

# BioEnergia

TUOTANTO / TEKNIikka / YMPÄRISTÖ

NRO 1 / 2015

Kyläkoulun lämmittämisestä

## Syntyi uusi toimiala

» Mistä rahat  
laajentamiseen?  
s. 2

» Mobilia lämpiää  
jatkossa hakkeella  
s. 6

» Biokaasua  
hevosenlannasta  
s. 12

» Kattilat kuntoon  
s. 40

# 8

# Motit megawateiksi Pirkanmaalla

- |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1 Pääkirjoitus</b></p> <p><b>2 Mistä rahat laajentamiseen?</b></p> <p><b>6 Mobilia lämpiää jatkossa hakkeella</b></p> <p><b>8 Motit megawateiksi Pirkanmaalla</b></p> <p><b>10 Syntyi uusi toimiala</b></p> | <p><b>12 Biokaasua hevoselannasta</b></p> <p><b>14 Lämpöyrittämistä tasaiseen tahtiin</b></p> <p><b>15 Polttopuut valmiiksi vajaan</b></p> <p><b>18 Nuohoojat haluavat neuvoa puunpoltossa</b></p> | <p><b>19 Ryhmäesittelyt:</b><br/>Klapikoneet ja halkaisijat, Klapikattilat, Erillispolttimet, Kattila-poltin-yhdistelmät, Pellettitakat, -uunit ja -sydämet, Valmisvarastot pelletillä</p> <p><b>34 Uutisia</b></p> <p><b>38 Hakkeen kuivauksella parempi kannattavuus</b></p> <p><b>40 Kattilat kuntoon</b></p> | <p><b>42 Uusiutuvan energian toimialaraportti</b></p> <p><b>44 Laserkeilaamalla tarkkaa varastotietoa</b></p> <p><b>46 Bioenergia ry:n vaalitavoitteet 2015</b></p> <p><b>49 Hinnat</b></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



**15** Polttopuut valmiiksi vajaan



**18** Nuohoojat haluavat neuvoa puunpoltossa



**44** Laserkeilaamalla tarkkaa varastotietoa

# POLTTOAINEIDEN HINTATASO



eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

**Lokakuu 2014**

|                                        |                       |                                     | <b>Polttoaineen hinta lämmön tuotannossa</b><br>(sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksun eli sarakkeen B) |                 |                                              |                                               |
|----------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                        | <b>A</b>              | <b>B</b>                            | <b>C</b>                                                                                                          |                 | <b>D</b>                                     | <b>E</b>                                      |
| <b>Polttoaine</b>                      | <b>Kuluttajahinta</b> | <b>Verot ja maksut<br/>euro/MWh</b> | <b>Polttoaineen hinta</b>                                                                                         |                 | <b>3 kk:n liukuva keskiarvo<br/>euro/MWh</b> | <b>12 kk:n liukuva keskiarvo<br/>euro/MWh</b> |
|                                        |                       |                                     | <i>euro/GJ</i>                                                                                                    | <i>euro/MWh</i> |                                              |                                               |
| <b>Raskas polttoöljy</b> <sup>1)</sup> | 633,3 euro/t          | 16,83                               | 15,4                                                                                                              | 55,5            | 57,6                                         | 59,7                                          |
| <b>Kevyt polttoöljy</b> <sup>2)</sup>  | 79,7 sentti/l         | 18,95                               | 22,1                                                                                                              | 79,5            | 83,6                                         | 84,7                                          |
| <b>Maakaasu</b> <sup>3)</sup>          | 44,5 euro/MWh         | 11,46                               | 12,4                                                                                                              | 44,5            | 44,9                                         | 45,1                                          |
| <b>Kivihiili</b> <sup>4)</sup>         |                       |                                     |                                                                                                                   |                 |                                              |                                               |
| - keskihinta cif                       | 64,6 euro/t           | 0,0                                 | 2,5                                                                                                               | 9,1             | 9,0                                          | 9,0                                           |
| - rannikkolaitoksella <sup>5)</sup>    | 199,6 euro/t          | 18,79                               | 7,9                                                                                                               | 28,3            | 28,2                                         | 28,3                                          |
| - kuljetus noin 100 km                 | 206,4 euro/t          | 18,79                               | 8,1                                                                                                               | 29,2            | 29,2                                         | 29,2                                          |
| <b>Jyrsinpolttoturve</b> <sup>6)</sup> |                       |                                     |                                                                                                                   |                 |                                              |                                               |
| - kuljetus noin 50 km                  | 18,1 euro/MWh         | 4,9                                 | 5,0                                                                                                               | 18,1            | 18,1                                         | 18,1                                          |
| - kuljetus noin 100 km                 | 18,7 euro/MWh         | 4,9                                 | 5,2                                                                                                               | 18,7            | 18,7                                         | 18,9                                          |
| <b>Palaturve</b> <sup>6)</sup>         |                       |                                     |                                                                                                                   |                 |                                              |                                               |
| - kuljetus noin 50 km                  | 22,7 euro/MWh         | 4,9                                 | 6,3                                                                                                               | 22,7            | 22,7                                         | 22,6                                          |
| - kuljetus noin 100 km                 | 23,5 euro/MWh         | 4,9                                 | 6,5                                                                                                               | 23,5            | 23,5                                         | 23,4                                          |
| <b>Metsähake</b> <sup>7)</sup>         | 21,1 euro/MWh         | 0,0                                 | 5,9                                                                                                               | 21,1            | 21,3                                         | 20,9                                          |
| <b>Puupelletti</b> <sup>8)</sup>       | 37,1 euro/MWh         | 0,0                                 | 10,3                                                                                                              | 37,1            | 37,0                                         | 37,2                                          |

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

CHP-laitoksien hiilidioksidivero on puolet normaalista raskaalla ja kevyellä polttoöljyllä, maakaasulla sekä kivihiilellä.

Tässä taulukossa olevat verot eivät huomioi alempaa veroa CHP-laitoksille.

Turpeen osalta verovelvollisia ovat ne käyttäjät, jotka käyttävät turvetta enemmän kuin 5000 MWh vuodessa.

1) Pienehköjen lämpölaitosten ja vastaavien kuluttajien maksama keskimääräinen hinta (Pöyryn arvio).

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

3) Maakaasutariffin M2010 mukainen tyypikkuluttajahinta: 1.000.000 MWh/a ja 6000 h/a.

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

5) Hinta sisältää liikennemaksun sekä purkaus- ja varastointikustannukset, mutta ei veloittevaraston kustannuksia eikä kenttäkustannuksia.

