella koskaan käy-

neetkään. Kannonnostolle kehitettiin nopeasti oma työtekniikkaansa. Se yhdistettiin maanmuokkaukseen ja tällä tavalla energiapuun lisäraaka-ainetta voitiin yhdistää nopeaan, hyvään ja laadukkaaseen metsän uudistamistyöhön.

Ensimmäiset Tapion maanlaajuiset metsänhoitosuosituksat kannonnostolle saatiin aikaan 2005 oppaan muodossa, jossa kaikkien keskeisten toimijoiden kokemukset yhdistettiin. Opasta on sen jälkeen ehditty päivittää jo kerran, kun kokemus ja tutkittu tieto ovat karttuneet.

Kantopuu energiakäytön kehitys



↑ Kantojen käyttö alkoi vasta 2000-luvulla. Kantojen annetaan nykyään pääsääntöisesti kuivata yhden kesän ennen käyttöä.



**pellix** **Jokke**

**PELLETTILÄMMITYS**

- pellettipolttimet 20 - 200 kW
- kuljettimet
- siilot
- kattilat
- hallilämmittimet
- putkityöt

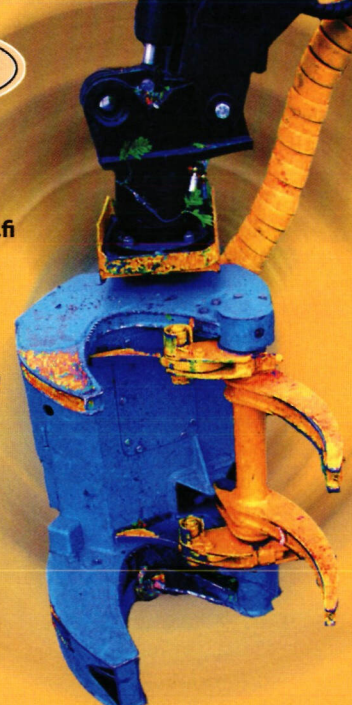
Myynti, asennus, huolto

**Sievin Konepalvelu Oy**

p. 044 2572 502

[www.sievinkp.fi](http://www.sievinkp.fi)

ABAB KLIPPEN 250



**LOGMAN**

Hitsaajankatu 7  
61300 KURIKKA  
p. 06 450 0800  
fax 06 450 0888  
[logman@logman.fi](mailto:logman@logman.fi)  
[www.logman.fi](http://www.logman.fi)

**Markkinoiden tehokkain energiapuun kerääjä**

**Katkaisukapasiteetti 250 mm asti**

Markkinointi:  
**Keijo Rajaniemi**  
[keijo.rajanieni@logman.fi](mailto:keijo.rajanieni@logman.fi), p. 0400 262 654, 06 450 0802  
**Sakari Leppinen**  
[sakari.leppinen@logman.fi](mailto:sakari.leppinen@logman.fi), p. 0400 669 611, 06 450 0803  
**Arto Lindroos**  
[arto.lindroos@logman.fi](mailto:arto.lindroos@logman.fi), p. 0400 863 804, 06 450 0805



# Kantokasat eivät houkuttele tukkimiehentäitä

Tukkimiehentäi on kärsäkkäisiin kuuluva kovakuoriainen ja yksi ongelmallisimmista taimivaurioita aiheuttavista hyönteisistä uudistushakkuualoilla. Aikuiset kuoriaiset näkertävät pienten havupuiden taimien jättä ja nilaa ja voivat jopa tappaa taimia. Kuoriaisen toukat puolestaan elävät lähinnä tuoreiden kantojen juurissa.

■ Jari Haimi

Tukkimiehentäin esiintymistä hakkuualoilla ja sen aiheuttamia taimivaurioita selvitettiin Jyväskylän yliopiston tutkimuksessa kesän 2007 aikana. Tulosten mukaan kuoriaisia esiintyi kantokasoilla vähemmän kuin itse hakkuuaukoissa. Pyydysten määrään suhteutettuna noin kolmasosa tukkimiehentäistä jäi pyydyksiin kantokasoilla ja kaksi kolmasosaa aukoissa.

Tukkimiehentäitä oli selvästi enemmän liikkeellä aloilla, joilta kannot oli nostettu viimeiseksi syystalvella ja kannot aumattu vasta keväällä. Toisaalta kaikki tutkitut kantokasat houkuttelivat runsaasti muun muassa kaarna-kuoriaisia. Niitä jäi pyydyksiin kantokasoilla kymmenkertainen määrä verrattuna hakkuualoilla olleisiin pyydyksiin.

## Paikoin havaittiin pahoja taimivaurioita

Taimien vioitusten määrä oli



↑ Läpinäkyvällä muovivileyllä varustettu kookas hyönteispyydyks pysäyttää tehokkaasti kohdalle osuvat kuoriaiset.

suorassa suhteessa pyydyksiin jääneiden tukkimiehentäiden määrään. Siellä missä kuoriaisia oli runsaasti liikkeellä, olivat ne myös aiheuttaneet vioituksia vastatututettuihin kuusen taimiin. Näin tapahtui siitä huolimatta, että kaikki taimet oli suojattu torjunta-aineella taimitarhalla.

Paikoin kolmasosassa taimista syöntijäljet ulottuivat varren ympäri. Osa taimista oli jo elokuussa kuolleita. Etäisyys kantokasoista ei vaikuttanut vioitusten määrään, itse asiassa aivan kan-

tokasojen vieressä oli vioitettuja taimia vähemmän kuin keskellä hakkuualoja.

Tutkimuksessa tarkastettiin myös 2–6 vuotta sitten korjattuja kantojenkorjuualoja mahdollisten taimivaurioiden toteamiseksi. Vaurioita todettiin kuitenkin hyvin vähän, ja valtaosa taimista oli elinvoimaisia riippumatta niiden sijainnista uudistusosalalla.

## Kantojen varastointi ei lisää taimien tuhoriskiä

Tutkimus osoitti, ettei tuoreil-

le hakkuualoille tulisi istuttaa suojattujakaan taimia. Toisaalta näytti vahvasti siltä, ettei kantojen varastoinnilla uudistusalan keskellä tai vieressä ole vaikutusta tukkimiehentäiden määrään alalla.

Huolellinen maanmuokkaus vähentää nykykäsityksen mukaan tukkimiehentäin aiheuttamia tuhoja. Paljastuneen mineraalimaan osuus maa-alasta oli mittaustemme mukaan kantojen korjuualoilla (70 %) selkeästi suurempi kuin laikkumätäste-





Tukkimiehen täi syö taimien kuorta, jonka seurauksena taimi kuivuu.  
Kuva: Gunnar Salingre

tyillä aloilla (40 %). Kuitenkin ainakin nyt tutkituilla korjuualoilla tukkimiehet pääsivät hyvin taimiin käsiksi.

Toisaalta kantojen korjuualoilla on huomattavasti vähemmän toukille sopivia ravintokohteita kuin perinteisesti käsitellyillä aloilla. Havaintomme osoittivat, että sopivan tuoreille uudistusaloille pystyy levittäytymään riit-

tävästi kuoriaisia aiheuttamaan merkittäviä taimituhoja. Näin ollen istutusten viivästyttäminen ja kantojen korjuun aikaistaminen olisivat periaatteessa toimivia torjuntatoimia.

*Kirjoittaja on Jyväskylän yliopiston Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen lehtori.*



## Sampo-Rosenlew harvesterit



**...ja harvennus kannattaa**

Sampo - Rosenlew Oy  
0207 550 555  
[www.sampo-rosenlew.fi](http://www.sampo-rosenlew.fi)

**VAHVA SUOMALAINEN**

## Junkkari PATRUUNA



Loppuvuoden raju kampanjapaketti  
**PATRUUNA 1070**-kuormain hydraulisella esiohjauksella ja 10+4WD metsäperävaunuyhdistelmä.

Valmistaja



Junkkari Oy,  
62375 Ylihärmä  
Puh. (06) 483 5111  
Fax. (06) 483 5295  
[junkkari@msk.fi](mailto:junkkari@msk.fi)  
[www.junkkari.fi](http://www.junkkari.fi)

Myynti:

**Ymaatalous**

♦ Katso lisää [www.yrma.net](http://www.yrma.net) ♦

**VÖRÄ MASKIN  
O. TRAKTOR**

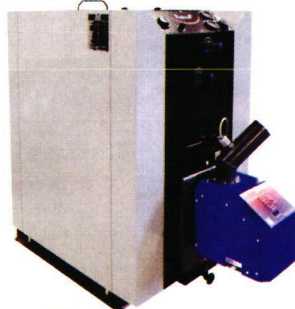
[www.voramaskin.fi](http://www.voramaskin.fi)



**VAHVA SUOMALAINEN**

**Nord Mills** 

## SYÖTTÖRUUVIT, SIILOT



Valmistus  
**Oy Nord Mills Ltd**  
[www.nordmills.fi](http://www.nordmills.fi)  
Puhelin 06 488 7029 Faksi 06 488 7001  
E-mail [pertti.pirttinen@nordmills.fi](mailto:pertti.pirttinen@nordmills.fi)

 **Jälleenmyynti  
GREENENERGY**  
[www.greenenergy.fi](http://www.greenenergy.fi)  
Jouni Jurmu 0400 318 157  
Jyrki Lassila 0400 318 702



# "Kansallisen suo-ohjelman" valmistelu on käynnistymässä

Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus tekivät keväällä 2007 kauppa- ja teollisuusministeriölle aloitteen "kansallisen suo-ohjelman" laatimiseksi. Aloitteen laatijat esittivät, että ohjelman tulisi sisältää turvemaiden käytön keskeiset kansalliset linjaukset. Tavoitteena olisi myös saavuttaa yhteinen näkemys turvemaiden monipuolisesta ja kestävästä käytöstä.

■ Varpu Savolainen

Asia on edennyt, mutta valmistelu vastuu on nyt maa- ja metsätalousministeriöllä, jonka tehtäväkenttään luonnonvarojen kestävä käytön kysymykset ehkä selkeämmin kuuluvat. Kansallinen suo-ohjelma oli esillä myös Turvapäivässä lokakuussa 2007. Ympäristöjohtaja Veikko Marttila maa- ja metsätalousministeriöstä valotti suo-ohjelman valmistelutyötä ja eri tahojen näkemyksiä ohjelman tarpeellisuudesta.

## Suoasiat Suomessa hallinnollisesti hajallaan

"Ongelmana on se, että turvemaat ja niiden käyttö eivät ole selkeästi minkään ministeriön hallinnonalaa. Jokaisella ministeriöllä on näihin asioihin oma näkökulmansa", Marttila kuvailee. Toisaalta myös eri intressiryhmillä



↑ Ympäristöjohtaja Veikko Marttila on innokas luontoharrastaja ja metsämies. Kuva Veikko Marttilan kotialbumista.

on erilaiset näkemykset Suomen soiden tilasta, niiden käytöstä ja käyttötarpeista.

"Tällaisen ohjelman tai strategian keskeinen tavoite voisi olla turvemaiden eri käyttötarpeiden yhteensovittaminen. Tarkastelussa ovat mukana niin suojelukysymykset kuin turvetuotannon, metsätalouden ja muiden käyttömuotojen tarpeet. Kyse on kuitenkin sellaisesta kansallisesta tärkeästä luonnonvarasta, jota on esimerkiksi aluetaloudellisista syistä hyödynnettävä", Marttila painottaa.

Suo-ohjelman laatimisen tarpeellisuudesta on pyydetty lausuntoja useilta eri tahoilta. Suhdautuminen on ollut yleisesti myönteistä ja puoltavaa, tosin painotukset ovat hieman vaihdelleet. Ohjelman uskotaan selvittävän kuvaa soiden käytön kokonaistilanteesta ja tukevan eri käyttömuotojen yhteensovittamista.

Turvemaiden maankäyttöön liittyvien ristiriitatilanteiden käsitelyn uskotaan myös helpottuvan ohjelman avulla.

"Tällaisen kokonaisvaltaisen suo-ohjelman ja strategisten linjausten tarve onkin ilmeinen ja moninäkökulmainen lähestymistapa alusta alkaen välttämätön", Marttila painottaa. Hän jatkaa, että ministeriöt käyvät asiasta lähiaikoina keskustelua ja ohjelman valmistelu lähtee liikkeelle. "Lopputulos tulee olemaan todennäköisesti jonkinlainen turvemaastratégia, ei niinkään turvemaahohjelma", Marttila arvelee.

## Turvemaiden käytön taustalla iso joukko kansainvälisiä ja kansallisia linjauksia

Turvemaat liittyvät hyvin moneen ohjelmaan ja kehittämislinjauksiin. "Kansainvälisellä tasolla suoasiat kytkeytyvät esimerkiksi biodiversiteetisopimukseen

ja ilmastopöimuksiin. EU-tasolla raameja asettavat lukuisat direktiivit, joista ehkä keskeisimmin on huomioitava luonto- ja vesipuite-direktiivin velvoitteet. Myös kansallisella tasolla on useita ohjelmia ja velvoitteita, jotka tässä työssä on muistettava", Marttila toteaa.

Hän mainitsee muun muassa metsien monimuotoisuusohjelmat, kansallisen ilmasto- ja energiastrategian, kansallisen metsäohjelman, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, maakunnalliset bioenergiaohjelmat ja alue- ja maaseutukehitysstrategiat.

Turvemaastratégian laatiminen tulee olemaan haastava tehtävä. Marttila kuitenkin uskoo, että työssä onnistutaan. Lähes kaikki lausunnon antaneet tahot ovat ilmoittaneet kiinnostuksensa olla mukana ohjelman valmistelutyössä", Marttila kertoo.

"On hyvin tärkeätä, että kansallisesti pystytään ratkaisemaan esimerkiksi turvemaiden taloudellisen hyödyntämisen ja ympäristönsuojelun ristiriitatilanteita. Tehtäväkenttään kuuluvat myös turvemaiden luonnonsuojelusta ja kestävästä käytöstä sopiminen. Erittäin keskeinen osa-alue on turpeen energiakäytön ja huoltovarmuuden varmistaminen. Uutena asiana on nyt vahvasti esillä turvemaiden merkitys kotimaisen liikennepolttoaineen raaka-ainelähteenä", Marttila kuvailee ohjelman tarkastelunäkökulmia ja tavoitteita.

"Alueellisten ja valtakunnallisten käyttösuunnitelmien laatiminen ja suunnitelmien saattaminen riittävän sitoviksi näyttävät edellyttävän valtioneuvoston linjauksia", Veikko Marttila muistuttaa.

## Veturina todennäköisesti maa- ja metsätalousministeriö

Kansallisen suo-ohjelman valmisteluprosessi on vielä avoin.



Ohjelman valmistelua ei ole kirjattu hallitusohjelmaan, mikä voi ympäristöjohtaja Veikko Marttilan mukaan hankaloittaa työn resursointia. Laajapohjainen poikikihallinnollinen työryhmä on saanut kannatusta. Toisaalta on myös esitetty pysyväisluonteisen soiden käytön neuvottelukunnan perustamista vaihtoehtona ras-kaalle ohjelmamuotoiselle orga-nisaatiolle.

”Joka tapauksessa työ läh-tee liikkeelle, eivätkä ministeriöt voi tässä asiassa vältellä vastuu-taan”, Marttila toteaa ja arvelee, että vastuutahona tulee todennä-köisesti olemaan maa- ja metsä-talousministeriö, mutta mukana ovat myös ympäristöministeriö, kauppa- ja teollisuusministeriö sekä polttonesteiden osalta myös liikenne- ja viestintäministeriö.

#### ”Suomen soille mahtuu monenlaisia käyttömuotoja”

Veikko Marttila koordinoi omas-sa työssään maa- ja metsätalous-ministeriön ympäristöjohtajana luonnon- ja ympäristösuojelu-asioita ja luonnonvarojen kestä-

vää käyttöä. Suoasiat ovat tulleet tutuiksi muun muassa soiden-suojeluohjelman valmistelutyös-sä sekä aikanaan seutukaavoitus-tehtävissä. Suot ovat metsästystä ja retkeilyä harrastavalle Marttilalle mieluinen ympäristö.

”Suot ja turvemaat on kuiten-kin nähtävä tämän maan hyvin-voinnin lähteinä. Kotimaisen energian tuottaminen ja muu turpeen käyttö ovat kansallises-ti erittäin tärkeitä asioita, eivätkä ne ole ristiriidassa suojelutavoit-teiden kanssa. Elinkaaritarkastelu on ainoa keino, jolla turpeen koh-telu saadaan oikeudenmukaiselle tasolle”, Marttila linjaa.

→ Kansallisessa suo-ohjelmas-sa sovitetaan yhteen Suomen soiden erilaiset käyttömuodot ja -tarpeet. Kuvassa huurresam-mallähteitä Tervolan Karhakka-maanaavan suojelualueella. Kuva: Varpu Savolainen.

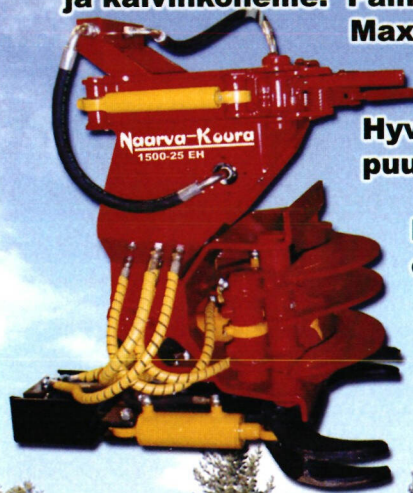


## Naarva-Koura

### ENERGIAKOURAT

#### UUSI KERÄÄVÄ 1500-25EH

Nyt kevyempi keräävä Naarva-Koura pienille harvestereille, ajokoneille ja kaivinkoneille. Paino vain 430 kg. Max. katkaisu Ø 25 cm



**Hyvä painojakauma puunipun käsittelyyn**

**Hyvät kuormaus-ominaisuudet**

**Markkinoiden tehokkain patentoitu giljotiini.**

**Lisävarusteena myös radio-ohjaus. Ei kaapeleita tai pistokkeita puumiin.**

**Pentin Paja Oy**  
Pamilonkatu 30  
80130 JOENSUU  
013-825051

040-7330405  
040-7533298  
0400-193455

[www.pentinpaja.fi](http://www.pentinpaja.fi)

**antti**

## Antti osaa siirron ja varastoinnin



Pitkä kokemus vaativista teollisuuden projekti-toimituksista, vahvoja näyttöjä materiaalien varastointi- ja käsittelyjärjestelmistä.