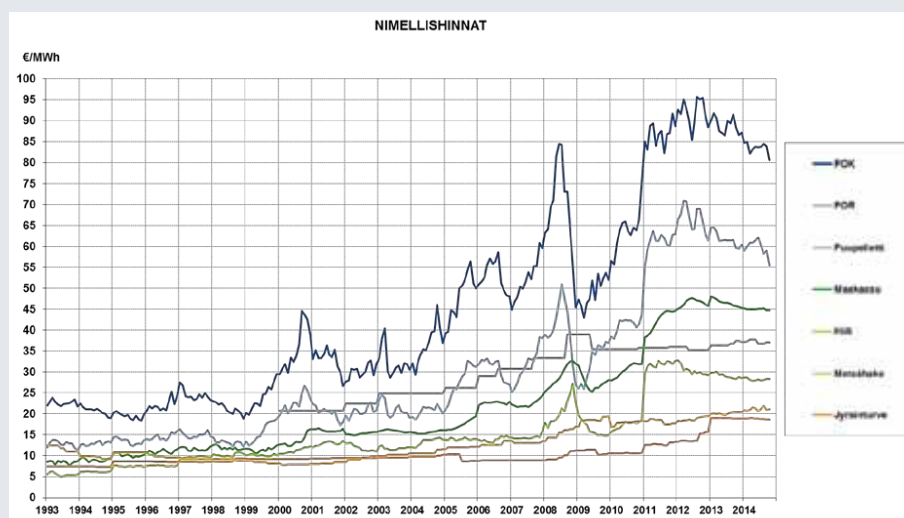
6) Suuren kuluttajan hintoja.

7) Keskimääräinen hinta (heinäkuu)

8) Irtopelletti

Kierrätyspolttoaineista ei ole saatavilla hintatietoja.

## Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa





# Millä Suomi lämpiyttä -kiertue

Helmikuussa 2015

Katso paikkakunnat ja tarkemmat tiedot:

[www.bioenergia.fi/millasuomilampiaa](http://www.bioenergia.fi/millasuomilampiaa)



- 1 Pääkirjoitus**
- 2 Mistä rahat**  
laajentamiseen?
- 6 Mobilia lämpää**  
jatkossa hakkeella
- 8 Motit megawateiksi**  
Pirkanmaalla
- 10 Syntyi uusi toimiala**
- 12 Biokaasua**  
hevosenlannasta
- 14 Lämpöyrittämistä**  
tasaiseen tahtiin
- 15 Polttopuut**  
valmiiksi vajaan
- 18 Nuohoojat haluavat**  
neuvoa puunpoltossa
- 19 Ryhmäesittelyt:**  
Klapikoneet ja halkaisijat,  
Klapikattilat, Erillispolttimet,  
Kattila-poltin-yhdistelmät,  
Pellettitakat, -uunit ja -sydä-  
met, Valmisvarastot pellettil
- 34 Uutisia**
- 38 Hakkeen kuivauksella**  
parempi kannattavuus
- 40 Kattilat kuntoon**
- 42 Uusiutuvan energian**  
toimialaraportti
- 44 Laserkeilaamalla**  
tarkkaa varastotietoa
- 46 Bioenergia ry:n**  
vaalitavoitteet 2015

### Bioenergia



Kannen kuva:  
Tage Fredriksson

#### Päätoimittaja

Tage Fredriksson, Bioenergia ry  
Kaisaniemenkatu 4 A, 00100 Helsinki  
puh. 040 5112 246  
tage.fredriksson@bioenergia.fi

#### Julkaisija

Bioenergia ry  
puh. 050 3640 836  
www.bioenergia.fi

#### Toimituskunta

Ilpo Mattila, MTK  
Hannu Salo, Bioenergia ry  
Hannes Tuohiniitty, Bioenergia ry  
Tuula Mäkinen, VTT

Seuraava Bioenergia-liite  
ilmestyy 26.2.2015

## Öljyn hinnanlasku on merkki epävakaudesta

**V**iime kuukausina öljymarkkinoiden tilanne on muuttunut perusteellisesti. Maailmanmarkkinoiden hintanote-raukset ovat puolittuneet vain vuoden takaisesta. Brent-laadun kauppaa on jo käyty 50 USD/tynnyn hintaan.

Arviot muutoksen syistä ovat moninaisia. Joidenkin mielestä liuskekaasun ja liuskeöllyn lisääntynyt tuotanto selittää tilanteen, toiset viittaavat talouslaman tuomaan kulutuksen laskuun, kolmannet pitävät hinnan laskua merkinä öljyn käyttäjien ostovoiman pysyvästä laskusta ja joku arvioi hinnan enteilevän yhtiöiden joutuvan alaskirjaamaan lähteitä.

Poikkeuksellisesti vaikutusten arviointi on syiden arviointia suoraviivaisempaa. Alentuneet hinnat vähentävät monien tuottajien kannattavuuden alle kipurajan. Vaikeammin hyödynnettäviin uusiin tuotantoalueisiin ei investoida ja hiipuvien lähteiden viimeisiä tippoja ei kannata tiristää. Kun hinnat ovat alhaalla, eivät yhtiöt kääri riittäviä voittoja tuotantoa lisääviin investointeihin. Jos öljyn peruskysynnässä ei lähikuukausina ja vuosina tapahdu merkittävää laskua, on raketti-mainen hinnannousu väistämätöntä.

Mitkä ovat vaikutukset bioenergiaan? Kiinteistökohtaisessa lämmityksessä sekä liikenteessä öljytuotteiden hinnanlasku ei povaa lähiaikoina erityistä kulta-aikaa. Jotkut poliittiset keskustelijat ovat ehdottaneet, että öljytuotteiden hinnanlasku kannattaisi kompensoida korottamalla niihin kohdistuvia veroja. Toisaalta jotkut näkevät hinnanlaskun vauhdittavan taloutta. Vaan onko Suomella kuitenkaan muihin maihin nähden saatavissa tästä kilpailuetua?

Öljyn tulevaisuus ei muutu tämän hinnanlaskun takia ruusuiseksi. Se on päinvastoin merkki öljyn liittyvän epävarmuuden kasvusta. Bioenergian vahvuuksista kannattaa muistuttaa asiakkaille ja laajalle yleisölle: resurssit ovat kansallisten päätösten piirissä, ne ovat lähellä ja tuovat monille perheille työtä. Tehdään myös työtä sen eteen, että päättäjät joka tasolla näkevät tämän hetkellisen hintahäiriön ylitse ja tekevät pitkäjänteisiä päätöksiä.

Reipasta pakkasta on saatu ajoittain talven alussa. Loppiaisenä klapit lämmittivät keskuslämmityskattilan ja kokeilin pitkästä aikaa keittiön puuhellaa. Valkoinen savu nousi rauhallisesti taivaalle kuivilla koi-vuhaloilla.

Aina ei piipuista nouse puhtaan palamisen valkoinen merkkisavu. Ajaessani kiinnitin huomion pientaloalueella nokiseksi värjäätynyt luminen katto. Samaan aikaan rintamamiestalon piippu syöksi paksulta mustaa savua. Näitä huonoja esimerkkejä on vielä liikaa 230 000 kiinteistökattilan ja lähes 2 miljoonan tulisijan joukossa.

Puulämmittäjien sekä alan toimijoiden on syytä ottaa yhteiseksi viestiksi puulämmityksessä energiatehokkuus ja puhdas palaminen! Tämä on keskeinen vaatimus, että puulämmitys säilyy laajasti hyväksyttävänä jatkosakin. Kutteri puitesopimus tarjoaa yrityksille tähän hyvät raamit osallistua.

**Hannes Tuohiniitty**  
toimialapäällikkö

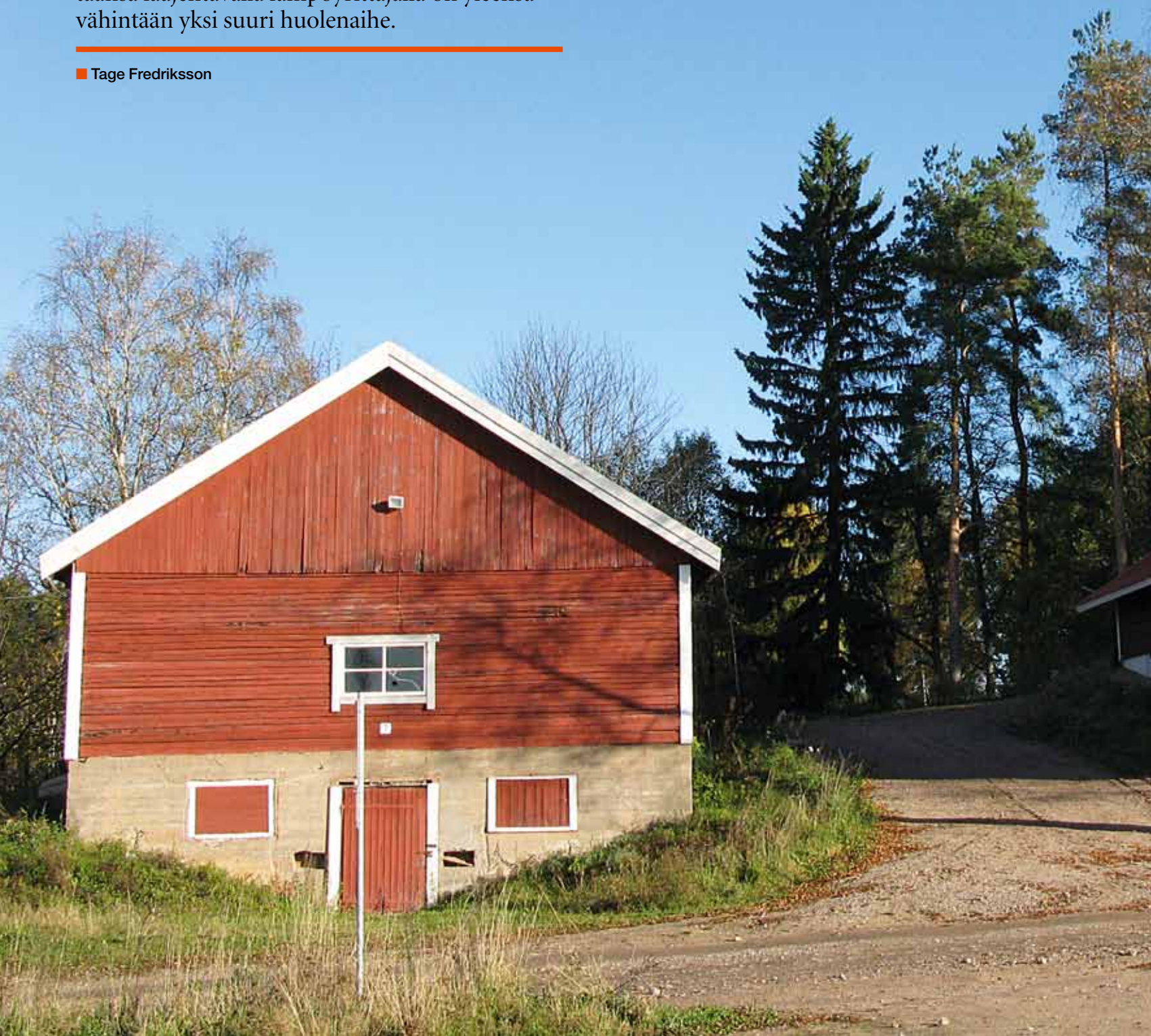


# Mistä rahat laajentamiseen?

Lämpölaitoksen omistajaksi haluavalla ja toimintaansa laajentavalla lämpöyrittäjällä on yleensä vähintään yksi suuri huolenaihe.

---

■ Tage Fredriksson





Energia-alalla on usein vaikeaa saada oma pääoma riittämään tarvittaviin investointeihin. Kaikkien mittareiden mukaan lämpöyrittäjyys on keskimääräistä paremmin kannattavaa toimintaa, mutta tämä tieto ei riitä rahoittajille.

### **Laina velkakirjalla, ei lahjakirjalla**

”Pankkilainan vaatimuksena on yleensä vähintään 30 prosenttia omaa pääomaa”, sanoo maatilojen ja kunta-asiakkaiden asiantuntijajohtaja Timo Jaakkola Nordeasta. Alan ja yrityksen kannattavuus on lainan saamisen edellytys. ”Sadan prosentin velkarahoitukseen emme voi lähteä”, hän sanoo.

Yrityksen ja yrittäjän täytyy laittaa myös itsensä peliin. Käytännössä se tapahtuu, kun otetaan lainaa, jonka ehtona on oma pääoma. Finnvera voi myös tulla mukaan rahoittamaan lämpöyrittämistä. Jos omaa pääomaa on 30 prosenttia, loput 70 prosenttia voidaan jakaa pankin ja Finnveran kesken, jolloin molempien osuus on 35 prosenttia. Pankkilainan enimmäisosuus on 70 prosenttia, ja tätä osuutta Finnveran osuus tietysti pienentää.