- kierresaumasiilot
- profiilisiilot
- ketju-, hihna- ja ruuvi-kuljettimet sekä elevaattorit
- pneumaattiset siirto-järjestelmät

ANTTI-TEOLLISUUS OY

**antti**

**ANTTI-TEOLLISUUS OY**

Koskentie, 89 25340 KANUNKI  
puh. (02) 774 4700  
fax (02) 774 4777  
project@antti-teollisuus.fi  
[www.antti-teollisuus.fi](http://www.antti-teollisuus.fi)



# Turvepäivässä pohdittiin energiahuollon tulevaisuutta

Turveteollisuusliitto järjesti Turvepäivän Helsingin Kalastajatorpalla 9. lokakuuta. Teemanä oli tänä vuonna ”Turpeen rooli Suomen energiahuollossa ensi vuosikymmenellä”.

■ Varpu Savolainen

Valtiovallan tervehdyksen esitti kauppa- ja teollisuusministeri **Mauri Pekkarinen**. Ministeri Pekkarinen pohti puheenvuorossaan EU:n energia- ja ilmastopoliittisia ratkaisuja.

## Mauri Pekkarinen uskoo turpeen määritelmän muutokseen

”Uusiutuvien energiamuotojen lisäämisen päätavoite on kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen, mutta samalla myös energiaturvallisuuden ja huoltovarmuuden turvaaminen”, korosti ministeri Pekkarinen. Liikenteen biopolttoaineiden raaka-aineena turve on Pekkarisen mukaan erinomainen. Alan tutkimusta tuetaan myös julkisen rahoituksen kautta kymmenillä miljoonilla euroilla.

Uusi päästökauppaus ja maa-kohtaiset uusiutuvien energiamuotojen kiintiöt tuovat myös Suomelle haasteita. Ministeri korostaa poltto-ainepaletin monipuolisuuden merkitystä: ”Jokainen marja on syytä poimia ja jokainen mahdollisuus syytä hyödyntää, jotta selviämme tulevista haasteista.”

Ministeri Pekkarinen otti puheensa vahvasti esille turpeen aseman päästökaupassa. ”Suomi tulee yhdessä muiden turvemaiden kanssa toimimaan turpeen määrittämiseksi hitaasti uusiutuvaksi luonnonvaraksi. Turpeen päästökerroin on saatava elinkaarianalyysin mukai-



↑ Porin Prosessivoima Oy:n voimalaitoksen rakennustyöt käynnistyivät talvella 2007. Porin Prosessivoima Oy:n voimalaitostyömaan työllisyysvaikutus on noin 100 henkilötyövuotta. Investoinnin arvo on noin 240 miljoonaa euroa. Kuvassa kattilalaitoksen runko. Kuva: Mikko Heikkilä

sesti kohdalleen”, Pekkarinen painotti moneen otteeseen ja kertoi, että hallituksen ilmasto- ja energiastrategiatyöryhmä valmistelee asiaa ja tekee yhteistyötä muun muassa Ruotsin hallituksen kanssa.

Pekkarinen itse uskoo vahvasti turpeen määritelmän muuttamiseen. Suomen ei ministerin mukaan tarvitse jäädä odottamaan vuosia 2012–13, jolloin seuraava päästökauppaus alkaa: ”Jos ja kun tieellinen perusta turpeen aseman muuttamiseksi on vakuuttava, voisi Suomi ennakkoidusti omilla ratkaisuillaan edistää turpeen käyttöä”, ministeri Pekkarinen korosti puheenvuorossaan.

## Ruotsi hakee turpeelle kansallista päästökerrointa

Naapurimaa Ruotsin turvetuottajien toimitusjohtaja **Magnus Brandel** kertoi Ruotsin linjauksista ja mahdollisuudesta ottaa käyttöön kansallinen päästökerroin. Ruotsi tekee kovasti töitä ottaakseen käyttöön eräänlaisen turvetuotantosoiden ilmastosertifikaatin. Tuotanto suunnataan jo aiemmin ojitetuille soille ja suopelloille. Myös ruotsalaiset elinkaaritutkimukset osoittavat, että tällaisten soiden kasvihuonevaikutus on merkittävä turpeen maatumisen vuoksi.

”On paljon järkevämpää ottaa turve talteen, polttaa se lämpö- ja

voimalaitoksissa ja huolehtia kestävästä jälkikäytöstä kuin antaa turpeen maatua sellaisenaan ja toimia päästölähteenä. Tällaisia ihmisen jo aiemmin muuttamia ja turvetuotantoalueiksi soveltuvia soita ja niillä tuotettua turvetta tulisi kohdella päästökaupassa aivan kuten muitakin uusiutuvia energiamuotoja”, Brandel painotti puheenvuorossaan.

## Turpeen kysyntä kasvaa!

VTT:n teknologiapäällikkö **Satu Helynen** kertoi turpeen kysyntänäkymistä ensi vuosikymmenellä. VTT on vast'ikään julkaissut selvityksen sekä energia- että kasvutur-



peen tarpeesta vuoteen 2020 mennessä. ”Turpeen tarve on voimakkaassa kasvussa yhdessä muiden biopolttoaineiden kanssa. Epätoivottavana vaihtoehtona on turpeen korvaaminen laajamittaisesti fossiililla polttoaineilla”, Helynen totesi ja lähetti terveisiä kaavoitusviranomaisille. ”Maankäytön suunnittelu on ratkaisevassa asemassa uusien tuotantopinta-alojen saamiseksi”, Helynen korosti.

#### **Energiatallisuus arvostaa kotimaisuutta**

Toimitusjohtaja **Juha Naukkari-**nen Energiatallisuus ry:stä pohti esityksessään tulevaisuuden energiatarpeita. ”Maailmanlaajuisesti energian käyttö tulee lisääntymään yli 50 prosentilla vuoteen 2030 mennessä. Veturina tässä kehityksessä ovat Kiina ja Intia. EU:n ongelmana on hyvin suuri riippuvuus tuontienergiasta. Esimerkiksi maakaasun osalta tuontienergian osuus on yli 80 prosenttia ja öljyn yli 90 prosenttia”, Naukkari totesi.

Lisähaastetta aiheuttaa se, että energialähteet ovat keskittymässä entistä harvempien käsiin. Suomen energiankulutuksesta tuontienergia kattaa tällä hetkellä noin 70 prosenttia. Valtaosa Suomen tuontienergiasta on peräisin Venäjältä.

”Asioita kannattaisi enemmän tarkastella kotimaisista ja kansallisista intresseistä. Suomen turvevarat ovat valtavat, mutta turveenergian osuus energian kokonaiskulutuksesta on vain 5 prosentin luokkaa. Energiayhtiöt kuitenkin luottavat turpeeseen ja tekevät edunvalvontatyössä yhteistyötä muun muassa Turveteollisuusliitto ry:n ja Metsäteollisuus ry:n kanssa”, Naukkari korosti.

#### **Turpe on tärkeä polttoaine maakuntien voimalaitosratkaisuisissa**

Turvapäivässä kuultiin myös Porin Prosessivoima Oy:n ja Jyväskylän Energia Oy:n uusien voimalaitosinvestointien polttoaineratkaisuisia. Keskeisiä näkökohtia sekä Porissa että Jyväskylässä ovat korkea toimitusvarmuus ja vakaat energiantuotantokustannukset. Kotimaisten ja paikallisten biopolttoaineiden osuus halutaan nostaa mahdollisimman korkeaksi ja minimoida fossiilisten polttoaineiden käyttö.

Turpe on keskeinen osa molempien laitosten polttoaineratkaisuja. Esimerkiksi Porissa hiilen osuus polttoaineista on tällä hetkellä 17 prosenttia ja turpeen lähes 60 prosenttia. ”Kivihiilen osuuden pie-

mentäminen polttoainemixistämme on selkeä tavoite”, kertoi toimitusjohtaja **Timo Mäki** Porin Prosessivoimasta ja korosti myös työllisyysvaikutuksia: ”Kotimaisten polttoaineiden hankinnalla ja kuljetuksella on erittäin positiivinen vaikutus alueellamme.”

Maakunnallisen energiaomavaraisuuden ja työllisyysvaikutusten merkityksestä muistutti myös toimitusjohtaja **Juha Lappalainen** Jyväskylän Energiasta. ”Jyväskylä on vahva kasvukeskus ja kaukolämmön tarve jatkuvassa kasvussa”, valaisi Lappalainen Keljonlahden voimalaitosinvestoinnin taustoja.

#### **Turvedieselillä lisää hyvinvointia**

Turvedieselin liiketoimintamahdollisuuksista kertoi johtaja **Mikko Kara** Vapo Oy:stä. ”Turvedieselin näkymät ovat mahtavat. Keskeisiksi kysymyksiksi ovat nousemassa bio- raaka-aineiden logistiikka, jalostamoiden investointikustannukset ja käytettävyyttä”, Kara totesi.

Hän arveli Suomeen mahtuvan realistisesti arvioiden 2–4 biojalostamo: ”Biojalostamon taloudellisesti järkevä minimikoko on noin 250 megawattia bioraaka-ainetta, jolloin yhden yksikön investointikustannukset ovat noin 300 miljoonaa euroa. Tällaisen laitoksen on käytävä tasaisesti ympäri vuoden eli noin 8000 tuntia. Polttoaineen toimitusvarmuus ja ominaisuudet sekä ympäristökysymykset ovat keskeisiä tekijöitä. Raaka-aineesta onkin turpeen osuus hyvä olla yli puolet”, Kara totesi ja korosti kotimaisen turpeen merkitystä paikallista hyvinvointia edistävänä raaka-aineena.

#### **Turvetuotannon ympäristölupamenettelyssä on tehostamisen paikkoja**

Turvapäivässä kuultiin myös alustus niin kutsutun kansallisen suojelman valmistelusta. Ympäristöjohtaja **Veikko Marttilan** alustukseen ja haastatteluun pohjautuva juttu on tässä lehdessä erillisenä artikkelina.

Turvetuotannon ympäristölupajärjestelmän kehittämismahdollisuuksista alustivat professori **Ari Ekroos** ja tutkija **Matias Warsta** TKK:sta. Ekroos ja Warsta ovat analysoineet turvetuotannon ympäristölupia, lupapäätöksiä ja koko lupamenettelyä. ”Turvetuotanto kuormittaa paljon valtion ympäristöhallintoa”, tutkijat totesivat hie- man sarkastisesti ja esittävät yleistä lupamenettelyn keventämistä. ”Erittäin eriytyneen luvan tarkistamisen

tulee keventää, lupahakemusasiakirjoja yhtenäistää ja yleisemmin standardisoida lupien sisältöjä”, tutkijat esittivät.

Ekroosin ja Warstan raportti ympäristölupajärjestelmän kehittämismahdollisuuksista valmistuu loppusyksyn aikana. Raportti jul-

kaistaan aikanaan myös Turveteollisuusliiton verkkosivuilla. Alkuvuonna 2008 asiaa esitellään myös Bioenergia-lehdessä.

Kaikki esitykset ovat luettavissa Turveteollisuusliiton verkkosivuilla [www.turveteollisuusliitto.fi](http://www.turveteollisuusliitto.fi).

## **Turvestipendi 2007 tohtori Päivi Pickenille**

Turvepäivän yhteydessä 9.10.2007 luovutettiin Turveteollisuusliitto ry:n 50-vuotisjuhlarahaston stipendi ”turvetohtori”, Vapo Oy:n geologi **Päivi Pickenille**. Päivi Picken väitteli keväällä maaperän geologisten ominaisuuksien vaikutuksista suopohjien jälkikäyttöön ja on pitkään tehnyt ansiokasta työtä turveteollisuuden hyväksi. Päivi tunnetaan erityisesti kasvu- ja ympäristöturpeiden asiantuntijana. Lämpimät onnitelumme Päiville!

Päivi Picken palkittiin Turvepäivässä Helsingin Kalastajatorpassa. Kuva: Varpu Savolainen.



### **POLAR JA REMKO ILMALÄMMITTIMET**

#### **EDULLISTA LÄMPÖENERGIAA PUUJÄTTEESTÄ**

- 3 mallia:  
**Allmat, Airmat 20 ja Airmat Combi**
- polttoteho:  
**11 - 35 kW**
- nopea lämmön nousu
- palo aika:  
**1,5 - 10 tuntia**
- ilmamäärä:  
**1500 - 3000 m³/h**

**SE VIHREÄ...**



Valmistaja:  
**polartherm oy**  
AIR-SEALING EQUIPMENT

Myynti:  
**AGRI MARKET**  
**Talhu Oy**



Radiaattori kuivuriin ensi syksyksi

# Sikalahallit hake- lämpöön tanskalaisella kattilatekniikalla

Tanskalaisvalmisteisia kattiloita myytiin viimeksi 1980-luvun alussa olkipaalien polttoon. Reka-kattiloissa palaa hake, puupelletit ja vilja.

■ Pertti Jalonen

Seinäjokelaisen **Anssi Honkanien** Bio Help Oy on aloittanut tanskalaisten Reka-monitoimikattiloiden tuonnin Suomeen. Se on myös toimittanut Rekan valmistaman ruokohelven murskauslinjan Pohjolan Voiman biolämpölaitokselle Kokkolaan. Toinen, vastaavan kokoinen laitteisto on menossa Vapolle Ilomantsiin.

350 kW:n Reka-kattila on asennettu Ilmajoelle lämmittämään **Martti ja Jaakko Lahden** sikalahalleja. Täsmällisemmin sanottuna kyse on kahdesta eri yrityksestä, **Kyllikki** ja **Martti Lahden** Sikasuora Oy:stä, jossa on 1700 lihasika-paikkaa ja heidän poikansa Jaakon 450 emakon Porsassuora Oy:stä. –Hakekattilan rinnalla on käytettynä hankittu 500 kW:n öljykattila. ”Sain sen 1200 eurolla, hakelaitoksesta piti maksaa 80000.” –Öljykattila on erillisessä piirissä, joten se lähtee kylmästä käyntiin, jos varajärjestelmää tarvitaan.

Reka tekee monitoimikattiloita kahtena sarjana. Toinen on suunniteltu polttoaineille, joiden kosteus on alle 30 prosenttia ja toinen kosteudeltaan alle 50-prosenttisille polttoaineille. Kattilat ovat järeää tekoa. Lahdelle toimitettu kattila painaa vedettömänä 2300 kiloa, josta yksin arina muurauksineen 1600. Vesitila on 1600 litraa ja kattilan käyttöpaine 3,5 baria.

Joka toinen arinaelementti on kiinteä, joka toinen liikkuu. Kaikissa Reka-kattiloissa 10 kW:n tehosta lähtien on liikkuva arina.

Konvektiolle on paineilmanuohous, joka puhaltaa tuubit puhtaiksi 20 minuutin välein kattilan molemmissa päistä. Tuhkaruuvi siirtää palamisjätteen erilliseen säiliöön.

## Lambda säättää polttoainevirtaa

Kattilassa on mekaanisesti liikkuva porrasarina, kapea ja pitkä muurattu pesä. Ensiöilma tulee jokaisen arinaportaan palkin päästä, jolloin se palkin sisällä kulkiessaan lämpeene. Toisoilma puhalletaan erillisistä suuttimista palovyöhykkeen yläpuolelle. Näin tuhka ei pääse tukkiin palamisilmareikiä.

Palamisilmalle on erilliset, käsin kierrettävät säätimet kattilan ulkopuolella. Kattilan teho säätyy kuorituksen mukaan kolmiportaisesti kattilatermostaatin ylä- ja alarajasetusten mukaan. Lämpökuorman alentuessa kattilavesi pyrkii nousemaan ylärajalle, jolloin kattila siirtyy automaattisesti alemman tehon mukaiseen ohjelmaan. Mikäli vesi edelleen on lähellä ylärajaa, tehoa pudotetaan aina nollatehoon saakka. Tehontarpeen pysyessä pienenä ohjaus menee ylläpitovaiheeseen.

Palamisilmapuhaltimille on pulsissäätö. Happianturilla säädetään arinalle tulevaa polttoainevirtaa.

Palamisen perussäädöt haetaan liekin väristä: sen on oltava mahdollisimman kirkas eli valkoinen. Kun silmämääräinen säätö on kohdallaan, automatiikalle annetaan pari tuntia aikaa säätää palaminen kohdalleen.

Kattilan ohjauskeskuksessa on valmiina kolme erilaista, polttoainekohtaista perusohjelmaa niin hakkeelle, pelleteille kuin viljalle-



↑ Lämpökeskus (vas.) tuottaa lämpöä sikalahalleihin ja viimeistään ensi syksynä myös osan viljankuivaukseen tarvittavasta energiasta.

kin. Loppusäädöt haetaan sitten, kun kattila on käyttövalmis ja käytettävän polttoaineen kosteus tunnetaan.

”Tämä kattila on säädetty niin, että termostaatin alaraja on 75 asteessa, yläaraja 85 asteessa. Ylläpitojakson käynti- ja taukoajat säädetään aikakellolla”, maahantuoja Anssi Honkaniemi sanoo.

Käyntihetkellä syyskuun puolivälissä ulkoilman lämpötila oli hiekan toisella kymmenellä ja sikaloitten lämmöntarve varsin pieni, joten kattila tuotti alle 10 kW:n tehoa, jolloin jäännöshapen arvo oli 14–15 prosentin vaiheilla eli varsin kaukana optimista (7,5 %; www.reka.com).

Tehtaan osatehosuositus onkin vähintään kolmannes nimellistehosta. Jatkoa ajatellen saattaisi sitenkin olla järkevempää tuottaa pienet tehot öljyllä eikä väkisin hakkeella, vaikka se kuinka kirveltäisi.

## Lämpökontti jäi toiseksi

Miksi Lahti sitten päätyi tanskalai-

seen kattilaan, vaikka Suomessakin tehdään vastaavia. ”Minä uskon vaakatuubeihin ja siihen, että ilma liikkuu paremmin vaaka- kuin pystysuuntaan. Tehdas lupaa tälle kattilalle nimellisteholla liki 94 prosentin hyötysuhteen. Olin kyllä tekemässä kauppaa lämpökontista, mutta uusi myyjä tuli väliin ja peruin konttikaupan.”