Pankista voi tänäkin päivänä saada pitkäaikaista lainaa, mutta se edellyttää että sovitaan tarkistusehdoista myös lainamarginaalin suhteen 1–3 vuoden välein. Lainan marginaali sovitaan asiakaskohtaisesti, ja siihen vaikuttavat muun muassa asiakkaan antamat vakuudet, hankkeen kannattavuus sekä laina-aika. Riippuen kohteesta lainan korkotaso voi olla 4 prosentin luokkaa, mutta suurta vaihtelua tietysti on. Laina-aika voi olla jopa 10 vuotta. Käytännössä sitä pitemmät ajat ovat poikkeuksellisia.

### **Kun oma takaus ei enää riitä**

Hyväksi koettu keino on tietysti myös, että lämpöasiakas takaa lainat, jos se pystyy siihen tai on mukana yrityksessä osakkaana. Se lisää hankkeen uskottavuutta lainoittajan silmissä. Vielä parempi on tietysti, jos asiakas tai osakas tekee pääomasijoituksen. Asiakkaan osaomistusta yhtiössä ei pidä sulkea pois, mutta se ei aina istu kovin hyvin suomalaiseen yrittämisen kulttuuriin.

### **Yksinyrittäjä on heikoilla**

Lämpöyrittäjien kiinteän yhteistyönkään ei pitäisi olla vierasta. Useampi yrittäjä voi perustaa yhteisen yrityksen ja siten saavuttaa kokoa, joka kiinnostaa sijoitta-



↑ Leasing on mahdollista kun kohde on pulteilla kiinnitetty.



↑ Lämpökeskusten uniikkikohteita kannattaa varoa. Tuotekehitys kannattaa jättää muille.

jia ja muita rahoittajia. Monelle voi tietysti olla vaikeaa luopua omasta, itsenäisestä bisneksestä, ja halu itsellisyteen voi olla esteenä bisneksen kasvattamiselle. Yhden miehen yritys kuitenkin on aina henkilöriski rahoittajalle. Kahden tai kolmen henki-

lön yritys on rahoittajan kannalta turvallisempi, kun asiat eivät ole vain yhden ihmisen harteilla – ahkerakin ihminen kun tarvitsee joskus lepoa. Kaikilla ei kuitenkaan ole kykyä kasvaa yhdessä muiden kanssa, vaan toisten pitää kasvaa yksin.

## Joukkorahoitus voi olla uusi mahdollisuus

Yksi nykyisistä uusista rahoitusmuodoista on joukkorahoitus. Ehkä tunnetuin joukkorahoituskohde oli Iron Sky -kulttifilmi, joka tehtiin monien rahoittajien pikkusummilla. Sillä rahalla saatiin aikaan laajalevikkoinen filmi. Seuraava elokuva on jo vireillä. Joukkorahoituksessa sijoittajan riski ei suinkaan ole pieni, mutta pikkusumman laina ei ole suuri tappio, jos yritys ei menesty. Joukkorahoituksen hankinta vaatii tietysti keskimääräistä parempaa rahoituksen markkinoinnin osaamista.

## Leasing on muutaman vuoden ratkaisu

Jos lämpökeskus on helposti irrotettavissa ja siirrettävissä, voi kyseeseen tulla myös leasing-sopimus. Sopimukset ovat käytännössä yleensä enintään viisivuotisia, ja leasing-ajan jälkeen kohteen omistaja päättää jatkosta.

Lämpökeskuksia myydään myös rahoitusyhtiöiden avulla, kun esimerkiksi kunta haluaa pitää velkataakkansa kurissa. Myös kunnallinen päätöksenteko on sujuvampaa, kun investointikohdetta ei tarvitse ostaa itse, vaan maksuja suoritetaan tasaisesti omistamatta mitään.

## Yrityksen velanhoitokyky ratkaisee

”Joudumme aina arvioimaan yrityskohtaisesti ja tapauskohtaisesti lainoja ja niihin liittyviä erilaisia riskejä”, sanoo Jaakkola. ”Oman pääoman lisäksi katsotaan yrittäjän historiaa ja sijaintia. Emme ole kiinnostuneita, jos yrittäjän historia on huono tai jos kohde on esimerkiksi lakkautuslistalla oleva koulu-kiinteistö huonossa paikassa. Sijainnilla on nykyään entistä suurempi merkitys”, hän jatkaa. Vakuusarvoja seurattaessa on jo liian monesta kiinteistöstä saatava huonoja tarjouksia sijainnin takia. Entisen miljoonahallin arvosta on pahimmillaan tippunut 80 prosenttia pois. Luottopoliitikassa pätee kuitenkin sääntö, että mieluummin hyvin kannattavaa toimintaa vähän huonommilla vakuuksilla kuin kannattamatonta liiketoimintaa hyvillä vakuuksilla.

## Tuotekehitystä ei kannata rahoittaa

Jaakkolan mukaan nyt on kuitenkin erityisen haastava aika. Lämpöyrittäjyyttä ajatellen turvallisia kohteita ovat julkiset kohteet, jos niiden paikka on hyvä. Energian kysyntä on jatkuvaa,

mutta vastapuolen riskit on tunnettava: jos asiakas menee konkurssiin, hyväkään lämmöntoimitussopimus ei riitä. Jos kohteelle löytyy ostaja, uusi mahdollinen lämmönostaja haluaa todennäköisesti neuvotella sopimuksen uudelleen. Näihin riskeihin yrittäjä ei voi vaikuttaa.

Paras mahdollinen kohde on tällä hetkellä kaukolämmöntoimittaja jossakin kehyskunnassa. Haastavimpia rahoituskohteita ovat uuteen ja vähän testattuun teknologiaan perustuvat laitokset, joiden toimivuudesta ei ole täyttä varmuutta. ”Tuotekehitys kannattaa jättää niille, joilla on erityisen paljon rahaa. Pienen lämpöyrittäjän ei kannata lähteä laitetoimittajien tuotekehityksen maksumiehiksi. Sitä ei pankin kannata rahoittaa”, sanoo Jaakkola.

Energialiiketoimintaan liittyy myös poliittinen riski, sillä markkinahintojen ohella kannattavuuteen vaikuttavat muun muassa verot, tuet ja päästökauppa. Energia-alan riskien lisäksi on huomioitava myös normaalit yritystoimintaan, muun muassa arvonnalis- ja pääomaveroihin, liittyvät riskit.