”Jonkin verran tuo oljenpolttoakin kiinnostaa. Kuitenkaan omaa väkeä ei ole riittävästi sitä keräämään, urakoitsijalla se pitäisi teettää. Myös olkien varastointi on ongelma. Harvoin täällä tosin päästään olkia kuivina korjaamaan. Nytkin oli aika raastava puintiaika: kun puimurin sai pellonkulmalle, niin alkoi sataa.”

Polttohakkeensakin Lahti ostaa urakoitsijalta, mutta käytön hän hoitaa itse. ”Valitsin tarjouskilpailun perusteella paikallisen yrittäjän, **Jukka Valkaman**. Hän kirjaa kuormat ylös. Kuormista saatua energiaa näkyy mittarissa ja siitä maksetaan.”



"Parissa ensimmäisessä kuormassa oli sahapinnasta tehtyä haketta ja sen joukossa paljon pitkiä soiroja, joista tuli syöttöhäiriöitä. Kerran tuli pääsi sammumaan senkin vuoksi, että uusi hakekuorma tuli päivän myöhässä. Sen jälkeen ei ole tainnut mitään ihmeempää ollakaan. Joka päivä opitaan jotain uutta. Mutta tähänastisen, jos kohta vähäisen käytön perusteella arvioin laitteiden pelaavan suurin piirtein niin kuin on luvattu."

#### Varasto täyteen talvella kerran kuussa

Hakevaraston pohjapurkainten ala on 25 neliötä, joten niiden päälle saa 75–80 kuutiota haketta kerroksen paksuudesta riippuen. Koska pohjapurkaimet ovat 5 metriä pitkiä, haketta on välillä siirreltävä varaston perältä niiden päälle. Haketta on arvioitu kuluvan 500–700 kuutiota vuodessa, joten talvella varaston täyttöväli on kerran kuukaudessa.

Pohjapurkaimia on kolme rinnakkain ja niiden käyttösylinterit toimivat yksi kerrallaan satunnaisessa järjestyksessä. Varasto tyhjenee silti kohtuullisen tasaisesti. Raapat kulkevat profilipalkin päällä.

Lattia on ajonkestävä, kuljettimet on luonnollisesti pysäytettävä täytön ajaksi. Kuormat tyhjenetään kippaamalla, mutta tarvittaessa halliin voi peruuttaa peräpurkuvauvunkin.

Pohjapurkain syöttää haketta siirtoruuville, jonka pinnankorkeusvahteina ovat valosilmät syöttökaukalon molemmissa päissä. Pesäruuvien päässä on lokerosyötin. Takatuleneestimenä on paisuntasäiliö, jonka sammutusvesi täyttää lokerosyöttimen.

Tilan rakennusvauhti on ollut varsin kova, ja päähuomio on ollut sikaloissa. Lämpökeskustyömaalle on ehditty muiden kiireiden hieman helpottaessa. Teräskäihalli on paikalla rakennettu. "Kaupat tehtiin viime vuonna joulun alla. Kattilahuoneen seinät muurattiin pahimmilla pakkasilla pressujen suojassa ja öljylämmitin sisällä." –Jatkossa Bio Helpin toimittamat laitokset rakennetaan Weckman Steelin teräskäihalleihin.

#### Hakkeesta lämpö myös kuivurille

Sikalarakennusten välissä on viljankuivaamo, joka on vielä toistaiseksi pelkästään öljylämmitteen. Kuivuriin on jo hankittu ra-

diaattori ja lähdöt sille tehty kattilahuoneessa valmiiksi. Kanaalikavannot on vielä tekemättä. Lahtea mietitytti vielä, miten kattilan saa nopeasti jäähtymään, kun lämmöntarve kuivausjakson päätyttyä äkillisesti loppuu.

"Kattilasta lähtee tarvittaessa noin 400 kW:n teho. Kuivurin öljykattila on 950 kW:n tehoinen, joten hakekattilasta on mahdollisuus saada liki puolet kuivaustehosta."

"Kaikki hakekattilan tuottama lämpöenergia menee sikaloiden tarpeisiin. Toisen emakkosikalan puolella lämpöä tarvitaan kesäinkin, koska siellä on pieniä porsaita. Porsitusosastolla on lämpölevyt. Toisessa emakkohallissa on sosiaalitalat ja vierotusosastolla lattialämmitys, joten siellä riittää kesäisin lämmin käyttövesi, joten kuivaukseen on reservilämpöä olemassa. Ei lattialämmityspiiriin mene talvellakaan kuin 40–42-asteinen vesi", Martti Lahti kertoo.

"On henkisesti tosi helppoa tuottaa hakkeella lämpöä, puusta lähtevä savunhaju tuo hyvän mielen. Aamuisin ei enää tarvitse shunttausta pienentää. Lämmön sopivuus näkyy heti: sikala pysyy siistinä ja tuottavuus paranee."

#### Riittävä kattilavalikoima

Rekan tuotevalikoima koostuu kymmenistä eri malleista, joista pienimmän teho on 10 kW. Monitoimikattiloiden tehoalue on 100 kW–6,5 MW.

20–60 kW:n stokerikattiloiden toimitusajat ovat maahantuojan mukaan 6–7 viikkoa, yli 100 kW:n laitteiden saatavuus riippuu tilauskannan suuruudesta, mutta on keskimäärin 6 kuukautta.

20 kW:n laitteisto maksaa veroinen 9060 euroa, 30 kW:n 10660, 60 kW:n 13660. Vakiomittaiseen polttoainesäiliöön mahtuu 500 litraa polttoainetta. Valinnaisena 750 litran ja 1,5–5 kuution säiliö.

Takapalon sammutukseen on paisuntasäiliö, josta sprinkleriventtiili syöttökuljettimeen tai lokerosyöttimeen.

Reka valmistaa myös olki- ja ruokohelpipaalien murskauslinjoja. Vakiolinjat ovat 7 metrin pituisia, mutta maksimissaan ne voivat olla 40-metrisiä. Pienimman linjan teho on 300 kg/h ja sen veroton hinta on 25000 euroa. Kapasiteetiltaan 2000 kg/h linja maksaa 55000 euroa.



**ProSILVA**  
Markkinoiden  
tehokkain ja  
taloudellisin!

*Sovi esittelystä työmaalla!*

ProSilva 810 & 910

Kokoluokkansa tehokkain ja taloudellisin yleisharvesteri! Edistyskellinen ja yksinkertainen hydraulijärjestelmä tarkoin valituista laadukkaista komponenteista on avain taloudellisuuteen ja tehokkuuteen.

**ProSILVA - Kun koneen tuotto suhteessa käyttökuluihin ratkaisee!**

www.prosilva.fi

ProSilva Oyj, Ruovesi  
puh. 03 - 472 4300



**Varmaa TP-lämpötekniikkaa kiinteille polttoaineille**

Markkinoiden halutuin, patentoitu TP-arinatekniikka takaa optimaalisen palamisen ja laajan polttoainevalikoiman käytön.

- Lämpökeskusprojektit
- TP-tankopurkainasemat
- TP-säiliöstokerit 20-50 kW
- Varaosapalvelu
- TP-palopäät

**TP-lämmitystekniikalla lämmittää jo lähes 3 000 suomalaista taloutta!**

**TP-STOKERI OY**

Kaukomäentie 383, 27100 EURAJOKI  
puh. 050 4913273, fax 02 868 1410  
tp-stokeri@tp-stokeri.fi





## Pellettituotantokapasiteetti 2007

Lähde: VTT

| Yritys                      | Sijainti   | Tuotantokapasiteetti, [t/yr] |
|-----------------------------|------------|------------------------------|
| 1 Vapo Oy                   | Turenki    | 50 000                       |
| 2 Vapo Oy                   | Ilomantsi  | 70 000                       |
| 3 Vapo Oy                   | Kaskinen   | 40 000                       |
| 4 Vapo Oy b)                | Seinäjoki  | 70 000                       |
| 5 Vapo Oy b)                | Haapavesi  | 70 000                       |
| 6 Vapo Oy                   | Ylistaro   | 30 000                       |
| 7 Vapo Oy                   | Kärsämäki  | 25 000                       |
| 8 Parkanon Pellet Oy a)     | Parkano    | 10 000                       |
| 9 Lapin Ekolämpö Oy a)      | Keminmaa   | 10 000                       |
| 10 Paahtopuu Oy a)          | Juupajoki  | 10 000                       |
| 11 Savon Bioenergia Oy      | Rantasalmi | 10 000                       |
| 12 Formados Oy              | Kuusamo    | 10 000                       |
| 13 Jannpellet Oy            | Paltamo    | 5 000                        |
| 14 Keurak Oy                | Keuruu     | 3 000                        |
| 15 Punkaharjun Pelletti Oy  | Punkaharju | 2 000                        |
| 16 Kohiwood Oy              | Soini      | 15 000                       |
| 17 Järvisseudun Pelletti Oy | Alajärvi   | 2 000                        |
| 18 Suolahden Höyläämö       | Suolahti   | 10 000                       |

### Yhteensä

442 000

a) Vapon alihankkija

b) Myös mahdollista tuottaa turvepellettiä

## Bioenergia-alan laitevalmistajat tietokannassa

Bioenergia-alan laitevalmistajien tiedot on koottu tietokantaan helpottamaan kuluttajien laitevalintaa. Tietokannassa esitellään pienten kiinteistöjen lämmitykseen liittyviä laitteita (alle 100 kW) sekä niiden valmistajia ja jälleenmyyjiä. Tietokanta sisältää teknistä tietoa lämmityskattiloista, takoista, liesistä, kiukaista, klapikoneista ja hakkureista. Tietokannassa on mukana suomalaisia, itävaltalaisia, espanjalaisia, ranskalaisia sekä italialaisia laitevalmistajia ja jälleenmyyjiä. Suomen osalta tietokanta sisältää 48 laitevalmistajan, 99 jälleenmyyjän ja 729 yksittäisen laitteen tiedot.

Linkki tietokantaan [www.biohousing.eu.com/catalogue](http://www.biohousing.eu.com/catalogue)

Tietokanta on toteutettu osana BioHousing-hanketta, joka on EU:n IEE-ALTENER-ohjelman osarahoittama hanke. Hankkeen tavoitteena on kehittää bioenergia nykyaikaiseksi lämmitysvaihtoehdoksi omakoti- ja pientaloissa, jolloin tarjolla on tuotteita, palveluja, tietoa ja osaamista liittyen lämmitysjärjestelmien rakentamiseen, asentamiseen, huoltoon, käyttöön ja neuvontatyöhön.

Lisätietoa hankkeesta [www.biohousing.eu.com](http://www.biohousing.eu.com)

## Edistyksellistä turvetuotantoteknologiaa.



Uusi **Ecofield EF-45** turpeenkokoojavaunu on tämän päivän ratkaisu mutkattomaan, tehokkaan ja taloudelliseen turpeenkeruuseen. Siksi uskomme, että myös sinun kannattaisi tehdä Ecofieldin kanssa lähempää tuttavuutta.

Katso lisää [www.ecofield.fi](http://www.ecofield.fi) tai soita 050 499 9391.

Suo siellä. Ecofield täällä.

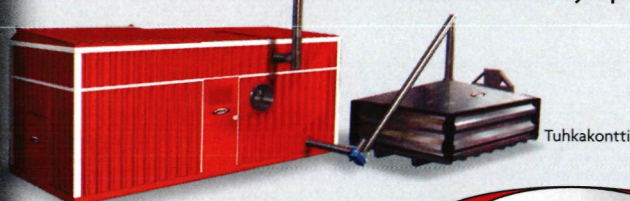
ecofield



**TILAA UUSI LÄMMINILMAKEHITTIMET -ESITTEEMME!**

## MEPU BIOLÄMPÖKESKUS

Kun tarvitset suurta lämpötehoa helposti siirrettävässä muodossa, ratkaisu on Mepun Biolämpökeskus. Polttoaineena käyvät pelletti, hake tai turve. Meiltä saatavissa myös pellettisiilot.



Tuuhakontti

MEPU Oy • Mynämäentie 59 • 21900 Yläne  
Puh. (02) 275 4444 • Fax (02) 256 3361  
[mepu@mepu.com](mailto:mepu@mepu.com) • [www.mepu.com](http://www.mepu.com)





# Ruukohelven ja oljen tie paalista piippuun

Uusiutuvista polttoaineista on puhuttu paljon viime aikoina. Vähemmälle huomiolle on kuitenkin jäänyt peltopolttoaineiden mahdollisuudet myös pienempiin kattiloihin soveltuvaksi polttoaineksi.

■ Anssi Honkaniemi

Mielenkiintoinen ratkaisu on paaliratomurskain, joka on integroitu pannuun. Silloin paalimurskain murskaa pyörö- tai suurkanttipaalia kitaansa sitä mukaan, kun pannu polttoainetta tarvitsee. Moni turha työvaihe jää näin ollen pois. Ei tarvita välivarastoja, tilaa vieviä siiloja tai kalliita kuljetinratkaisuja.

Merkittävää on myös se, että voidaan käyttää pannussa pelkästään olkea tai ruukohelpeä. Ei tarvitse viritellä seoksia, vaan voidaan polttaa yhtä polttoainetta. Kyseinen ratkaisu sopii maataloilille sekä lämpöyrittäjille ja lämpölaitoksille. Mikäli lämpölaitos on siedettävän matkan päässä pelloilta, joilta voidaan paaleja kerätä, on suorastaan haaskausta olla hyödyntämättä uusiutuvaa polttoainetta. Mikä parasta, raha jää lähiseudulle, ellei peräti omaan kylään/kaupunkiin, eikä sitä tarvitse enää öljymaihin lähettää. On aina muistettava se tosiasia, että poltettavan polttoaineen jalostaminen maksaa aina.

## Pitkällä radalla pitkä täyttöväli

Reka on juuri toimittanut Kokkolan Energia Oy:lle kyseisen paalimurskainlinjaston, joka on ensimmäinen Suomessa. Huomioitavaa on myös erikoispitkä paalirata 46 metriä. Se on tehtaan pisin valmistettu linjasto, sillä normaalisti paalirata on 7 metrin pituinen.

Pitkällä paaliradalla saadaan täyttöväli mahdollisimman pitkäksi. Myös Vapo Oy:lle on tulossa vastaavanlainen linjasto Ilomantsiin. Murskaimen rumpu pyörii varsin hitaasti, jolloin palovaaraa ei ole ja siksi murskain voidaan sijoittaa myös paalivarastoon.

## Liikkuva arina mahdollistaa erilaiset polttoaineet

Suomessa valmistetaan vieläkin niin sanottuja alapalokattiloita, joiden ”kylkeen” liitetään stokeri. Vilja/olkiperäinen polttoaine ei ”sintraantumisen” johdosta voi tuhkana pesästä siirtyä ulos pannusta, koska tuhka on laavamaista ja tukkii liikkumattoman arinan. Tuhka on kuin tuhkasankoon olisi heitetty uudenvuoden tinoja.

Mikäli koko arinapinta liikkuu eli on niin sanotusti porrasmäinen, liikkuu palava polttoaine pakosta eteenpäin. Silloin polttoprosessi on samanlainen kuin suurissa lämpölaitoksissa.

## Peltobiopolttoaineiden käyttö kehitettävä

Millaiset mahdollisuudet meillä olisikaan, jos rakentaisimme biopolttoaineen jakeluketjun? Silloin vaikkapa omakotitalous voisi nettipohjaisella tilausjärjestelmällä tilata pannuunsa sopivaa polttoainetta. Aivan kuin tilaisi öljyä.

Maatalousyrittäjällä – tai mil-lä tahansa jalostajalla – on viljelyksessä ruukohelpeä ja haketta-kin tai muuta biopolttoainetta. Hänellä ei välttämättä ole kykyä markkinoida tuotteitaan, mutta ketjussa olisi oma ammattilainen sitä varten. Kun biopolttoaineen jakeluketju olisi kunnossa, hän voisi toimittaa lähialueelle tuotteitaan ketjun kautta. Polttoaineen tilaaja saisi silloin lähellä tuotettua polttoainetta ja vielä edulliseen hintaan.

## Siitä pitää jopa kunnanjohtaja

Saisiko tuottaja paremman katteen tuotteilleen? Otetaan esimerkki maanviljelijästä, jolla on ruukohelpeä viljelyksessä. Mitä hän saa



↑ Kokkola Energia Oy:n linjasto on ennätyspitkä.

siitä? Tappiota! Syynä on sopimus ruukohelven jatkokäsittelystä, mikä viljelijän on tehtävä, jotta saisi tuen kokonaisuudessaan.

Lämpölaitokset maksavat ruukohelvestä noin 13–15 e/tonni, kun se on toimitettu tienvarteen paaleina. Korjuukustannukset ovat noin 10 e/paali, joten takkiin tulee vaikka kuinka laskisi. Lisäksi satoa on saatava minimissään 3 000 kg/ha, jotta tuen saisi täysimääräisenä. Käytännössä se tarkoittaa, että korjuu loppuu

juuri 3 000 kilon kohdalla, vaikka satoa olisi vielä korjattavissa.

Mikäli tuotetta jalostettaisiin esimerkiksi omakotitalouksille sopivaan muotoon, muun muassa briketoimalla, olisi hinta jo aivan toinen. Ruukohelpibrikettiä voisi kampanjoida aina puolta edullisempaan kuin pelletti ja suurin piirtein samalla lämpöarvolla – ja kauppa kävisi.

Kirjoittaja on Bio Help Oy:n toimitusjohtaja.

## IWABO-pellettipolttimet

20 – 200 kw

**Uusinta tekniikkaa Ruotsista.  
Suomen markkinoilla  
jo vuodesta 2000.**

**IWABO-hakepolttimet  
50-100 kw**

Jälleenmyyjät:

**www.pellettilampo.com**

**PELLETTILÄMPÖ A.J.A. Import Oy**

Pellettipolttimien maahantuonti, myynti ja asennus Puh. 0400 - 635 485





Kaksi erilaista kesää

# Vuosien 2006 ja 2007 maasto- ja turvetuotantoaluepaloista

Kesä 2006 oli ennätysellinen turvetuotantokesä, mikä valitettavasti näkyi myös palotilastoissa. Kulunut kesä taas on ollut tyystin erilainen.