## Taloudelliset päätökset tehtävä ilman tunteita

”Joskus sanotaan, että rahoittajat eivät ymmärrä toimintaa. Me haluamme ymmärtää toimintaa, mutta haluamme, että asiakas myös ymmärtää oikean riskin”, sanoo Jaakkola. ”Joskus yrittäjä on niin syvällä bisneksessä, ettei näe riskejä. Jokaisen yrityksen tiloissa pitää olla kahden neliömetrin kokoinen tunnevapaa vyöhyke, missä tehdään oikeaan tietoon perustuvia päätöksiä”, hän toteaa.

## Lämpöyrittäminen on menestyvä ala

Kaikesta varovaisuudesta huolimatta Jaakkola näkee lämpöyrittämisen kasvavana ja hyvänä alana. Taloudelliset tunnusluvut ovat viime vuosina kehittyneet hyvään suuntaan. Metsä on Suomen aurinkokenno, johon aurinгон energia varastoituu. Puuväestö kasvaa jokaisena kesäpäivänä. Se luo hyvän pohjan yrittämiselle.

”Lämpöyrittämisestä ei voi odottaa pelialan kaltaisia pika-voittoja, vaan kyse on enemmän vakaa ja pitkäaikaisen tuoton liiketoiminnasta”, alleviivaa Jaakkola. Lämpöyrittäminen saattaa kiinnostaa piirejä, joilla on kiinnostusta riskien hajauttamiseen. Se on terve ala, joka on lähtenyt liikkeelle omalla rahalla. ■

# Pääomasijoittajalle hyvä mahdollisuus

Investoinnin omarahoitusosuudeksi voivat kelvata myös pääomasijoittajien sijoitukset yhtiöön. Sijoittajia ei löydy lehti-ilmoituksilla eivätkä he pidä korkeaa profilia, mutta heitä voi löytyä yllättävän läheltä.

Maakunnista voi löytyä yllättävän hyvin yksityistä rahaa hyviin sijoituskohteisiin. Ratkaisua on yrittäjän oma aktiivisuus – kukaan ei tule rahaa tarjoamaan.

## Ratkaisuna alueelliset pääomasijoittajat?

Maakunnista saatavaa löytyä sijoittajia, joilla pääoman lisäksi on tarvittavaa alan ymmärrystä ja jotka eivät halua puuttua itse toimintaan. Kun tiedossa on aikaisempien kohteiden hyvä hoito ja toiminnan toimivuus,

rahoituksesta keskusteleminen helpottuu. Tärkeintä pääomasijoittajalle on hyvä, vaikkapa kymmenen prosentin tuotto, kun varmempien sijoituskohteiden tavallinen tuotto voi olla paljon alhaisempi.

Pääomasijoittajan 30 prosentin panos riittää omaksi pääomaksi. Pankki voi hoitaa loput, jos yritystoiminta on terveellä pohjalla. Pääomasijoittaja vaatii käytännössä, että omistajakin sijoittaa yritykseen. Potentiaalinen sijoittaja voi olla kokenut yrittäjä, joka on myynyt yhtiönsä ja lähtenyt sijoittamaan rahaansa uuteen bisnekseen.

## Raha ja valta kulkevat yhdessä

Jos lämpöyrittäjä ei saa lainaa pankista, pääomasijoittaja voi olla varteenotettava vaihtoehto.

to. Toivoo sopii, ettei sijoittajalla ole halua siirtyä johtamaan yhtiötä. Isot pääomasijoittajat haluavat usein myös enemmistövallan yrityksessä, eikä se yleensä ole lämpöyrittäjän tahdon mukaista. Isoille pääomasijoittajille lämpöyrittäminen on tietenkin liian pientä bisnestä.

## Kasvuhakuiset yritykset kiinnostavat

Lämpöyrittäminen on pitkään ollut kasvavaa liiketoimintaa, ja pääomasijoittajat kiinnostuvat helpommin yrityksestä, jolla on useita lämpökeskuksia. Liiketoiminnan kasvu kertoo oikeanlaisista yrittämisen oteista. Pääomasijoittajat haluavat kasvuhakuisia yrityksiä, ja kohteena voi olla paikallinenkin yritys. Sijoittajana voi olla

myös useampi piensijoittaja tai sijoittajaryhmä, jossa kukin sijoittaja investoi 50–100 000 euroa. Näin saadaan kasaan koko tarvittava pääoma. Ei tietenkään pidä unohtaa, että tarvitaan myös käyttöpääomaa esimerkiksi polttoaineen hankintaan.

## Lämmöntuotanto ei ole rakettitiedettä

Lämmöntuotanto on varsin vakaata toimintaa. Se ei myöskään ole liian monimutkaista verrattuna moneen muuhun toimialaan. Pääomasijoittajia löytyy henkilökontaktien avulla tai itselle hankitun julkisuuden kautta. Rahalla on aina hintansa, ja sijoittajalla on selvästi korkeampi tuottovaatimus kuin pankilla.

## PALMS 2014-2015 talven kampanjapaketit

### Palms 540-6S

- el. on-off ohjaus
- koura 0,12
- pyörät 11,5/80-15,3

**Hinta 9 780 eur**

### Palms 670-9S

- hydr. esiohjaus Walvoil
- koura 0,17
- pyörät 400/60-15,5

**Hinta 14 540 eur**

Valinnaiset vaunut 8S, 10D

### Palms 695-9S

- hydr. esiohjaus Walvoil
- koura 0,21
- pyörät 400/60-15,5

**Hinta 15 860 eur**

Valinnaiset vaunut 10D, 11S, 12D, 13D

### Palms 825-9S

- hydr. esiohjaus Walvoil
- koura 0,21
- pyörät 500/50-15,5

**Hinta 17 990 eur**

Valinnaiset vaunut 10D, 11S, 12D, 13D

### Palms 640-8S

- hydr. esiohjaus Walvoil
- koura 0,17
- pyörät 400/60-15,5

**Hinta 13 680 eur**

### Palms 840-11S

- hydr. esiohjaus Walvoil
- koura 0,215PRO
- pyörät 500/50-17

**Hinta 23 430 eur**

Valinnaiset vaunut 12D, 13D, 15D

## Kuormaimissa Ruukki Optim 650 teräs

- Kuormaimissa jarrullinen riipuke vakiona
- Kuormaimissa teräsvalettu öljykylpyinen kääntöpesä
- Radio-ohjattu vinssi valinnaisvarusteena
- 4WD rullaveto tai napamoottoriveto
- 3 vuoden puomisto- ja runkotakuu



Beaver Grip TR190 energiakoura  
Hinta 2 700 eur



puh. 045 865 2992, palms.finland@palms.eu, www.palms.eu  
Katso jälleenmyyjät Nettikoneesta.