■ Pentti Kurttila

Tänä vuonna ovat palokunnat läheneet sammuttamaan maastopaloja marraskuun alkuun mennessä noin 2 860 kertaa, mikä on alle puolet viimekesäisestä määrästä. Vastaavasti turvetuotantoalueille on lähdetty tänä kesänä sammutustehtäviin vajaat 200 kertaa, kun viime vuonna turvepaloja sammutettiin 421 kertaa.

## Hyvä tilastointi on kaiken suunnittelun perusta

Pelastustoimella on käytössä pelastustoimen onnettomuus- ja resurssitietojärjestelmä Pronto. Siihen laaditaan onnettomuusloste jokaisesta pelastustoimen hälytysluonteisesta onnettomuudesta tai tehtävästä. Rakennuspaloista laaditaan lisäksi vielä erillinen rakennusloste.

Järjestelmä on ollut käytössä koko valtakunnassa vuodesta 1995 lähtien, Oulun läänin kuntien palolaitoksilla jo pari vuotta aiemmin. Pronto on erittäin monipuolinen pelastustoimen tietojärjestelmä, jota myös kehitetään jatkuvasti. Uusin maastopaloihin liittyvä uudistus on vuoden vaihteessa käyttöön otettava maastopalojen lentotähtystysloste ja sitä koskeva raportointi.

Pronto-tietojärjestelmän onnet-



↑ Turvetuotantoalueella sattuvat tulipalot ovat haastavia sammutuskohteita. Ei savua ilman tulta Leivonmäellä 6.6.2007. Kuva: Pekka Tamminen, Vapo Oy.

tomuuslosteelle tiedot täyttää pääsääntöisesti pelastusviranomainen, joka on johtanut torjuntatöitä onnettomuuspaikalla. Tavoitteena on, että seloste on laadittu 10 päivän kuluessa onnettomuudesta.

Pronto-tietojärjestelmässä tilastoidaan maastopaloja siten, että maastopalosta valitaan maastotyyppi. Maastotyyppiä ovat muun muassa "varsinainen metsä", "hakuuaukio" ja "muu suoalue". Kyseisillä maastotyypeillä sattuneet palot luokitellaan metsäpaloiksi. Muita maastotyyppiä ovat muun muassa "ruohikkopalo", "tienvarsipalo", "kaatopaikkapalo", "turvetuotantoaluepalo" ja "aumapalo". Saman onnettomuuden rekisteröinnissä voidaan valita useampia maastotyyppiä. Silloin saadaan tiedot myös niistä paloaloista, joissa esimerkiksi turvetuotantoaluepalo on päässyt leviämään metsään.

Kaikista maastopaloista tilastoidaan tarkka paikkatieto, arvio tulipalon syttymissyystä, aiheuttajasta ja tahallisuudesta sekä palanut maastoala. Esimerkiksi turvetuotantoaluepaloissa voitaisiin todeta, että palon aiheutti "työkoneen vika syynä mekaaninen kipinä" ja että "teko oli tahaton". Lisäksi maastopaloista tilastoidaan maalaji, kasvupaikkatyyppi ja metsäpaloindeksi, jotka eivät kuitenkaan ole pakollisia tietoja.

## Vuosien 2006 ja 2007 maastopalotilastojen vertailua

Kesä 2006 oli yli 30 vuoteen pahin maastopalokesä Suomessa. Koko maassa sattui noin 6 400 maastopaloa. Niistä varsinaisia metsäpaloja oli lähes 3 000 kappaletta. Met-  
sää tuhoutui paloissa yhteensä noin 1 600 hehtaaria. Turvetuotantoalueille palokunta hälytettiin sammut-

tamaan kenttäpaloa 141 kertaa ja aumapaloa peräti 280 kertaa. Turvetuotantoalueita paloi yhteensä noin 100 hehtaaria.

Suurimmat metsäpalot roihusivat kesällä 2006 Pohjois-Suomessa Kemijärvellä ja Raahessa. Kemijärvellä paloi noin 60 ja Raahessa 52 hehtaaria metsää. Turvetuotantoalueilla sattui Suomessa vain yksi iso palo Karvian kunnassa, jossa tuotantoaluetta paloi 55 hehtaaria.

Kuluvan vuoden 2 860 maastopalosta metsäpaloja on ollut noin 1 100 kappaletta ja niissä on tuhoutunut metsää noin 610 hehtaaria. Turvetuotantoalueilla sattuneissa noin 200 palossa paloala on jäänyt ennätysellisen alhaiseksi, yhteensä vain noin 14 hehtaariin. Suurin osa turvepaloista eli yli 80 prosenttia on ollut aumapaloja.

## Kiikarissa Oulun läänin maastopalot

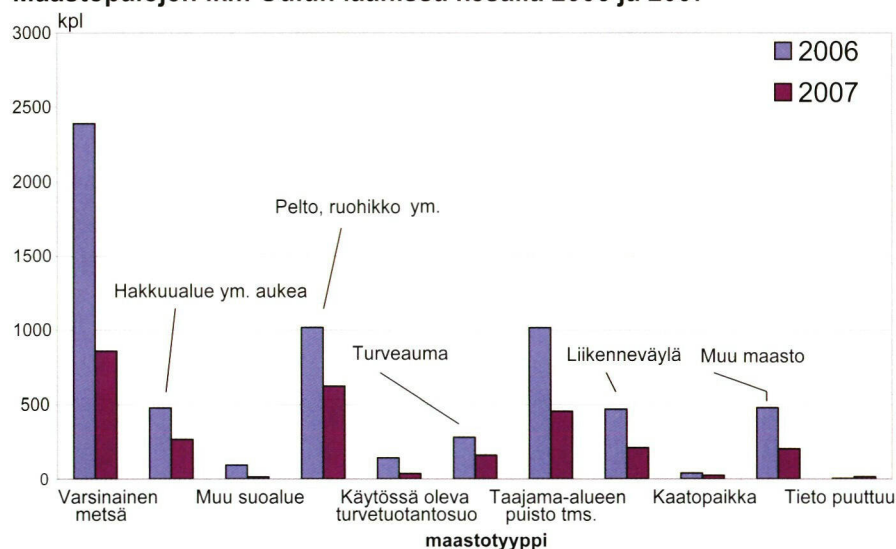
Kesällä 2006 suursäätö oli hyvin samankaltainen koko Suomessa. Pääsääntöisesti oli lämmintä ja kuivaa, mutta sateet Etelä-Suomessa alkoivat jo elokuussa. Pohjois-Suomessa lämmin ja kuiva kesä päättyi vasta syyskuun alun sateisiin.

Kesä 2006 oli kuivin vuosikymmeniin koko Oulun läänissä. Kuivan kesän johdosta maastopalojen määrä kohosi selvästi aikaisempia vuosia suuremmaksi. Maastopaloja oli yli kolminkertainen määrä keskimääräisiin lukuihin verrattuna. Viileän alkukesän myötä ruohikkopalojen määrä jäi kuitenkin suhteellisen vähäiseksi metsäpalojen määrään verrattuna. Turvetuotantoalueilla syttyi 45 tulipaloa varsinaisella tuotantoalueella, ja turveaumoja palokunnat sammuttivat 61 kertaa.

Kesä 2006 oli turvepalojen lukumäärällä mitattuna ennätysellinen Oulun läänissä. Toisaalta suuria



## Maastopalojen lkm Oulun läänissä kesällä 2006 ja 2007



turvetuotantoaluepaloja ei sattunut, vaikka olosuhteet esimerkiksi kesäkuun loppupuolella olivat voimakkaiden tuulien vuoksi äärimmäisen otolliset tuotantoaluepaloille. Onneksi todella kuivana aikana elokuussa tuulisuus ei aiheuttanut enää harmia turveurakoitsijoille eikä pelastustoimelle.

### Kesällä 2007 palokuntaa tarvittiin Oulun läänin turvetyömaille vähän

Kesän 2007 suursäätila oli samantyyppinen koko Suomessa, tosin hyvin erilainen kuin edellisenä kesänä. Alkukesästä oli suhteellisen kuivaa. Sen jälkeen alkoi epävakainen ja erittäin runsaita paikallisia sateitakin sisältänyt kausi, joka jatkui koko kesän.

Tämän vuoden maastopaloista suurin osa sattui keväällä ja alkukesästä. Metsäpaloja oli Oulun läänissä pitkäaikaisen keskiarvon verran eli hieman yli 100 kappaletta. Muita maastopaloja oli selvästi vähemmän kuin aikaisempina vuosina keskimäärin. Turvetuotantoalueille palokunnat lähtivät sammuttamaan kenttäpaloa 11 kertaa ja aumapaloa 19 kertaa. Aumapalojen määrä suhteessa vuosien 2006 ja 2007 tuotantoon on Oulun läänissä vähäinen, kun niitä verrataan muiden läänien alueilla sattuneiden aumapalojen määrään.

### Tänä vuonna paljon aumapaloja

Vuonna 2007 on koko Suomessa sattunut poikkeuksellisen paljon aumapaloja suhteessa aikaisempiin vuosiin ja tämän kesän tuotantomäärään. Poikkeuksena on Oulun lääni, kuten edeltä ilmenee. Aumapalojen suuri määrä selittyy sillä, että vuoden 2006 aikana kuivaa turvetta tuotettiin niin nopeassa tah-

dissa, että aumausta ei aina kyetty tekemään riittävän huolellisesti ja tiivistäminen jäi vajaaksi. Talven aikana huonosti tiivistetyt aumat kuumentuivat liikaa ja syttyivät itsestään. Esimerkiksi tämän vuoden aumapaloista yli 40 prosenttia on kirjattu tapahtuneeksi tammi-huhtikuussa.

Poikkeuksellisen paljon aumapaloja on sattunut Länsi-Suomen läänin alueella. Oulun läänin alueella sattui tänä vuonna 12 prosenttia ja viime vuonna 22 prosenttia kaikista Suomen aumapaloista. Vastaavat luvut Länsi-Suomen läänin osalta olivat 49 prosenttia ja 45 prosenttia.

Luvut ovat mielenkiintoiset, kun niitä verrataan turvetuotannon kokonaismääriin eri lääneissä. Oulun läänin alueella tuotetaan Suomessa tuotettavasta energiaturpeen määrästä keskimäärin noin kolmannes ja Länsi-Suomen läänin alueella noin 40 prosenttia. Aumaustekniikalla näyttäisi olevan selvä vaikutus aumapalojen määrään. Pohjois-Suomessa käytetään pääsääntöisesti puskuaumoja ja eteläisessä Suomessa yliajoaumoja.

Tilastoista ei voida erottaa, onko kyseessä jyrshinturve- vai palaturveauma. Käsitteiksi mukaan palaturveauma ei syty palamaan niin helposti kuin jyrshinturveauma. Pohjois-Suomessa palaturvetta tuotetaan hieman vähemmän suhteessa eteläiseen Suomeen, mikä taas lisää entisestään aumapalojen suhteellista eroa läänien välillä.

Varsinaisissa turvetuotantoaluepalojen määrissä ei ole havaittavissa samanlaisia eroja eri läänien välillä. Tuotantoaluepaloista Oulun läänin alueella tapahtui molempina vuosina 2006 ja 2007 noin 30 prosent-

tia ja Länsi-Suomen läänin alueella 43–47 prosenttia.

### Maastopalojen sammutus on kallista

Oulun lääninhallitus selvitti syksyllä 2006 läänin kolmelta pelastustoimenalueelta maastopalojen sammutuskustannuksia. Laajempaan selvittelyyn tuli tarvetta, kun Oulun läänin jokaisella pelastustoimenalueella sattui kesällä 2006 yksi suuri metsäpalo. Niiden sammutuskustannukset nousivat niin korkeiksi, että Oulun lääninhallitus joutui ensimmäisenä lääninä käsittelemään vuonna 2004 voimaan tulleessa pelastuslaissa mainittua ”harkinnanvaraisen avustuksen myöntämistä poikkeuksellisen suuren pelastustehtävän” aiheuttamiin kustannuksiin. Esimerkiksi Raahen Mattilanperän metsäpalon sammutuskustannukset kohosivat noin 400 000 euroon. Vaalan Enonkylässä riehuneen metsäpalon sammutuskustannukset olivat hieman yli 200 000 euroa.

Oulun lääninhallitus pyysi pelastuslaitoksilta tiedot suurimpien maastopalojen sammutuskustannuksista. Keskimääräiset sammutuskustannukset hehtaaria kohti vaihtelivat huomattavasti. Hehtaarikustannukset olivat 1 500–23 000 euroa. Suurissa paloissa hehtaarikohtaiset sammutuskustannukset kohoavat huomattavasti, mikäli maapohja on turveperäistä. Turvepohjaisessa metsässä, jollaisiin turvetuotantoalueet useimmiten rajoittuvat, palo pääsee pureutumaan syvään maaperään. Sen sammuttaminen on hidasta ja vaatii runsaasti sekä konekalustoa että miestyövoimaa.

Oulun läänin selvityksen mukaan suurimmat hehtaarikustannukset

← Oulun läänin maastopaloit kesällä 2006 ja 2007 (koonnut Varpu Savolainen pelastusviranomaisten aineiston pohjalta).

syntyivät sellaisissa maastopaloissa, joissa käytettiin sammutuksessa apuna etupainotteisesti helikopteria ja joissa paloala jäi suhteellisen pieneksi. Alhaisimmat hehtaarikustannukset syntyivät aikaisin keväällä tapahtuneissa paloissa. Niissä maastoa paloi suhteellisen nopeasti ja laajasti, mutta palo ei päässyt pureutumaan routaisen maan takia syvälle maaperään.

### Turvetuottajallekin isoja taloudellisia menetyksiä

Turvetuotantoalueilla sattuneiden tuotantoaluepalojen sammutuskustannukset vaihtelivat selvästi vähemmän. Keskimäärin sammutuskustannukset olivat 6 000–15 000 euroa hehtaaria kesällä 2006. Maastopalojen sammutuskustannuksissa on huomioitu vain pelastuslaitokselle aiheutuneet sammutuskustannukset. Tosiasiassa kokonaiskustannukset ovat paljon suuremmat. Hehtaarikohtaisissa sammutuskustannuksissa ei ole huomioitu puolustusvoimien virka-avusta ja rajavartiolaituksen helikopterin käytöstä aiheutuneita kustannuksia.

Kustannuksiin ei ole myöskään laskettu mukaan jälkivartiointin aiheuttamia kustannuksia, turveurakoitsijan omia sammutuskustannuksia eikä turvetuotannon keskeytyksestä aiheutuvia menetyksiä. Turvetuotantohan keskeytetään sammutustöiden ajaksi, kunnes alue luovutetaan urakoitsijan jälkivartiointivaksi.

### Ihminen aiheuttaa suurimman osan maastopaloista

Metsäpalojen tavanomaisiin syttymissyy on huonosti sammutettu nuotio. Yleensä reilusti yli puolet maastopaloista saakin alkunsa ihmisen huolimattoman toiminnan seurauksena esimerkiksi nuotiosta, roskien poltosta tai kulotuksesta. Salamien sytyttämien metsäpalojen määrä vaihtelee suuresti viidestä jopa 30 prosenttiin. Edellä mainituista paloista Vaalan suuren metsäpalon aiheutti salama.

Turvetuotantoalueen kenttäpalot aiheutuvat pääsääntöisesti mekaanisesta iskukipinästä tai koneen pakoputken kipinästä. Aumapalojen syttymissyyksi pelastusviranomaiset ovat kirjanneet lähes poikkeuksetta auman lämpötilan kohoamisen liian korkeaksi.

Kirjoittaja Pentti Kurttila työskentelee pelastusylitarkastajana Oulun lääninhallituksessa ja on toiminut pitkään Turveteollisuusliiton paloturvallisuusjaostossa.



# Suomalaista bioenergia-osaamista hyödynnetään Namibiassa

Afrikan eteläisessä kärjessä sijaitsevassa Namibiassa on suuri biomassapotentiaali. Se on syntynyt pensaston liikkasvusta vuosikymmenien aikana.

■ Arvo Leinonen

Sähkön tuotanto 5, 10 ja 20 megawatin voimalaitoksissa ei ole taloudellista kannattavaa ilman investointitukea ja päästökaupasta saatavaa hyötyä. Pääkaupungin Windhoekin kivihiililaitoksessa yhden kattilan muuttaminen biomassalle on kannattavaa. Suurimmat menoerät sähkön tuotannossa muodostuvat polttoainekuluista ja laitosinvestoinnista.

## **Pensasbiomassalla suuri energiantuotantopotentiaali Namibiassa**

Pensasbiomassa muodostaa merkittävän raaka-ainelähteen energian tuotannossa. On arvioitu, että pensaan liikkasvu vaivaa Namibiassa voimakkaasti noin 10 miljoonan hehtaarin aluetta pohjoisessa Keski- ja Itä-Namibiassa. Pensaiden lukumäärä tällä alueella vaihtelee välillä 1 000–10 000 pensasta hehtaarilla. Hehtaarikohtainen biomassamäärä alueella on 5–25 tonnia. Keskimäärin biomassaa on arvioitu olevan noin 12,5 tonnia hehtaarilla, kun sen kosteus on 20 prosenttia.

Pensaan liikkasvua voidaan hoitaa harventamalla ja jättämällä 200–300 isointa pensasta savannille kasvamaan. Keskimääräinen biomassasaanto harvennuksissa on noin 10 tonnia hehtaarilta. Korjatut pensaat lähtevät uudelleen kasvamaan juurista ja harvennus on mahdollista tehdä



↑ Pensaankato tapahtuu manuaalisesti kirveellä.



↑ Liian tiheänä kasvavaa pensastoa (2000 pensasta hehtaarilla).



↑ Tavoiteltu pensastiheys harvennuksen jälkeen on noin 200–250 pensasta hehtaarilla.





↑ Pensaat kerätään palstatien käsin.



↑ Pensaiden haketusta rumpuhakurilla.

uudelleen 10–15 vuoden kuluttua.

Pensaan liikakasvun vaivaamalla alueella biomassamäärä on näin kaikkiaan 125 miljoonaa tonnia eli noin 500 terawattituntia. Namibiassa kokonaisenergian kulutus oli vuonna 1999 yhteensä 12,6 terawattituntia.

Pensaan liikakasvu haittaa Namibian pääelinkeinoja eli karjankasvatusta, sillä pensaat vähentävät ruohon kasvua ja liikkuminen tiheässä pensaikossa on lähes mahdotonta. Biosähkön tuottaminen edesauttaisi myös Namibian energiaomavaraisuutta, mikä tällä hetkellä on huono. Namibian käyttämä sähkö tulee pääosin Etelä-Afrikasta. Namibian pääkaupungissa Windhoekissa on kivihiilivoimala, mutta sitä käytetään satunnaisesti Etelä-Afrikan sähkön tuotannon tukena.

Tällä hetkellä pensaita käytetään polttopuun valmistuksessa

noin 1 miljoonaa tonnia vuodessa. Grillihiilen tuotannossa käytetään 0,3 miljoonaa tonnia vuodessa. Lisäksi Namibiassa on yksi brikettitehdas, mikä tuottaa pensashakkeesta brikettiä noin 6 000 tonnia vuodessa.

#### Hakkeen korjuu ja tuotantokustannukset maatilakohteessa

VTT on Namibiassa selvittänyt sähkön tuotannon kannattavuutta pensashakkeella. Hakkeen tuotantokokeet suoritettiin CCF:n (Cheetah Conservation Fund) omistamalla maatilalla. Maatilan koko on 36 000 hehtaaria. Maatila sijaitsee juuri pensasongelma-alueella noin 200 kilometriä pohjoiseen Windhoekin kaupungista. Maatilalla tuotetaan haketta CCF:n omistamalle brikettitehtaalalle.

CCF:n korjuuketjussa pensaiden katkaisu tapahtuu manuaalisesti kirveellä. Työ tehdään neljän

## Automaattiset hake- ja pellettikattilat

Kiinteistöjen lämmitys tapahtuu vaivattomasti, tehokkaasti ja luotettavasti HERZin kattiloilla.

- 10 – 1000 kW
- Automaattiset puhdistusjärjestelmät ja tuhkan poisto
- Tehokas ja puhdas palaminen lambda-tunnistimen ansiosta
- Erinomainen hyötysuhde pysyy aina korkeana
- Helppo käyttää – vähäinen huollon tarve
- Kompakti moduulirakenne – pienet kuljetusmitat
- Polttoaineen siirtolaitteet sisältyvät toimitukseen
- BioControl-ohjausjärjestelmä ohjaa ja valvoo kattilan toimintaa ja huolehtii lämmityksen säädöstä.

#### MUITA TUOTTEITA:

- Puukaasutuskattilat
- Savuhormit
- Aurinkolämpöjärjestelmät
- Aurinkosähköjärjestelmät.



**FRISNET OY**  
Karvaamokuja 3 A, 00380 Helsinki  
Puhelin 020 155 7440,  
050 313 0982, 0400 613 552  
frisnet@frisnet.fi. www.frisnet.fi





↑ Nisulan energiapuukoura Namibiassa.

henkilön porukassa. Hakkuun jälkeen pensaat siirretään manuaalisesti palstatiin varteen. Palstatiin etäisyys on 50 metriä. Siirto-

porukassa on myös neljä miestä.

Palstatiin varressa pensaat kasataan aumoihin, joissa ne kuiva-  
taan 15–20 prosentin kosteuteen.

Namibian olosuhteissa pensas kuivuu tähän kosteuteen kahdes-  
sa–kolmessa viikossa. Kun pen-  
sas on riittävän kuivaa, se hake-

tetaan käyttäen Morbarkin rum-  
puhakkuria. Haketusporukassa  
työskentelee kahdeksan henki-  
lää, joista osa syöttää pensaita  
hakkuriin ja osa siirtelee pen-  
saita hakkurin lähelle aumasta.  
Hakkuri puhalttaa hakkeen suo-  
raan traktorin perävaunuun, jol-  
la se kuljetetaan brikettitehtaal-  
le 40 kilometrin päähän. Traktoriin  
on kytketty kaksi perävaunua,  
jotka on varustettu kippauslait-  
teistolla.

Korjuukokeet tapahtuivat koe-  
lohkoilla, joita tutkimuksissa oli  
kaikkiaan 13. Koelohkot olivat yh-  
den hehtaarin kokoisia. Pensai-  
den lukumäärä CCF:n maatilalla  
oli kirjallisuudessa esitettyjä mää-  
riä pienemmät, noin 1200 pensas-  
ta hehtaarilla. Harvennuksen jäl-  
keen hakkuualueelle jäi 200–250  
pensasta.

Hehtaarisäntä koelohkoilla oli  
keskimäärin 6,7 tonnia (20 %:  
n kosteus). Säntä mitattiin punnit-  
semalla koelohkoilta saatu hake-  
määrä brikettitehtaalilla. Korjuu-  
kokeissa mitattiin eri työvaiheiden  
tuottavuus tonneina aikayksikköä  
kohti. Hakkuun tuottavuus oli  
0,25 hehtaaria (1,7 tonnia) ja siir-  
telystä 0,30 hehtaaria (2,0 tonnia)

## Oilon-polttimet toimivat myös biopolttoaineilla

Suomen ylivoimaisesti suosi-  
tuimmat öljy- ja kaasupolttimet  
ovat varma valinta silloinkin,  
kun haluat siirtyä käyttämään  
biopolttoaineita.

Polttimet toimivat pienin  
muutoksin myös bioöljyllä (RME  
ja FAME) ja biokaasulla.  
Uutuutena BioPro-pellettipoltin  
aktiiviselle lämmittäjälle.



**Oilon-polttimella lämmität aina turvallisesti,  
taloudellisesti ja luontoa säästäten.**

Oilon Oy  
Metsä-Pietilänkatu 1  
PL 5, 15801 Lahti  
Puh. (03) 857 61  
info@oilon.com

**oilon®**  
www.oilon.com



työmiestä kohti päivässä. Hake-  
tuksen tuottavuus oli 20,1 tonnia  
päivässä ja maantiekuljetuksen  
tuottavuus 10,5 tonnia päivässä,  
kun kuljetusetäisyys oli 50 kilo-  
metriä.

5 megawatin laitoksen hake-  
keen käyttömäärä on 32 000 ton-  
nia vuodessa, kun hakkeen kos-  
teus on 20 prosenttia. Käytössä  
olevalla ketjulla tarvitaan tämän  
määrän tuottamiseen koneiden  
ohella 232 miestä. Kun kuljetus-  
matkaksi lasketaan 30 kilometriä,  
hakkeen lasketut tuotantokustan-  
nukset ovat 5,9 euroa/MWh. Suu-  
rin kustannuserä on haketuskus-  
tannukset.

#### **Suomalainen energiapuukoura soveltuu pensaan korjuuseen**

Käytössä olevaa hakkeen tuotan-  
toketjua pyrittiin myös tehosta-  
maan. Tätä varten CCF:llä tutkit-  
tiin muun muassa raivaussahan,  
moottorisahan, Nisulan energia-  
puukouran ja pyörivällä leikkuu-  
terällä varustetun Bobcat-tyyppi-  
sen pienoistraktorin käyttöä pen-  
saan hakkuussa. Lisäksi tutkittiin  
pensaasiirtoa palstalta hiekkatien  
varten sekä koneellista pen-  
saasiirtoa hakkuuun Nisulan

VTT on selvittänyt Suomen  
ja Namibian valtioiden ra-  
hoittamassa projektissa säh-  
kön tuotannon kannattavuutta  
pensashakkeella. Projekti  
toteutettiin vuosina 2006 ja  
2007. Sähkön tuotantoa on  
tarkasteltu voimalaitoksissa  
tuotantotehoilla 5, 10 ja 20  
megawattia. Lisäksi on tar-  
kasteltu pensasbiomassan  
käyttöä pääkaupungissa  
Windhoekissa sijaitsevassa  
kivihiilivoimalassa, kehitet-  
ty pensashakkeen tuotanto-  
teknologiaa ja laskettu hake-  
keen tuotantokustannukset  
sähköntuotantokustannus-  
tarkastelua varten.

harvesteripäällä. Nisulan harves-  
teripää on mahdollista helposti  
muuttaa kouraksi.

Kaikki testatut laitteet soveltu-  
vat pensaan hakkuuseen. Tehok-  
kain tutkituista kaatolaitteista oli  
pyörivällä terällä varustettu pie-  
noistraktori. Pensaankoneellinen  
syöttö hakkuriin onnistui kokeis-  
sa hyvin. Pensaasiirto palstalta  
tienvarten ei ollut tehokasta, sil-  
lä kuormasta tulee verrattain pie-  
ni pensaan leveästä latvasta joh-  
tuen.



↑ Hakkeen kuljetus brikettitehtaalle traktori-perävaunu-yhdistelmällä.

Konekokeiden pohjalta on  
hahmoteltu täysin koneellinen  
hakkeen tuotantoketju. Ketjus-  
sa pensaiden hakkuu tapahtuu  
pienoistraktorilla varustettuna  
pyörivällä kaatopäällä ja siirte-  
ly myös Bobcat-tyyppisellä pie-  
noistraktorilla varustettuna ke-  
ruukouralla. Haketus tapahtuisi  
rumpuhakkurilla, joka varustet-  
tu kuormaimella. Koska kulje-  
tusmatka on lyhyt, maantiekul-  
jetus tapahtuisi traktori-perä-  
vaunu-yhdistelmällä. Peräkärry

olisi Junkkarin valmistama tila-  
vuuden ollessa 38 kuutiometriä.

Uudella koneellisella ketjulla on  
mahdollista alentaa korjuukustan-  
nuksia noin 24 prosenttia käytössä  
olevaan ketjuun nähden. 5 mega-  
watin sähköä tuottava laitos käyt-  
tää vuodessa 32 000 tonnia hake-  
ta hakkeen kosteuden ollessa 20  
prosenttia. Työntekijöiden määrä  
tuotannossa on 31 henkilöä.

*Kirjoittaja on tiimipäällikkönä  
VTT:ssä ja johtava tutkija.*


**Junkkari**



## RISUHAKETUKSESTA JÄREÄN URAKOINTIIN

**Suorasyöttöiset hakkurit HJ 200/260**

- HJ 200 ja HJ 260 hakkureilla erittäin hyvä hakelaatu stokerikäyttöön, koska suorasyöttöinen hakkuri hakkaa puuta poikkisyhyyn.

**Vinosyöttöiset hakkurit HJ 4/5/10**

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

**Suurtehohakkuri HJ 500**

- Järeä urakointikäyttöön suunniteltu hinattava hakkuri.
- Suuri haketusteho ja järeä syöttösäiliö mahdollistavat kuormainsyötön.
- Saatavana nyt myös hydraulisella syöttöpöydällä

**Valmistus:**



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

**Myynti:**



**AGRI MARKET**  
www.agrimarket.fi

## Hanki vaivaton

**High-Tech  
pelletti-  
lämmitys**




**Puhdistaa vain 2-3 kertaa vuodessa!**



**Pellettitakat**  
alk. **2395,-**



**KARDONAR**

Katso jälleenmyyjät  
kotisivuiltamme.  
Haemme  
jälleenmyyjä.

Österbyntie 4, 10620 Tammisaari - Puh. 040-707 1214 - [www.kardonar.com](http://www.kardonar.com)



# Sinisen rekan kyydissä

Tuttu näky Pohjois-Suomen teillä: Turveruukin siniset rekat vievät kymmeniä turvekuormia päivittäin energialaitoksille, joissa turve muuttuu lämmöksi ja sähköksi. Mutta mitä kaikkea matkan varrella tapahtuu? Turveruukki Oy:n kirjanpitäjä **Eija Jurvakainen** ja johdon sihteeri **Kersti Kirjalainen** hypäsivät eräänä huhtikuuisena päivänä **Timo Suontakasen** ohjastaman rekan kyytiin ottamaan asioista selvää.



↑ "Ruukin työt" Eija Jurvakainen (keskellä) ja Kersti Kirjalainen turvetta ja tietoa hakemassa Timo Suontakasen turvallisessa kyydissä. Kuva: Seppo Vaara

## ■ Kersti Kirjalainen

Kello on 10.30. Matkaan lähdetään Oulun Energian voimalaitokselta Toppilasta. Ensin ajamme punnituksen kautta pesuhalliin. Vajaassa minuutissa pölyinen rekka puhdistuu edellisen lastin jäljiltä eikä sitten enää pölise kaupungin välillä.

"Kaksi kuormaa turvetta jää vuodessa autojen pinnasta pesuhalliin. Pakkasella autot pestään vasta, kun lämpötila ulkona ylittää kaksi astetta", kertoo Timo Suontakanen.

## Satoja tuhansia ajokilometrejä

Päämäärämme on Pudasjärven Koivuojanlatvasuo. Ajamme Kuusamontietä ja ylitämme Kiiminkijoen kello 10.55. Rekoista puhuttaessa mitat ovat suuria. Rekka on iso, 24 metriä perävaunuineen! Ohjaamoon on kavut-

tava kahden metrin korkeuteen. Rekkamme on kuulemma noin vuoden ikäinen, mutta tehnyt matkaa jo 342 000 kilometriä.

"Uusi auto maksaa pyöreästi 200 000 euroa. Noin kuuden vuoden palvelun jälkeen se menee turpeenajosta vaihtoon, mutta jatkaa tuki eloaan vielä pitkään ja voi päätyä vaikka kauas ulkomaille", sanoo Timo.

Nuppi on sisältä siistimpi kuin matkalaisten olohuoneet, mistä Timolle heti huomautetaan. Mies sanoo viihtyvänsä näin. Hänhän viettää lähes kaiken työ-aikansa tässä pikku työhuoneessaan, jonka tosin jakaa vuorolaan kahden muun kuljettajan kanssa. Timo on ajanut turvetta nyt kaksi talvea **Arto Viion** yhtiölle.

Suontakanen on pohjoisen pientilan poika ja kertoilee matkan aikana taustastaan: "Kotitila

oli 20 hehtaaria peltoa ja metsää. Se meni myyntiin 1970-luvulla, kun ei ollut jatkajaa eikä se olisi enää elättänytkaan EU-Suomessa. Turussa olin viitisen vuotta töissä teurastamolla ja sen jälkeen tiiviisti kuljetusalalla."

Kello 11.05 tullaan poronhoito-alueelle, poroja ei tosin näy. Ilma on aurinkoinen, lämpöä kuusi astetta. Pahimmat routakelit antavat vielä odottaa ainakin viikon. "Vanhoja renkaita voi räjähdellä säiden lämmetessä", Timo kuvailee rekkamiehen murheita.

## Rekkojen verkostossa

Kello 11.25 lähestymme Iijoen Kollajanniemeä. Timo selvittää radioteitse, onko vastaantulevia. Rekkamiehen työhuoneen mittaritaulu viestittää erilaisia lukuja. Polttoaineenkulutuksemme näyttää olevan 45 litraa/100

km. Autossa on 400 litran tankki. Keskituntinopeus on ollut 45,5 kilometriä tunnissa. Radioaalloilta kuuluu vaihtelevia viestejä; olemme osa rekkojen verkostoa. Rekan rajoitin leikkaa nopeuden enimmillään 88–89 kilometriin tunnissa. Käännyttään Kääpäsuoentielle.

Liikenteessä on vaihteleva määrä rekkoja, jotka joutuvat liikkumaan samoilla kapeilla teillä. Niiden on jatkuvasti tiedettävä toistensa liikkeistä. Varusteina onkin kolmenlaisia puhelimia: lyhytaalto- ja GSM-puhelimien lisäksi VHF-laitteet rekkojen väliseen vuoropuheluun. Kantomatka näillä laitteilla on kymmenen kilometriä. "Kanava 3 on Turveruukin", Timo kertoo.

"Miksiköhän ne laittavat turpeenhakuun 30 kilometrin so-  
rateille aina pahimpaan keli-  
aikaan?" Timo pohtii. Kysymys on



varmaan aiheellinen, sillä valtava rekka näyttää entistä suuremmalta kääntyessään yhä vain kapeneville ja mutkaisemmille so-rateille. Niillä ei mahdu väistöliikkeitä tekemään.

Sen jälkeen, kun käännettiin sorateille, ei ole näkynyt kuin yksi asuttu talo ja yksi kulki-ja. Muuten näköpiirissä on vain kangasmaata ja suota. Maisema jatkuu eksyttävän samankaltaisena. Tienviitat kuitenkin osoittavat matkamme kohteet: Viidansuo, Kapeimmansuo ja lopulta Koivuojanlatvasuo.

Koivuojanlatvasuo on 170 hehtaarin turvetuotantoalue, jolla **Valto Särkelän** ja **Ilkka Mattilan** yhtiö nostaa turvetta. Turve varastoidaan suolla aumoihin, joista se kuljetetaan rekkakuormina käyttäjille.

Käymme tien päässä kääntymässä. Kello 12.35 pysähdymme turveaumalle lastaamaan. Timo tervehtii tuttua miestä kauha-kuormaan kahvoissa ja turpeen nosto rekan uumeniin alkaa. Yhdistelmärekka vetää noin 12 kauhallista tavaraa. Ammattimiehen otteilla lastaus käy vartissa.

#### Kapeita teitä, konehormoneja ja routavaurioita

Kello on 12.50. "Nostatetaan te-liaksella, jotta vetopyörille saadaan lisäpainoa", selittää Timo. Raskas kuorma lähtee liikkeelle niljakkaassa maassa. Auto painoi tullessa 24 tonnia, nyt noin 60 tonnia.

Rekan kasvanut paino tuntuu kyydissäkin, liikkeissä on nyt uusi raskaus. Radioyhteys kertoo vastaantulevasta rekasta, joka jo pian näkyykin. **Ami Pietilä** nauruskelee ratissa: "Sulla on Ruukin tytöt kyydissä."

Sievästi ohittavat jättiläiset toisensa kuskien heittäessä juttua, naurattavat meitä naisia-kin. Tiellä on nyt vilskettä. Ohitamme auton, jonka kuski näyttää meistä kovin nuorelta rekan rattiin, mutta on Timon sanojen mukaan "tolkku mies". Ei se näköä kysy.

Oikealla näkyy Viidansuon auma. Tie on tosi pehmeä, mutta Timo osaa luovia. Radio hälyttää seuraavaa autoa. "Nyt on kaikki liikkeellä". Ilmoituksia tulee solkenaan. "Kutosen kohalla kuorma." Risteykset on numeroitu, mikä helpottaa autojen ohjailua.

Kun **Marko Viio** ajaa komeimmalla rekallaan, yhtiön "lippulaivalla", vastaan, Timo toteaa jo-

tain "konehormonista" eli miehen autoinnostuksesta. Vaan kylä sen naimenkin ymmärtää näitä kuivan maan valaita katsellessaan!