Hinnat ALV 0%

# Mobilia lämpiää jatkossa hakkeella

Kangasalla sijaitseva Auto- ja tieliikenne-  
alan valtakunnallinen  
erikoismuseo Mobilia  
lämpiää jatkossa öljyn  
sijaan hakkeella.

■ Aki Järvinen

Mobilia aloitti toimintansa Vehoniemen automuseon nimellä jo vuonna 1982. Museossa on esillä paitsi autoja eri aikakausilta, myös sotilas- ja muita erikoisajoneuvoja. Nykyisissä tiloissa Kisarannassa se on toiminut vuodesta 1994 lähtien.

## Lämpöyrittäjä investoi

Lämmitysjärjestelmän uusiminen tuli ajankohtaiseksi museon laajennuksen myötä. Lisärakennus kasvattaa lämmitystehontarvetta 135 kW eli runsaalla 10 %:lla. Mobilian lämpölaitoksen investoi paikallinen vastaperustettu läm-

pöyrytys Jokirannan energia Oy, voitettuaan lämmöntoimituksesta käydyin tarjouskilpailun.

Laitos tuottaa lämpöä varsinaisen museorakennuksen (4900 m<sup>2</sup>) lisäksi myös niin kutsutulle Kokoelmahotellille (7500 m<sup>2</sup>) sekä Destian tukikohdalle. Destia ei kuitenkaan ole Jokirannan energian asiakas, vaan ostaa tarvitsemansa lämmön Mobilialta.

## Lämpökeskus kahdelle rakennukselle

Aiemmin molemmilla rakennuksilla oli omat öljykattilansa, mutta nyt ne on korvattu yhdellä haketta

käyttävällä lämpölaitoksella. Kokoelmahotellin öljykattiloita käytetään edelleen vara- ja huippukuormakattiloina. Ne on kytketty järjestelmään siten, että ne käynnistyvät automaattisesti häiriötilanteissa ja lämmöntarpeen ylitäessä hakekattilan huipputehon.

## Hake, pelletti ja kaasutarjolla

Lämpöyrittäjä myy Mobilialle lämpöä josta maksetaan kiinteän perusmaksun ja kulutuksen mukaan määräytyvän energiamaksun (€/MWh). Kyseessä on yhtiön ensimmäinen lämpölaitoshanke. Laitos otettiin käyttöön mar-

Mobilian laitos on yksi Pirkanmaan alueella vuonna 2014 käynnistyneistä lämpöyrittäjäkohteista.



↑ Hake varastoidaan lämpölaitosrakennuksen yhteydessä olevassa katoksessa.



↑ Multisykloni vaadittiin pienhiukkasten puhdistamiseksi



raskuussa 2014. Vaikka museo valitsi hakkeen pääasiassa mahdollisista syistä, saavutettiin uusiutuvan energian käytöllä myös selvää säästöä öljylämmitykseen nähden.

Asiakkaiden haluttiin huomauttaa, että ympäristöasioihin kiinnitetään Mobiliassa huomiota. Uusiutuva energia asetettiin tarjouskilpailussa etusijalle. Sekä fossiilisen että tuontipolttoaineen käyttö aiheutti kumpikin kymmenen pisteen vähennyksen. Maksimipistemäärän ollessa sata, aiheutui näin hakkeen kanssa kilpailulle maakaasulle yhteen-

sä viidenneksen vähennys. Toinen varteenotettava kilpailija polttoaineksi oli pelletti.

Lämpölaitoksen rakentamisen hyödynnettiin mahdollisuuksien mukaan paikallista tarjontaa. Esimerkiksi hakevaraston ovet ja katon tukirakenteet toimitti Kangasalan Hitsausapulaite.

#### Uusi lämpöyrittäjä

Heizomat –merkkisen ketjuarinnalla varustetun kattilan maksimiteho on 850 kW. Polttoaineenä käytetään haketta, jota kuluu noin 2000 m3 vuodessa. Yhtiön osakkaat ovat aiemmin har-

joittaneet muun muassa maanrakennus- ja haketusurakointia, joten kynnys lämpöyrittäjäksi lähtemiseen ei ollut kovin korkea. Kun lisäksi osakkaiden ammattitaitoa ja kontakteja eri sidosryhmiin pystyttiin hyödyntämään myös lämpölaitoksen rakentamisessa, ja kun osa tarvittavasta hakkeesta saadaan omasta takaa, oli päätös lähteä mukaan lopulta selkeä. Haketta hankitaan myös metsänhoitoyhdistyksen kautta.

#### Yrittäjän ensimmäinen kohde

Jokirannan energian omistajat

Ilkka Rantala ja Jarno ja Jarkko Jokinen moittivat paitsi rakennusurakan myös tarjouskilpailun aikataulua kireäksi. Tarjouksen jättämisen aikaraja tuli liian pian. ”Tarjousta ei ehtinyt valmistella niin hyvin, kuin olisi halunnut”, Rantala toteaa. Myös referenssikohteiden puuttuminen vaikeutti tarjouksen perustelemista ja varmasti myös päätöksentekoa Mobilian puolella. ■

*Kirjoittaja suorittaa bioenergia-osaaja -koulutuksen työssäoppimisjaksoa Suomen Metsäkeskuksen Pirkanmaan alueyksikössä*



**SAMPO ROSENLEW**

[www.sampo-rosenlew.fi](http://www.sampo-rosenlew.fi)

## METSÄNOMISTAJA!

**MIKSI SINUN KANNATTAA TEETTÄÄ HARVENNUS SAMPO ROSENLEW -HARVESTERILLA?**



Kuvan harvesterin paino vain 9 tn

**1 HARVENNUKSEN LAATU TEHDÄÄN OIKEALLA PUUVALINNALLA**  
Sopivan, ketterän koneen avulla puuvallinta harvennuksessa voidaan tehdä parhaiden puiden hyväksi.

**2 TERVEET JA EIJÄT PUUT TUOTTAVAT PAREMMIN**  
Jäävä puusto säilyy ehjänä kun harvennuksen työkalut on mitoitettu puiden mukaan.

**3 TÄYSTIHEÄ JA TASAINEN PUUSTO - TUOTTAVA METSÄ**  
Ajouraverkosto voidaan tehdä puun tuottamista edistäväksi ja urien määrä pitää kohtuullisena.

Lisätietoa aiheesta nettisivuiltamme [www.sampo-rosenlew.fi](http://www.sampo-rosenlew.fi)

**Uusia lämpöyrittäjäkohteita nousee**

# Motit megawateiksi Pirkanmaalla

Vuoden aikana on noussut kiitettävästi uusia lämpöyrittäjäkohteita eri puolille Suomea. Uusia kohteita on tullut erityisesti Pirkanmaalle, missä kolme vuotta käynnissä Moteista Megawateiksi – hanke noukkii hedelmiä.