Kello 13.50 tulemme Pudasjärven tielle ja rullaamme Kipinän kylän halki. Kello 14 olemme jo päätiellä. Timo hälyttää seuraavan kuskien valmistautumaan työvuoroonsa.

Tie töyssyttää raskasta autoa, routa alkaa sulaa. Välillä Timo antaa puhelimitse siskolleen ensiapuohjeita vanhan Opelin hoitoon. Haluamme tarjota Timolle kahvit, joten rekka ajaa tienvarren kuppilan pihaan. Mies ei meinaa ensin ottaa kuin juoman, mutta suostuu sitten emännän paistamiin lettuihin. Kauan ei passaa viipyä, ja kello 14.40 matka jatkuu. "Katso peilinä, tuleeko ketään", kehottaa Timo ennen kuin nousee tielle. Ruukin tyttö tekee työtä käskettyä.

Auto pääsee täyteen vauhtiin. Mitäs jos nyt yhtäkkiä pitäisi-kin pysähtyä? "Autoilijat eivät ymmärrä, että kesälläkin rekan pysähtymismatka on 60–70 metriä, mutta talvella jopa satoja metrejä. Ei siinä nopeakaan reagointi auta, massa vie", miettii Timo.

#### Korvesta cityyn

Kello 15.10 kaarramme takaisin Toppilaan Oulun Energian pihaan ja nousemme ensin vaa'alle. Sitten Timo saa vastaanottokuitin, joka on meille toimistonaisillekin tutunnäköinen. Kuitti päättyi aikanaan Turveruukkiin laskentasihteri **Päivi Pälvelle**.

Ajamme halliin. Rekka purkaa lastinsa sivukipillä kuskien hoitaessa koko tekniikan komentopaikaltaan hytistä. Pölyiseä ja hämää halli on täynnä imelää turpeen tuoksua. Homma on tällä kertaa ohi kymmenessä minuutissa. "Joskus joutuu jonottamaan pitkäänkin", sanoo Timo. Lopuksi rekka vielä

punnitaan, jotta saadaan kirjatuksi lastin määrä.

Kello on 15.20 ja retkemme lopussa. Viidessä tunnissa on saatu rekkalastillinen turvetta laitokselle, jossa se muuttuu energiaksi. Siinä on 3–6 omakotitalon sähköt ja lämmöt vuodeksi! Matka sujui ongelmitta. Huippuosaaminen saa aina asiat näyttämään helpoilta, ja

käytetty tekniikka hämmästyttää. Mutta mielessä käy kyllä tämänkin työn totisuus: pakkasessa, lumesa, pimeässä, läpi vuoden ja vuorokauden turve kulkee laitoksille. Rekkamiehet tekevät työtään.

*Kirjoittaja työskentelee johdon sihteerinä Turveruukki Oy:n palveluksessa.*

## LOGMER



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

**...ja puu liikkuu!**

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

**LOGMER FOREST OY LTD**

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

LOGMER HUOLTO:

Konehuolto Hannu Hoppula p. 0500-245 062

**liikerata-  
harvesteri-  
kuormaimet**

**Kysy  
käytetyt  
kuormaimet**

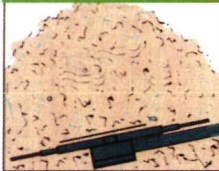
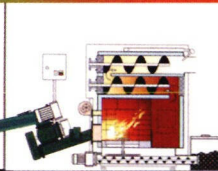
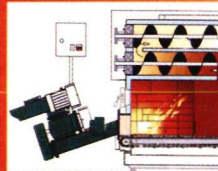


### AUTOMAATTIHAKELÄMMITYS

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

Mallisto: HSK-RA-kattilat 30-100 kW

RHK-AK ketjuarinalakattilat 30-850 kW

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

### MAMMUT

**SEKOITTIMET**



Tr.käyttöiset  
TM 125:0,5 m<sup>3</sup>  
TM 150:0,75m<sup>3</sup>

Sähkökäytt.  
TM 65S:100 ltr  
TM 95S:240 ltr

Kääntyvä(180°) tyhjennyskouru jatkolta.  
Traktorin suojaletti.  
Kulmavaihteella 3 vuoden takuu.  
Lisävarusteena mm. vaakakaavin.



Lämpöä tuottava kasvihuone

# Pohjavesitasku varaajana

Kesällä pohjaveteen varattu ylimääräinen aurinkoenergia käytetään kasvihuoneen lämmöksi talvikaudella.

■ Wilfried Wesselink  
Käännös: Pertti Jalonen

Hiilidioksidipäästöjen pienentämiseen voidaan käyttää aurinkoenergiaa hyödyntävää teknologiaa.

Hollantilaisen puutarhaviilijä **Stef Huismanin** mukaan kasvihuone on ihanteellinen kohde sen soveltamiseen.

Hän muunsi vuonna 2006 kasvihuoneensa lämpöenergiaa tuottavaksi. Se otettiin käyttöön touko-kuussa.

”Ilmastonmuutos on kaikkia koskettava tosiasia, mutta on monia tapoja hillitä sitä. Ruukkukasvien kasvattajana hallitsen yhä paremmin kasvihuoneen mikroilmastoa. Muuttamalla kokonaan energiankäyttötapaa kuluttamisen asemesta tuotan sitä.”

Huisman kasvattaa vesiviljelyssä trooppisia koristekasveja, joiden taimet tulevat pääasiassa Costa Ricasta. Taimille on rakennettu erillinen matalaenergiakasvattamo.

Hollantilaisviljelijällä on lasin-alaista viljelyalaa kaikkiaan 2,5 hehtaaria. Lämpöä tuottava osasto on alaltaan 2740 neliometriä ja sille on vastaavan kokoinen vertailuosasto.

Lämpöenergiaa tuottavalla osastolla on Huismanin mukaan kolme yhteistä toimintaperiaatetta. ”Suljettu, tuulettamaton tila ja hyvin lämpöeristetty katto, tehokkaat lämmönvaihtimet ja lämpöakku-  
na toimiva pohjavesiallas. Lämpöpumppu on tärkeä lisäkomponentti.”

➔ Taimet tuodaan subtrooppisista ja trooppisista maista.  
(Kuva: Theo Eeuwes)



Kattomateriaalina on lasin asemesta polykarbonaatti. Sen läpäisykyky on 77 prosenttia, 6 prosenttia lasia pienempi, mutta vastaavasti sen lämmöneristyskyky on lasia parempi ja myös veden kondensoituminen vähäisempi.

## Pohjavesi varaajana ja lämmönlähteenä

Huismanin kasvihuoneen alla sa-

vikerrosten välissä on iso, suljettu pohjavesitasku. Munanmuotoisen altaan pituus on noin 100 ja vesikerroksen paksuus noin 35 metriä. Sen pinta on noin 35 metrin syvyydellä. Näin syvällä sen lämpötila ei juurikaan vaihdu vuodenaikojen mukaan.

Vesitasku on yhdistetty kasvihuoneeseen kahdella putkistolla. Toinen putkisto on kasvihuo-

➔ Stef Huisman investoi lämpöenergiaa tuottavaan kasvihuoneeseen. (Kuva: Fotostudio Vlekke)

netta jäähdyttävässä, ”kylmässä päässä” tehdyssä kaivossa, toinen, lämpöä tuottava kaivo keskellä vesitaskua.

Jotta vältettäisiin lämmönvaihi-







↑ → Lämmönvaihtimet kuvattuina etupuoelta ja ylhäältä. Normaalisti ne ovat kasvien ja altaiden välissä. (Kuvat: Theo Eeuwes)

to kaivojen välillä, ne on sijoitettu mahdollisimman kauas toisistaan, tässä tapauksessa välimatka on liiki 250 metriä. Kaivot ovat noin 70 metriä syviä ja niiden läpimitta on 60 senttiä.

Kasvihuonetta kesäisin viilentämään pumpattu jäähdytysvesi kiertää lämmönvaihdinten kautta, ja lämmennyt vesi palautetaan ”kuuman puolen” kaivoon. Talvikierto on päinvastainen.

Koska pohjavesitaskun sisäinen virtaus on käytännössä lähes olematon, lämmitettyä vettä ei pääse ”valumaan” taskun reunoille.

Tavoitteena on, että pohjaveden lämpötila kyetään nostamaan yli 20 celsiusasteen talvikauden alkuun mennessä. ”Uskomme järjestelmän toimivan täydellä kapasiteetilla viimeistään kolmen vuoden kuluttua. Ensimmäisenä vuonna kaivon lämmöntuotto oli odotettua pienempi,



sillä veden lämpötila oli vain 14–18 astetta. Lämpöpumppu ei kuullut alkuperäisiin suunnitelmiim-

me, mutta sitä tarvittiin todella. Sen avulla lämmitimme veden 40–50-asteiseksi.”

## Energiaa paikallisilla polttoaineilla



Uusiutuvia polttoaineita hyödyntämällä pidämme huolta ympäristöstä. Lämmöntuotannossa suosimme paikallisia polttoaineita.



Lämpöä tuottavan kasvihuoneen toiminta:

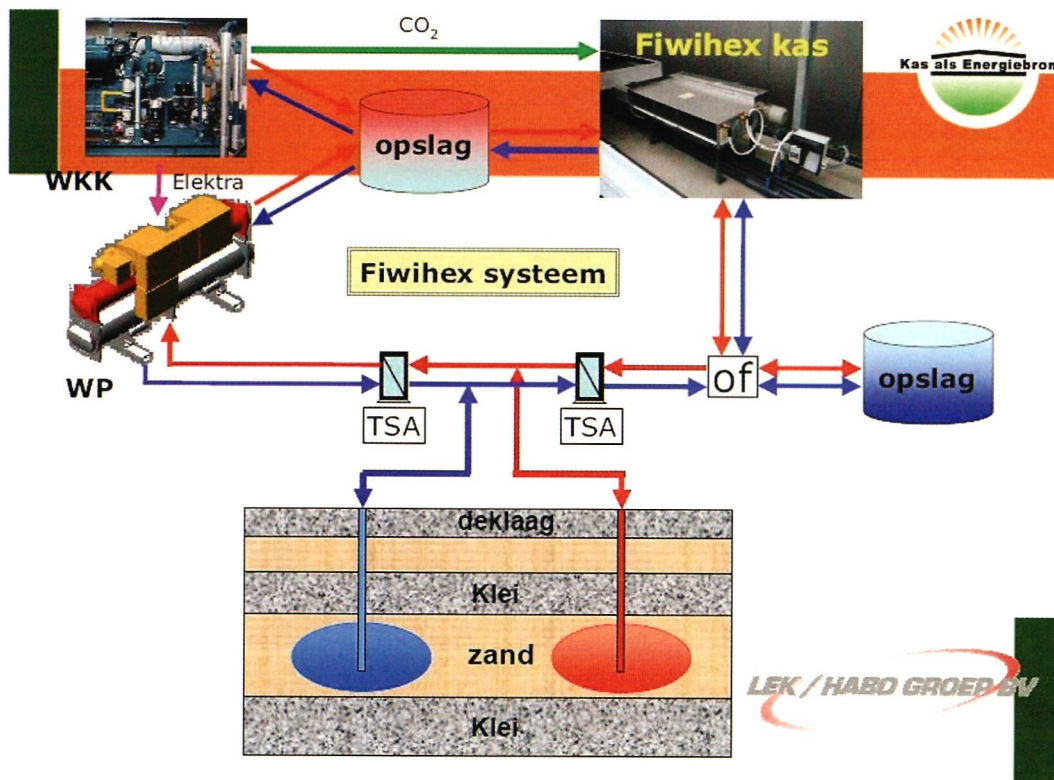
|         |                 |
|---------|-----------------|
| Kas     | = kasvihuone    |
| Opslag  | = varasto       |
| Deklaag | = kerros        |
| Klei    | = savi          |
| Zand    | = hiekka        |
| TSA     | = lämmönvaihdin |
| of      | = tai           |
| WP      | = lämpöpumppu   |
| WKK     | = CHP           |
| Elektra | = sähkö         |
| System  | = järjestelmä   |

## Tasauspäivät käännekohtia

Wageningenin yliopisto ja tutkimuskeskus (WUR) on seurannut energiaa tuottavaa kasvihuonetta alusta lähtien. Projektipäällikkö **Theo Eeuwesin** mukaan laitteiston tekniikka, viljely- ja ilmasto-olot ovat olleet tutkimuksen pääkohteita.

Eauwesin mukaan näyttää siltä, että tasauspäivät näyttäisivät olevan jonkinlaisia pohjavesitaskun lämmön latauksen ja purkamisen käännekohtia. ”Kevät- ja syyspäiväntasaus sattuvat yksiin niiden ajankohtien kanssa, jolloin kasvihuone tarvitsee joko jäähdytystä tai lisälämpöä.”

Kevätpäiväntasauksen aikoi-



hin vesitaskun lämpökaivon veden lämpötila on noin 15 astetta. Luonnontilainen lämpötila on normaalisti 11.”Tavoitteenamme on päästä yli 20 asteen loppulämpötilaan ennen syyspäiväntasaus-

ta – käyttöluvan mukaan korkein lämpötila voi olla 23 astetta, mutta sitä on vaikea saavuttaa käytännössä. Kun lämpökaivon purkaminen syyspäiväntasauksen jälkeen alkaa, veden lämpötila ale-

nee varsin äkkiä, mutta pysyy sen jälkeen vakaana.”

## Kasvunopeuteen huomattava parannus

Kasvihuoneessa on 150 ulkomitoiltaan 15x20 cm:n lämmönvaihdinta. Ne muistuttavat ruokomattoja. Ne koostuvat läpimitaltaan 1,7 millin putkista, joiden ympärille on käämitty 0,1-millinen kuparilanka.

Lämmönvaihtimet on asennettu noin 75 senttiä lattiatason yläpuolelle kasvatusaltaiden alle, jolloin ne eivät estä valon tuloa. Näin sijoitettuna ne myös sekä lämmittävät että jäähdyttävät huonetta.

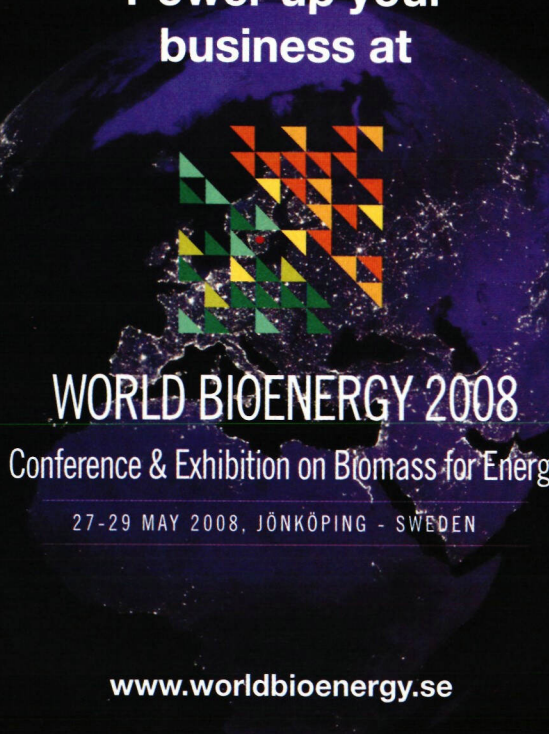
Kasvihuoneessa on poikkivirtausilmanvaihto, joka tehostaa jäähdytystä, lämmitystä ja kosteudenpoistoa. Se myös pitää sisäilmaston vakaana.

”Lämpöä tuottava kasvihuone on selvästi viileämpi. Myös lämpötilaa kuumana kesänä on helpompi hallita”, projektipäällikkö Eeuwes vahvistaa.

Tämä tuo hänen mukaansa uusia mahdollisuuksia. ”Taimikasvattamossa voidaan lisätä valon määrää vähentämällä valoverhojen käyttöä. Energiamäärä kasvaa ja kasvu nopeutuu.”

Energiaa tuottavassa osastossa  
piti muuttaa tuotantotapaa.

Huisman: ”Optimioloissa voidaan simuloida Costa Rican ilmastoa. Pystymme pitämään ilman suhteellisen kosteuden 75 prosentissa vielä 27 lämpöasteessa. Vertailuosastolla lämpötila tuolloin ylit-



Power up your  
business at

**WORLD BIOENERGY 2008**

Conference & Exhibition on Biomass for Energy

27-29 MAY 2008, JÖNKÖPING - SWEDEN

[www.worldbioenergy.se](http://www.worldbioenergy.se)

**SVEBIO**

 **Elmia**  
[www.elmia.se](http://www.elmia.se)



**SAVUPIIPUT**

RST-  
ja Fe-  
teräksestä

**PYYDÄ  
TARJOUS!**

**PAKOLAN  
KONEPAJA**

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



ti 30 astetta ja ilmankosteus aleni merkittävästi, jolloin ilmaa oli kostutettava.”

”Suljetussa järjestelmässä ilman suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus ovat tavanomaista korkeampia, jolloin kasvit sietävät enemmän valoa ja yhteyttäminen tehostuu.”

Kasvien kasvunopeus on lisääntynyt 20–30 prosenttia ja ne ovat laadultaan parempia.

**Laitekehitys pienentää investointia**  
Huismanin mukaan hehtaarin suuruiselta kasvihuonealalta voidaan kerätä kolmen kasvihuonehehtaarin tarvitsema lämpöenergia, eli ylijäämälämpö olisi myytävissä. Lämpöenergiaa tuottava kasvihuone vaatii kuitenkin lisäinvestointeja.

”Taimikasvattamon matalaenergiastosoon investoitiin 150 euroa lasineliötä kohden. Lämpöä tuottava kasvihuone vaatii 50–100 euron lisäpanostuksen.”

”Tavanomaisen kasvihuoneen energiakustannus on noin 10 euroa neliometriä kohden. Matalaenergiakasvihuoneessamme se jää 5–6 euroon. Lämpöä tuottavassa kasvihuoneessa voisi päästä kulujen sijasta muuttaman euron tuloihin. Tämä ehkä toteutuu tänä vuonna.”

Energian tuottaminen kuitenkin

vaatii edelleen paljon ostosähköä. ”Uusimmat laitteet kuluttavat selvästi vähemmän sähköä. Myös itse järjestelmä voisi olla paljon yksinkertaisempi, jolloin investointikustannukset pienenisivät. Me valitsimme järjestelmän, joka mahdollistaa lämmityksen, jäähdytyksen ja lauhdutuksen. Järjestelmä ja sen komponentit, kuten lämmönvaihTIMET kehittyvät.”

”Lämmönvaihdivien rungot voitaisiin tehdä synteettisestä, edullisemmasta materiaalista. Uusia, vähän sähköä kuluttavia puhaltimia on jo kehitetty.”

”Pitämällä kasvihuonetta energialähteenä tavoitteena on kerätä mahdollisimman paljon energiaa talteen. Jos tähän puoleen ei kiinnitettäisi niin paljon huomiota, kustannukset eivät nousisi niin korkeiksi. Puolittain suljettu viljely mahdollistaisi yöllisen kosteudenpoiston avaamalla tuuletusluukut”, Huisman pohdiskelee.

#### Lastentaudit piti hoitaa

Lastentaudit ovat tyypillisiä kaikille uusille järjestelmille, niin myös talle.

”Aloitimme ennen kuin lämpökaivo oli riittävästi latautunut. Alhainen lämmöntuotto korjattiin paremmaksi lämpöpumpun avul-

la. Myös järjestelmän hienosäätö otti oman aikansa.”

Käynnistysongelmista huolimatta Huisman suhtautuu optimistisesti siihen, että hänen oma keinonsa torjua ilmastonmuutosta tulee onnistumaan.

”Kun saamme sen toimimaan optimaalisesti, meillä on riittävästi ylimääräistä aurinkoenergiaa myytäväksi toisille yrityksille tai kotitalouksille. Näin säästyy energiaa ja hiilidioksidipäästöt pienenevät.”

#### Maakaasu lämmittää Hollannissa

Hollannissa käytetään maakaasua paitsi asuin-, toimisto- ja tehdaskiinteistöjen myös kotieläinrakennusten ja kasvihuoneiden lämmitykseen. Hollannin omat kaasut varat kuuluvat maailman suurimpiin.

Hollannin kasvihuoneiden lämmityksen osuus maakaasunkulutuksesta on noin 10 prosenttia. Keskimäärin lasineliometriä kohden kuluu 40–50 kuutiota kaasua ja 12 kWh sähköä. Energian osuus tuotantokustannuksista on 20–25 prosenttia.

Öljyn hintakriisi vuonna 1973 herätti kasvihuoneet säästämään energiaa, mikä johti energiankulutuksen puolittumiseen tuotettua yksikköä kohden vuosien 1980 ja

2005 välisenä aikana. Kehitys tuskin jää siihen. Jo lähitulevaisuudessa voi olla niin, että kasvihuoneet tuottavat energiaa energiantuottajille eikä päin vastoin.

#### Kasvihuoneilla kombilaitoksia

Monilla kasvihuonealan yrityksillä on kombivoimaloita: maakaasusta tuotetaan moottorigeneraattoreilla sähköä ja lämpöä. Ylijäämä sähkö myydään verkkoon. Määrä vastaa 10 prosenttia kotitalouksien sähkönkulutuksesta. Lämpö käytetään kasvihuoneissa.

Sähkömyynnistä huolimatta tase on negatiivinen eli kasvihuoneet tarvitsevat myös ostoenergiaa. Optimoimalla aurinkoenergian hyödyntäminen tase voidaan kääntää ylijäämäiseksi.

Kasvihuoneeseen säteilevän aurinkoenergian määrä on kaksin- tai kolminkertainen lämmitykseen kuluvaan energiamäärään.

Hollannin oloissa kasvihuoneen saama säteilyenergia on 3,5 megajoule eli noin 0,970 kWh, josta olisi käytettävissä 2 MJ eli 0,550 kWh (1 kWh = 3,6 MJ). Keskimääräinen energiakulutus kesäaikaan on 1,5 MJ eli 0,410 kWh neliometriä kohden, joten ylimääräinen lämpö on tuuletettava ulos.

# Tilaa nyt Koneviesti suoraan kotiin!

Leikkaa irti ja pistä postiin!

Tahdotko saada Koneviestisi vähemmällä rahalla ja vaivalla?

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

Nyt sinulla on mahdollisuus tilata Koneviesti **edullisena kestotilauksena 87 € (18 numeroa / vuosi) tai 5 numeron tutustumistilauksena vain 29,90 €.**

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

**koneviesti**  
Luetaan hyödyn vuoksi



## Tahdon Koneviestin suoraan kotiin!

Tilaan Koneviestin (rastita valitsemasi vaihtoehto):

- ☐ kestotilauksena 18 numeroa vuodessa hintaan 87 €.  
Uutena tilaajana saan lisäksi 5 numeroa kaupan päälle.
- ☐ 5 numeron tutustumistilauksena hintaan 29,90 €.

Nimi: \_\_\_\_\_

Jakeluosoite: \_\_\_\_\_

Postinumero: \_\_\_\_\_

Postitoimipaikka: \_\_\_\_\_

Matka- tai lankapuhelin: \_\_\_\_\_

Palauta kuponki täytettynä.  
Postimaksu on maksettu puolestasi.  
Voit myös tehdä tilauksen soittamalla numeroon 020 413 2277 tai faksamalla täytetyn kupongin numeroon 020 413 2294.  
Tarjous voimassa 31.12.2007 saakka.

Koneviesti  
maksaa  
postimaksun

**koneviesti**

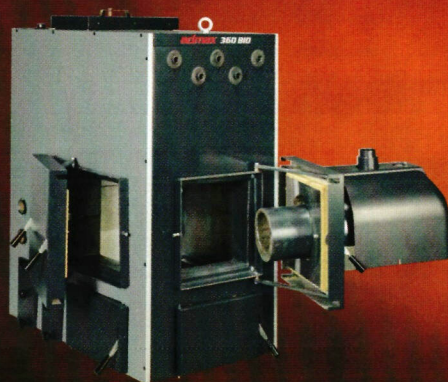
VIESTILEHDET OY  
Tunnus 5002596  
Info: K702

00003 VASTAUSLÄHETYS



# KOTIMAISTA BIOLÄMPÖÄ

**Edullisempaan  
lämmitykseen!**



**Tehdas-  
valmisteinen  
biolämpökeskus  
nyt edullisesti!**

## Arimax Biolämpöjärjestelmät lämmittävät hakkeella, pelletillä, viljalla ja turpeella.

Automatisoitu biolämmitysjärjestelmä, jossa on erityisesti kiinnitetty huomiota laitteiden energiatalouteen, toimivuuteen, kestävyys- ja paloturvallisuuteen.

## Arimax HakeJet ja BioJet polttimet

- valurautarakenteiset palopäät
- keraaminen paloholvi
- 40 - 500 kW



## Arimax biokattilat

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

## Arimax FarmJet kaura- ja pelletti-poltin

- teholuokat 20-50 kW
- sopii Arimax Bio 340 ja 360 sekä useimpiin vanhoihin klapi-kattiloihin



## Arimax Farmikontti

- Tehdasvalmisteinen biolämpökeskus maatiloille.
- teholuokat 40-300 kW

**HAKKI  
PILKE**



## Hakki Pilke 1X

- Iso 6,9 tn halkaisusylinteri - isokin puu halkeaa varmasti
- Automaattinen 33 % halkaisunnopeutusventtiili vakiona - kun ei tarvita voimaa, saadaan lisää halkaisunopeutta
- 2,2 m pitkä ja 20 cm leveä syöttökuljetin - tehoa ja mukavuutta puiden syöttöön
- 4,0 m poistokuljetin kumimatolla - hyvä ulottuvuus ja pitkä käyttöikä
- Teräketjukatkaisu 16" laipalla

**Hinta  
alk. 6.360,-**



## Hakki Pilke OH 60

- Katkaisusirkkeli kestäväällä kovametalliterällä
- Halkaisuterän korkeuden pikasäätö
- Vakiona pienten puiden halkaisuun automaattinen nopeutusventtiili
- Taittuva 3,2 m poistokuljetin kestäväällä kumimatolla
- Maks. 26 cm puulle

**Hinta  
Traktorikäyttöinen  
alk. 4.070,-**

## Hakki Pilke Hawk

- Katkaisu ketjusahalla maks. 30 cm puu
- 5,6 tn. halkaisusylinteri
- Halkaisee 2/4 osaan
- Traktorikäyttöinen
- Polttomootori- tai sähkömootori-käyttöinen pyörillä ja vetokoukulla - Liikuta autolla!
- 3,2 m poistokuljetin



**Hinta  
alk. 4.390,-**

Hinnat voimassa 28.12.2007 asti. (sis. alv. 22%) Hintoihin lisätään toimituskulut. Tuotteita rajoitetut erät. Kuvissa saattaa olla lisävarusteita.



# Sirpin ja vasaran tiellä

Sirppi ja vasara. Kuinka tuttuja ja lämpimiä tunteita herättäviä ovat nuo työkalut jo vuosien takaa, ja vielä vienossa kesätuulella liehuva valtoliipussa. Valtion virallisen tilastotoimiston virkamies latelee yksitoikkoisella äänellä uusiutuvan energian tilastolukuja ja tavoitteita.

Ammattiseminaariväki keskittyy selviytymään aamun otsaa hiostavasta nihkeydestä iltapäivän suuta kuivaavaan tahmeuteen. Kuluneen viisivuotisosjelmakauden aikana on uusiutuvan energian tuotantoa lisätty asetettujen lähes mahdottomien tavoitteiden mukaisesti, mutisee byrokraatti. Tulevaisuudessa lisäämme edelleen yli tavoitteiden bioenergian ja vesivoiman käyttöä. Numerot vilisevät haavoittamatta tajuntaa. Jossakin itää virkistävän lasillisen toiveen takana ajatus, ettei se eilinen kiertoajelu mukaisilla maaseututeilla oikein vahvista byrokraatin sanaa. Mitä-pä tuota epäilemään. Näin sitä tehtiin ja tehdään näytelmiä joka maassa.

Itsenäisyyspäivä on kansakunnan juhlaalenterissa kohokohta. Tavallinen työtä tekevä rahvas sekä työläisministerin, rauha hänelle uhkapelirahojen jakajana, luoman optiojärjestelmän muhkeista namupaloista nauttiva sähköyhtiön johtaja arvostavat sydämessään Suomen itsenäisyyttä. Toinen saa maksaa ja toinen kerää rahat. Itsenäisessä Suomessa. Niin se talous pyörii. Helsingin kauppatorin reunassa kristallikruunujen alla asemansa, vaan ei tekojensa perusteella kutsuttu elähtänyt väki suoltaa latteuksia toisilleen. Sähköfirmojen pomot tietenkin etunenässä. Hake- tai turveurakoitsijaa sekä ruokohelven näyttäjää siellä ei näy.

Joulupukki seistä könöttää portinpielessä nojaten vanhaan ympäristöpropagandakylttiin: pelastakaa planeetta. Sähkönkäyttö lisääntyy ja maailma on kuitenkin väärällä ohjeita energian säästämiseksi. Meneeköhän niiden tuottamiseen enemmän energiaa, mitä saavat säästöä aikaan. Mukavaa on lämmitellä sähköllä myös joulu-kuun räntäsateissa kaljansärpimisterassia.

Halonhakkaaja pääministeri apunaan nyrkillä hakannut asuntoministeri eivät tee elettäkään saadakseen suoralla sähkölämmityksellä lämpiävien asuntojen eli energiasyöppöjen harakanpesien rakentamisen loppumaan. Mitä hieman sähkövero nostettiin, vajaan euron nousee kustannus neliötä kohti vuodessa. Sähkölämpöä saa rakennettua halvalla ja pankkien lainoilla

sumentavat asiakkaat ostavat niitä kilvan miettimättä tulevaisuuden lämmityskustannuksia.

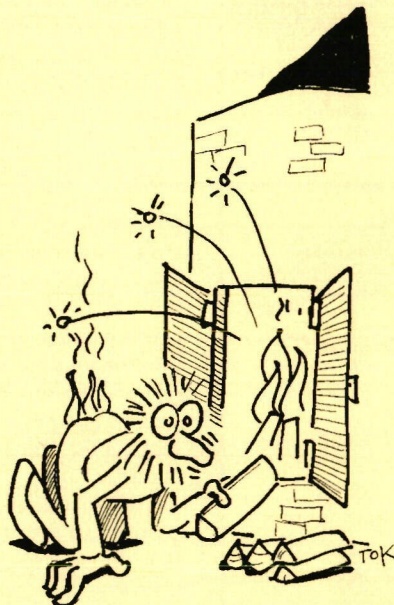
Monikansallisen Nigeriassa ympäristötuhoja tekevän öljy-yhtiön tuulikaappibasaarista saa muovisäkinä homeisia takkapuille toki korkeamman energiahinnan. Made in Estonia. Missä on suomalaisten pilkeyrittäjien markkinataisto? Maaseutuyrittäjyden teot taitavat olla vain etujärjestöpolitrunkien puheissa. Pitää saada alvit pois, tukea lisää metsään, kyllä se sitten.

Millä kulupelillä sitä taas ylihuomenna kuljetaan. Dieselautoja suositaan verotuksella ympäristösyistä. Palmuöljyministerin vihkimän biodieseltehtaan voittokulku sammuu ennen kuin koko tislamo saa mitään aikaan. Ympäristömafia pistää suuren biopolttoaineprojektin romukoppaan alta aikayksikön. Mahtava salta noilla öljy-yhtiöillä kannustaessaan ympäristöjärjestöjä.

Palmuöljy se vasta maailmaa pilaa, ei muutama ruosteinen tankkeri jossakin Mustanmeren rantamilla ole mikään uhkakuva vastaavista tulevista laajemmista onnettomuuksista Itämerellä. Mutta kurjista kurjin on suomalainen kasviöljy. EU:n ohjein kasvatettu. Hiilitaseet tehottomina.

Palmuöljyssä tahraantunutta kilpeä kiillotetaan kasvattamalla päiväntasaajan karuilla mailla jatrophä-öljykasvia biodieselin raaka-aineeksi. Kasvi ei sovellu elintarvikkeeksi eikä rehuksi eikä vie peltoa ruokakasveilta. Vahinko vain, että moinen kasvi on myrkyllinen. Muutama köyhä maatyöläinen saattaa päästä paremmille kuokkimismaille. Parempi kuin emme tiedä siitä mitään. Onhan luonnon-suojelujärjestö takaamassa viljelyn ekologisuuksia.

Tarinan alussa oli kuvaus Itävallassa pidetystä bioenergiaseminaarista. Itävalta on johtavia uusiutuvan energian käyttäjiä. Seuraavana heti Suomen jälkeen. Lippu on EU-jäsenmaan Itävallan liittotasavallan valtiolippu, jonka vaakunassa kotka pitelee jaloissaan sirppiä ja vasaraa. Hieman erityyiset työkalut toki kuin kaipauksella haitkailtavan Neuvostoliiton lipussa. Selittynee kulttuurieroilla.



Takatuli  
Energiatarinaa virallisten  
työryhmien ulkopuolelta



**Käytä puhdasta kotimaista energiaa**

Kehitetty nimenomaan halkolämmitystä varten. Helppokäyttöinen suuren etuluukkunsa takia.

**MYÖS  
STOKERI  
KÄYTTÖÖN**

**Steel Production**

**Maanselkä Ky Perho**  
**0500 938 490**

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

[www.veda.fi](http://www.veda.fi)  
[markku.maanselka@pp.inet.fi](mailto:markku.maanselka@pp.inet.fi)




# PALOKÄRKI

-vilja-, pelletti-, hake- ja turvepolttimet



Pellettipoltinjärjestelmät 1000 kW:n asti



Hake- ja turvepoltinjärjestelmät 1500 kW:n asti

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

**BIOFIRE OY**

[www.biofire.fi](http://www.biofire.fi)

puh. 06 2332 267

## ■ JÄRJESTÖSIVUT

Puuenergia ry  
PUHTAASTI PUULLA

Toiminnanjohtaja

Tage Fredriksson 020 7729 029

[tage.fredriksson@tts.fi](mailto:tage.fredriksson@tts.fi)

[www.puuenergia.fi](http://www.puuenergia.fi)

**PUUENERGIA**



### Pienten muutosten tilalle harppauksia

Tähän asti tehdyt poliittiset päätökset ovat olleet pienten askelten politiikkaa kaikista puheista huolimatta. Tulokset ovat tulkittavissa niin, että päästöjen kasvua on jonkin verran pystytty hidastamaan verrattuna "antaa mennä" -vaihtoehtoon, jossa yleensä on lähdetty siitä, että kukaan ei mieti minkäänlaisia säästö- tai vähentämistoimenpiteitä ilman valtiovallan ohjausta. "Antaa mennä" -vaihtoehtoon totuudenmukaisuutta on vaikeaa todistaa tai todistaa vääräksi.

EU-tasolla sovitettava päästöjen vähentäminen, uusiutuvien lisääminen ja energian säästäminen ovat kovia haasteita. Jos halutaan päästä haluttuun tulokseen, ilmasto- ja energiapolitiikassa päästöjä pitää leikata. Ohjaavien toimenpiteiden tulee olla varsin määrätietoisia, ja niiden toimivuudesta pitää olla näyttöä. Ilmastomuutoksen torjumiseksi joudumme leikkaamaan päästöjä murto-osaan nykyisestä. Tämä vaatii jo radikaaleja muutoksia ja harppauksia.

Ilmastomuutoksen torjumiseksi joudumme muun muassa otta-  
maan käyttöön laajasti merituulipuistoja sekä ottamaan talteen hiilidioksidi erilaisista polttoaineista. Talojen energiakulutuksen pitää saada nykyistä paljon alemmalle tasolle, mukaan lukien kaikkien uusien ja tulevien sähköisten koneiden ja laitteiden sähkönkulutus. Liikenteen ratkaisut ovat todennäköisesti kaikista vaikeimmat. Poliittisen päätöksenteon vaikeudesta nähtiin juuri hyvä esimerkki, kun tehtiin rakenteellinen oikeansuuntainen muutos, joka teki auton hankinnan selvästi halvemmaksi. Sen seurauksena autojen keskikoko tulee kasvamaan ja osa ympäristöhäydystä jää saamatta.

Tärkein osaratkaisu energiaongelmiin on joka tapauksessa metsä ja puutuotteet. Puutuotteet ovat valmistamisen energiakulutuksen ja energian alkuperän suhteen muita ylivoimaisempi vaihtoehto. Spekulatiot siitä, että puurakentaminen

on saamassa pysyvän kilpailuedun energiasta, näyttävät vahvistuvan ja tämä lupaa hyvää koko ketjulle. Puutuotteiden tulevaisuus näyttää hyvältä.