■ Aki Järvinen

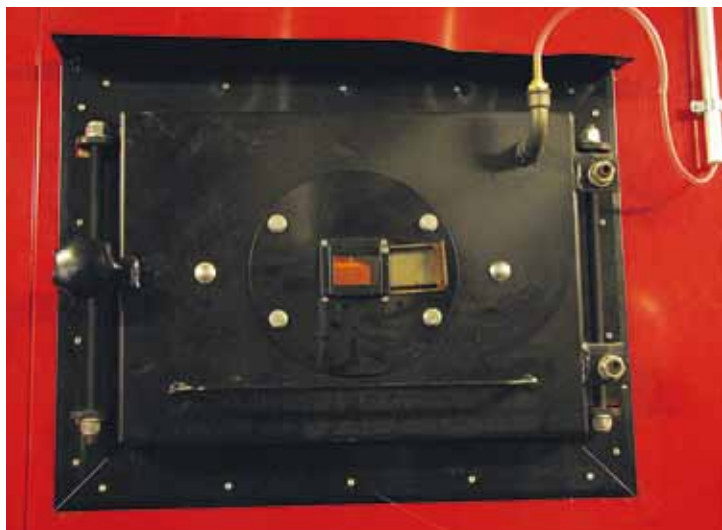
Hanke on kehittänyt toimivan kuntakartoitusmallin, missä käydään kunnittain bioenergialle soveltuvat kiinteistöt ja julkaistaan kartoituksesta kuntajulkaisu kunnan päättäjille. Samalla motivoidaan lämmön lähteen vaihtoon myös paikallisia yrityksiä.

## **Kerrostalot ja rivitalot asiakkaina**

Virroilla on käynnistynyt lasten ja nuorten leirejä järjestävään Marttisen keskuksen Sykäkkeen 500 kW lämpökeskus, jota hoitaa Kurun Hakelämpö. Viialassa Ilkka Huhtala on laittamassa tulille Viialassa Faustin 650 kW hakekatti-



Ruutanen koulun pellettilämpökeskuksella riitti tutustujia.



lailaitosta. Laitos lämmittelee 6 kerrostaloa ja 5 rivitaloa. Kangasalla Tieliikennemuseo Mobiliassa uusi toimija – Jokirannan Energia Oy ajaa sisään Heizomatin 850 kW kattilaa.

#### Muallakin tapahtuu

Avainenergialla käynnistyi keväällä taloyhtiön pellettilämpökohde Liperissä ja toinen asuntoyhtiö on käynnistymässä Tohmajärvellä. Karjalan Metsä- ja energia Oy on lokakuussa ottanut käyttöön ensimmäisen lämpökohteensa Juukassa, missä Tetriahon hoivakoti Oy lämpiää 500 kW Aritermin hakelämpökeskuksella.

Myös useampi teollisuuskohdeiden lämpölaitoshanke on tulilla. Vihdin Energia Oy rakentaa Nurmijärvellä Karhuvuoren teollisuusalueella Faustin 1,5 MW kattilalaitosta ja lämpöverkkoa. Laitos käynnistyy tammikuussa ja tuottaa lämpöä betonialan yrityksille Parma Betonilalle sekä Betsetille.

Euran energialla on uusi kohde käynnistynyt Lapin teollisuusalueella, missä 900 kW kattilalaitos lämmittelee halleja. Parkanossa teollisuuskohteeseen on tulossa Megakoneen lämpökeskus. Latvaenergia on käynnistämässä Pyhännällä elintarviketeollisuudelle höyryä Höyrytyksen toimittamalla laitoksella.

#### Kuntakohteita erilaisilla kilpailutuksilla

Kuntakohteita lämpöyrittäjäveitosesti on tullut ja tulossa niitäkin lisää. Kangasalla Liuksialan koulua alkoi lämmittelemään ProPellet, joka toteuttaa myös Senaatti-kiinteistöille ja Puolustusvoimain rakennushallinnolle 11 lämpökohdetta pelletillä Itä-Suomessa. Ruutanen koululla Versowood/PP-Hot lämpöliiketoimi käynnisti pellettilämpökeskuksen marraskuulla. Kompaktisti entiseen rosakatokseen toteutettu lämpökes-

kus vie vähän tilaa.

Kangasalan kunnan energia-asiantuntija Kirsti Raulo kertoo heidän nyt kokeilleen pellettilämpötoteutusta kolmella eri tavalla. Tarkan laskennan perusteella Raulo voi todeta, että kunnan itse hankkiman ja ulkopuolisen hoitaman ratkaisun elinkaarikustannus tulee kalliimmaksi kuin lämpöyrittäjän toteuttamana lämmön myynti-sopimuksena.

#### Lämpöpumppu ei aina vaihtoehtona

Päätöksissä asian läpivieminen oli toisen kohteen kohdalla jo paljon helpompaa. Raulo joutui lähinnä selvittämään päättäjille, että lämpöpumppuratkaisut eivät vanhoissa kiinteistöissä ole kuuman menoveden tarpeen järkeviä.

Raulo korosti sitä, että tällaisissa kiinteistökohtaisissa lämmöntuotantohankkeissa LVI-suunnitelmat liitynnästä tulee olla valmiina mietittynä ennen hankintamenetelyä ja tarjouspyyntöjen riittävän simppelitä. Täytyy myös jättää neuvotteluvaraa tarjoajan kanssa toteutuksesta. Silloin hankkeet etenevät rivakasti ja onnistuvat.

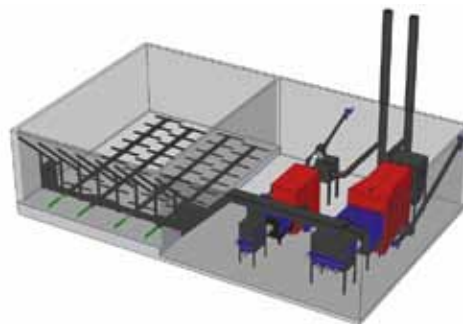
#### Pelletilläkin lämpöä

Kuhmoisissa käynnistyi jo vuoden vaihteessa kunnan omistamaan verkkoon lämpöä tuottava Kuhmoisten Lämpö Oy:n laitos. Sastamalan Suodenniemellä Versowood/PP-Hot lämpöliiketoimi laittaa tulille toukokuun loppuun mennessä 1000 MWh/a pellettilämpökeskuksen.