Paperiteollisuudessa tapahtuu rakenteellisia muutoksia. Jo lähimmän kymmenen vuoden aikana tuotannon poistuu kapasiteettia paperiladuissa, jotka ovat elinkaarensa päässä. Tilalle tuleva tuotanto tulee tuskin olemaan yhtä energiavaltaista. Toivoa sopii, että uusia tuotteita todellakin tulee, muuten metsäteollisuuden merkitys kansantaloudelle vähenee entistä jyrkemmin. Summan ja Voikkaan tehtaiden kohtalot ovat tietenkin osa metsäteollisuuden raaka-aineen, tuoreen kuusen saanti- ja hintakysymystä, mutta seuraamukset energiakulutuksessa näkyvät myös tilastoissa.

Metsiemme kasvu on jo noin 100 miljoonaa kuutiometriä runkopuuta. Tuoreimman Metlan inventointitulokset ovat aina historiaa. Metsien kasvusta käytettiin viime vuonna noin 60 miljoonaa kuutiometriä sahaamiseen, hiomiseen ja sellun keittämiseen. Latvusmassan, pienpuun ja kantopuun pyöreästi arvioituna 45 miljoonan kuutiometrin kasvusta käytettiin kolme miljoonaa kuutiometriä. Kotimainen runkopuunkin käyttö lieene kasvussa lisääntyvän kotimaisen puun kysynnän takia.

Metsät kasvavat korkoa korolle yhtä varmasti kuin pankissa ilman huomattavaa inflaatiota ja siitä seuraa vääjäämättä kiihtyvä kasvu. Kun ilmastomuutostutkijat lupaavat useita prosentteja lisäkasvua ilmastomuutoksenkin seurauksena, ei voi välttyä ajatukselta, että metsissämme on todella hyvät mahdollisuudet. Metsän käyttöä voi lisätä, ja silti metsään jää aina vähintään yhtä paljon puuta pystyessä maassa tai maaperään sidottuna. Metsät ja puusta valmistetut tuotteet ovat tärkein tekijä ilmasto- ja energiakysymyksessä. Puumarkkinoiden täytyy toimia, ja toimivatkin – etenkin porkkanoiden avulla. Piiskasta seuraa aina takapotku ennemmin tai myöhemmin.



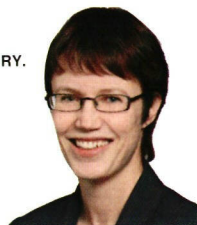
Turveteollisuusliitto ry  
TURPEESTA VOIMAA

Järjestöpäällikkö

Varpu Savolainen 014 3385 400

turveteollisuusliitto@turveteollisuusliitto.fi

www.turveteollisuusliitto.fi



### Vipinää ympäristöasioissa

Ympäristökysymykset vievät nykyisin leijonanosan turveteollisuuden toiminnanharjoittajien työpanoksesta. Kiirettä pitää niin isoissa ta-loissa kuin pk-puolellakin. Turveteollisuus tekee jatkuvaa tutkimus- ja kehitystyötä entistä ympäristöstä-välisempien käytänteiden löytämiseksi.

Lisäksi lainsäätäjä muistaa meitä lukuisin eri velvoittein. Joku on joskus laskenut, että turvetoimialaa koskettaa nykyisin yli 15 eri lakia, asetusta taikka säädöstä. Uusimpana tulokkaana on EU:n kaivosjäte-direktiivi, niin kummalliselta kuin se kuulostaakin. Hiukan ironisesti voisi todeta, että turveteollisuus ”kuormittaa” aika tavalla Suomen ympäristöhallintoa.

Tälläkin hetkellä on työn alla koko joukko merkittäviä tutkimus- ja kehittämishankkeita, lausuntokierroksia, laki- tai direktiivimuutoksia.

Pian alkava uusi päästökauppa-kausi ja maakohtaiset päästokiintiöt puhututtavat. Väittelystä turpeen päästökertoimesta näyttää tulleen ikuisuuskytymys. Toivoo sopii, että elinkaaripohjainen tarkastelu viimeinkin tekisi turpeelle oikeutta.

Yhtä lailla koko toimialan näkökulmasta merkittävää on meneillään oleva maakuntakaavoitustyö. Turvealan, mutta paljolti myös koko maan energiahuollon kannalta, kohtalon kysymys on uusien turvetuotantoalueiden saanti lähivuosi-na. Maakuntakaavoitukselta toivoisi konkreettista apua näihin haasteisiin. On hienoa, että kansallisen suojelman valmistelu etenee suotuisasti. Kokonaisvaltaisen suojelustrategian laatiminen tähän soiseen maahan on erittäin tervetullut.

Ympäristöhallinnossa on näköpiirissä turvealankin kannalta merkittäviä muutoksia. Nykyisen kolmen ympäristölupaviraston sijaan tulee Suomessa uudistuksen myötä olemaan vain yksi valtion lupaviranomainen. Muutos tuonee selkeyttä ja yhdenmukaisuutta lupapäätöksiin ja koko lupamenettelyyn. Turveteollisuuden ympäristölupatilanteesta on pian valmistumassa raportti, jon-

ka ovat laatineet Teknillisen korkeakoulun tutkijat. Perästä kuuluu.

Myös turvetuotannon ympäristönsuojeluoppaan päivittäminen juuri valmistumassa. Lausuntokierrokselle on piakkoin lähössä myös ympäristölupahakemuksiin liittyvä luontoselvitysopas. Oppaiden laatimistyössä ovat olleet mukana myös toiminnanharjoittajat.

Yhteistyö ja asioiden ennakkointi ovatkin oleellinen osa tämän päivän työskentelyä. Sekä turvetuottajat että ympäristöviranomaiset ovat mukana valtakunnallisessa turvetuotannon ympäristönsuojelun koordinaatioryhmässä, jossa käsitellään näitäkin ajankohtaisia asioita. Työ on tässä foorumissa hedelmällistä.

Vesiasiat ovat olleet tapetilla, kun vesienhoitoalueiden keskeisiä kysymyksiä on kartoitettu. Työ jatkuu ensi vuonna, kun päästään vesipuidedirektiivin edellyttämien suunnitelmien tekoon. Turveala on mukana mahdollisimman tiiviisti tässäkin työssä.

Pöly- ja melurintamallaakaan ei ole kesän ja syksyn aikana ollut täysin tyyntä. Turvetuotannon pöly- ja melupäästöjä on tutkittu alan toimijoiden yhteishankkeessa Suomenjoen Isonavalla. Työkoneiden liikkeitä on seurattu, sääolosuhteita ja toiminnan aikaisia pölypitoisuuksia mitattu. Julkaisu ilmestyy aivan lähiaikoina.

Turvetuotantoalueiden jälkikäyttö-projektissa edetään parhaillaan kiireistä aikaa. Ohjeita hiotaan julkaisukuntoon. Luvassa on uutta materiaalia niin turveurakoitsijoiden, maanomistajien kuin viranomaistenkin käyttöön.

Pk-turvetuottajat ovat olleet mukana Motivan vetämässä kehittämishankkeessa, jossa siinäkin ympäristökysymyksiin on paneuduttu perusteellisesti. Vesiensuojelumenetelmien parantaminen ja ympäristövaikutusten vähentäminen ovat olleet keskeisiä tavoitteita juuri päättyneessä projektissa.

Passiivisuudesta ei turvealaa voi syyttää. Ympäristöasioissa töitä tehdään välillä hengähtämiseen asti.

FINBIO - Suomen

Bioenergiayhdistys ry.

BIOENERGISESTI FINBIOSTA

Toiminnanjohtaja Pekka-Juhani Kuitto 0207 639 601

info@finbio.fi

www.finbioenergy.fi www.finbio.fi



### JÄRJESTÖSIVUT

### Paukut uusiutuviin!

Komissio patistaa Energiastrategia-paketissaan lisäämään voimakkaasti uusiutuvien käyttöä. Osuus on nostettava 20 prosenttiin vuoteen 2020. Parhaillaan käydään neuvotteluja, mihin maittaiset prosenttitavoitteet asetetaan. Liikenteessä biopoltto-aineiden osuus on nostettava joka jäsenmaassa vähintään 10 prosenttiin vuoteen 2020 (5,75 % jo vuonna 2010). Strategia sisältää myös 20 prosentin energiasäästötavoitteen vuoteen 2020 mennessä ja hiilidioksidipäästöjen 20 prosentin vähentämisvelvoitteen verrattuna vuoteen 1990.

Myös Suomen edustajat neuvottelevat komission kanssa, ja samanaikaisesti päivitetään maamme energiastategiaa. Tuontien energian osuus on noussut 70 prosenttiin käyttämämme energiasta. Fossiilisten osuus siitä on yhä 50 prosenttia. Kivihiilen käyttö on ennätyskorkealla ja öljyä tuodaan vähintään entiseen malliin. Ei niin ole ihan itsestään käynyt. Päätäjät niihin ovat vaikuttaneet.

Miten nyt? Elämme bioenergia-maassa, lisäyspotentiaalit ovat Euroopan suurimpia. Energiaomavaraisuuden ja huoltovarmuuden parantamistavoitteiden luulisi nyky maailmassa painavan. Varsinkin, kun lisäksi edistettäisiin kotimaista yrittäjyyttä ja parannetaan ilmastoa ja ympäristövaikutuksia. Kerta komissiokin siihen patistaa.

Vai jarrutetaanko uusiutuvien lisäyksiä, ”kun se meillä on niin korkealla tasolla” – varsinkin fossiililobbyreiden ja lehtikirjoittajien hätähuodoista päätellen. Tuleeko uusiutuvat keskeiseksi ja konkreettiseksi kohteeksi myös meidän energiastategiaamme? Lähtövelaisuus näyttää.

### Sisällissotaa kiinteistömaailmassa

Öljyalan ”aurinkoöljy”-kampanja hakee vertaistaan maailmassa. ”Vaihda uusi öljykattila vanhan tilalle ja aurinkopaneeli katolle.” Ja sitä tuetaan valtion julkisin tukirahoituksin ja projektein, missään muussa jäsenmaassa ei. Käytännössä kiinteistönomistajia sidotaan taas vuosikymme-

niksi öljyliekaan, muusta ei ole kyse. Kasvatavat öljylämmityskustannukset ja katteet otetaan entiseen malliin. Aurinkopaneeli-lisuke, itkeäkö vai nauraa? Suomessa on yhä 350 000 öljyriippuvaista kiinteistöä, joissa 80 000 öljykattila on vaihtoiässä.

Valtaosa Euroopasta tahtoo öljyriippuvuudesta kerta kaikkiaan irti. Se on komission tahtotila, ja se on ilmaistu myös Vanhasen hallitusohjelmassa. ”Aurinkoöljyä” tukemalla se on kaikkea muuta. Vaikka on todellista edistettävää: kiinteistöjen pellettijärjestelmät kattiloineen ja olohuonetakkoineen, modernit pilketulisi-jat ja takat, hakeämpöjärjestelmät, maalämpö ja se aito aurinkopaneeli yhdistettynä muihin uusiutuviin energialähteisiin.

### BioDVD:ssä suomalaista osaamista

Kuvausryhmämme kiersi eri puolilla Suomea, tavella ja kesällä. Näet kymmenen tiivistä elokuvaa moderneista, käytössä olevista bioenergia-teknologioista ja osaamisista sähkön ja lämmön tuotannossa ja liikenteessä. Näet, miten maassamme hyödynnetään monipuolisesti ja kestävästi kotimaisia polttoaineita ja tuotetaan bioenergiaa koteihin, konttoreihin ja teollisuuteen. Samalla edistetään energiaomavaraisuutta ja saadaan parannettua ympäristöämme ja hylittyä osaltamme ilmastomuutosta. Klikkaa ja käy FINBIO:n kotisivulla kohdassa ”Katso videot”.

### Bioenergiaohjelma käynnistettävä

Komissio kehottaa jäsenmaita käynnistämään kansalliset bioenergiaohjelmat. Syystäkin bioenergiajärjestöt ovat yhdessä sitä vaatineet myös Suomessa. Bioenergia on luotettavaa, turvallista ja uusiutuvaa, suomalaista energiaa. Sen edistämistahdon soisi näkyvän Suomen päätöksissä entistä voimakkaammin. Aina vain vahvemmin on nähtävissä, että bioenergiaosaamisessamme ja teknologiassa on myös globaalit uuden Nokian edellytykset. Meidän on vain satsattava siihen kansakuntana yksituumaisesti. Eikä anneta poteroistaan kiinni pitävien jarruttajaa ja jäädä tuleen makaamaan.



Seuraava Bioenergialehti ilmestyy 1. helmikuuta 2008



**LOGLANDER** *Hellävarainen metsällesi*

**KETTERÄ JA TEHOKAS KUORMATRAKTORI**

LogLander on pieni, ketterä 8-pyöräinen kuormatraktori joka on rakennettu 2-6 metrisen puutavaran kuljettamiseen. 8-pyöräveto ja korkea maavara antavat hyvät edellytykset puun kuljettamiseen vaativissakin maasto-olosuhteissa.

|                                                                                  |                                                                                                          |                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>MECANIL</b></p> <p>Mecanil Oy Ab<br/>Valtatie 565<br/>07880 Lijlendaal</p> | <p>puh. (019) 661 2600<br/>mecanil@mecanil.fi<br/><a href="http://www.mecanil.fi">www.mecanil.fi</a></p> | <p>Metsä-Säämänen Oy<br/>puh. 0500 373 420<br/>pertti.saamanen@pp.inet.fi</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|

- Poclain smartdrive vetomoottori  
 - Kronos 4000 kuormaaja  
 - Renkaat 400 tai 500 mm  
 - Paino 5500 - 5800 kg  
 - Leveys 1,9 - 2,0 m  
 - Korkea maavara

**Kalenteri 2008**

- 16.-19.1. Central European Biomass Conference, Graz, Austria, [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)
- 5.-7.3. World Sustainable Energy Days, Wels, Austria, [www.wsed.at](http://www.wsed.at)
- 27-29.5. World Bioenergy Conference and Exhibition, [www.svebio.se](http://www.svebio.se)
- 3.-6.6. Wood Energy Solutions Conference, Koli, [www.wenet.fi](http://www.wenet.fi)
- 28-30.8. FinnMETKO Raskaskone ammatti- ja myyntinäyttely
- 28.-30.10. EnergiaForum 2008, Energia 2008-messut, Pirkkahalli, Tampere, [www.energia.fi](http://www.energia.fi)
- 6.-7.11. Metsäpäivät, Helsinki, Helsingin Messukeskus

Kalenterista vastaa toimitussihteeri Elina Muuttomaa. Jos haluat ilmoittaa kalenteriin tapahtumia, laita sähköpostia [elina.muuttomaa.tts.fi](mailto:elina.muuttomaa.tts.fi).

**HAKELÄMPÖKESKUKSET**

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

Suomenselän Alcu-Tuote Oy



Teollisuustie 7, 63600 Töysä  
gsm 040-736 1200, fax 06-526 1412  
e-mail: [biolampo@alcu.inet.fi](mailto:biolampo@alcu.inet.fi)  
[www.biolampo.com](http://www.biolampo.com)

**MOIPU TUOTTEET**

**TESTIMENESTYJÄT  
ULKOMAILLA JA SUOMESSA!!**



Viritä harvesterisi uusille  
teholuvuille Moipu syöttörullilla!!



Energiakourat  
ajokoneisiin, motoihin ja kaivureihin!

**MOISIO FOREST OY**

Puh 014-534 659

[www.moisioforest.com](http://www.moisioforest.com)

**Nimitykset**

Liiketoiminnan kehitysjohtajaksi yhtiön pääkonttoriin on valittu metsänhoitaja **Tuomo Utriainen** (48) syyskuun 1 päivästä alkaen. Utriainen siirtyy L&T Biowatin palvelukseen Pöyry Energia Oy:stä, jossa hän on toiminut markkinatutkimukset ja biopolttoainestrategiat - alueen johtavana asiantuntijana.

L&T Biowatin Puunhankintajohtajaksi on valittu metsänhoitaja **Tomi Salo**. (33) tammikuun 1 päivästä lähtien. Hän on aikaisemmin toiminut Koneyrittäjät ry:n toimialapäällikkönä.

[www.agrimarket.fi](http://www.agrimarket.fi)  
**MARKET**  
**AGRI**

**VETO – RATKAISU LÄMMITYKSEEN****VetoMat-polttolaitte**

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

**Veto 30-stokerikattila**

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

Käy tutustumassa:

[www.ala-talkkari.fi](http://www.ala-talkkari.fi)



# Vapo Pellettilämpö on niin hyvä investointi, että teemme sen puolestasi ihan itse.

Vapo Pellettilämpö auttaa teollisuutta, suurkiinteistöjä ja kuntia pudottamaan prosessi-, alue- ja kaukolämmön kustannukset pysyvästi alemmaksi. Se perustuu puhtaaseen kotimaiseen bioenergiaan, moderniin tekniikkaan ja vakaisiin sopimuksiin. Me hoitamme investoinnin ja halutessasi myös käyttöpalvelun. Lämpöä riittää eikä yllätyksiä tule.

**Lisä- ja referenssitietoja sekä tarjouskyselyt:**

Etelä-Suomi: Tapio Pötry ..... puh. 040 593 8940

Länsi-Suomi: Jussi-Matti Leppälä ... puh. 0400 365 641

Itä-Suomi: Jarmo Tirkkonen..... puh. 0400 152 189

Pohjois-Suomi: Pentti Kukkohovi... puh. 0400 689 678

(Sähköposti: etunimi.sukunimi@vapo.fi)

[www.vapo.fi](http://www.vapo.fi)



*Kyllä säästöille, ei päästöille. Vapon asiakkaansa puolesta investoima ja operoima 1 MW:n pellettilämpökeskus Eerikkilän urheilupuistolla.*

*Energiakulut pysyvästi alás ilman investointeja.*



L&T Biowatti on  
Lassila & Tikanojan  
tytäryhtiö



# Metsissä on bioenergiaa!

Myyt tai ostat, L&T Biowattista saat parhaan kumppanin.



L&T BIOWATTI

[www.biowatti.fi](http://www.biowatti.fi)