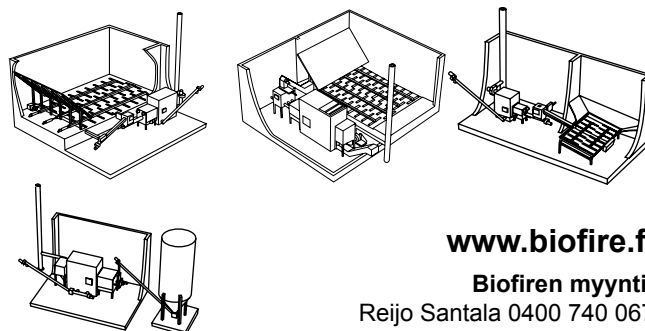
Vihdin Energian puuhamies Mikko Keisala rakentaa kesään mennessä myös Nummelanharjun koululle uutta hakelämpölaitosta toisen yhtiön nimiin. Tässä kohteessa tiukka tarjouskilpailu osoitti, että lämpöyrittäjät pystyvät tarjoamaan edullista lämpöä ja näin etelässäkin tarjoajia löytyi useita. ■

## BIOFIRE OY

KOTIMAISEN ENERGIAN LÄMPÖKESKUSJÄRJESTELMÄT  
60 kW - 4 MW



HAKE - TURVE - PELLETTI - VILJA -  
KUIVAAJAN ESIPUHDISTAJAJÄTE - ENERGIA MURSKKE



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

Biofiren myynti:

Reijo Santala 0400 740 067  
Juha Valkama 050 5298 613

**TAPIO**  
HARVESTERIT

JO VUODESTA 1981  
YLI 20 MAAHAN

RIUTTOLEHTO



Vakiona ohjausyksikkö, erillinen näyttö, painonapit, sahakatkaisu, automaattisyöttö ja peruutus.

EXS-malleissa tilitin ja rotaattorin venttiilit harvesterissa.

| Malli     | Paino  | Kaato d | Öljyn tarve | Paine   |
|-----------|--------|---------|-------------|---------|
| Tapio 160 | 215 kg | 250 mm  | 40-60 l/min | 160 bar |
| Tapio 280 | 330 kg | 350 mm  | 80 l/min    | 160 bar |
| Tapio 400 | 450 kg | 450 mm  | 110 l/min   | 160 bar |
| Tapio 600 | 550 kg | 550 mm  | 120 l/min   | 160 bar |

Myös EXS -mallit kaivinkoneisiin

#### MYYNTI:

Itä-Suomi:  
Joutsen Tuonti /  
Polvijärven Hake ja Turve Ky  
Kari Saharinen  
puh. 0400 375 020

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

Etelä-, Länsi-, ja  
Pohjois-Suomi:  
Otto Motor Oy  
Tapani Rintala  
puh. 0400 446 001



## Kyläkoulun lämmittämisestä

# Syntyi uusi toimiala

Lämpöyrittämisen ensiaskeleet otettiin 1990-luvun laman aikana, kun maaseudulla haettiin uusia toimeentulomahdollisuuksia. Kyläkoulun lämmittäminen puulla nousi otsikoihin.

■ Tage Fredriksson

Uudenlainen yrittäminen nosi usein myös kylän tai alueen yhteishenkeä. Alan pioneerien työ on sittemmin saanut arvokasta jatkoa. Lämmitettävien kohteiden määrä ja koko ovat kasvaneet huomattavasti: kohteita on jo yli 500.

**Toiminnalla hyvä etunoja**  
Lämpöyrittäjätoiminta on taloudel-

lisillä mittareilla mitattuna myös hyvällä mallilla. Tuorein Työteho-seuran selvitys kertoo, että taloudelliset tunnuksot osoittavat oikeaan suuntaan ja ala on kasvussa. Kehitystä on seurattu vertailemalla 2010, 2012 ja 2013 kerättyjä lukuja.

Vajaan kolmenkymmenen seurannassa olevan yrityksen medianiliikevaihto on vuodesta 2010



↑ Lämpöyrittäjät ostavat huomattavan määrän palveluja ja työllistävät muita yrittäjiä.

vuoteen 2012 kasvanut selkeästi, 240 000 eurosta 370 000 euroon. Vuonna 2013 tosin tapahtui pieni notkahdus 340 000 euroon.

#### Yritysten kannattavuus parani

Yrityksen käyttökate kertoo yrityksen liiketoiminnasta sen, miten paljon rahaa jää investointien, kuten lämpökeskuksen, poistoihin ja rahoituseriä varten. Vuonna 2010 lämpöyritysten mediaanikäyttökate oli 25 prosenttia. Se kasvoi vuoteen 2012 mennessä 32 prosenttiin, mutta vuonna 2013 palattiin lähes lähtötasolle eli 26 prosenttiin.

Käyttökateen tarve vaihtelee alakohteisesti, mutta teollisuudessa se on tyypillisesti 10–25 prosenttia. Tätä taustaa vasten lämpöyritysten käyttökate on hyvällä tasolla ja rahoittajalla on useimmissa tapauksissa hyvä olla. Toimialan sisällä voi tosin olla suurta vaihtelua, joka riippuu paljon yrittäjän erikoistumisesta ja siitä, omistaako hän hoitamansa laitoksen.

#### Liiketulos ja toiminnan tulos kasvussa

Liiketoiminnan tuotosta kertova liiketulosprosentti kertoo, mitä jää rahoittajalle ja verottajalle. Liiketuloksen mediaani oli kasvanut kahdeksasta prosentista 15 prosenttiin. Pienenä rekylinä oli vuoden 2013 lukema, 13 prosenttia. Yli 10 prosentin taso on kuitenkin hyvä ja voi houkuttaa kasvuun tai uusia yrittäjiä alle.

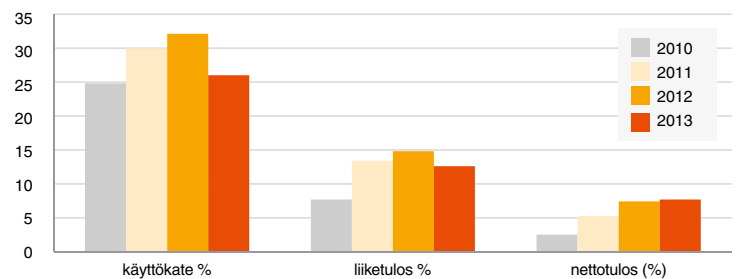
Varsinaisen toiminnan tuloksesta kertovan nettotuloksen tulee tietenkin olla positiivinen. Se kasvoi 2,5 prosentista 7,5 prosenttiin ja edelleen 7,7 prosenttiin.

#### Raha tekee ahkerasti työtä

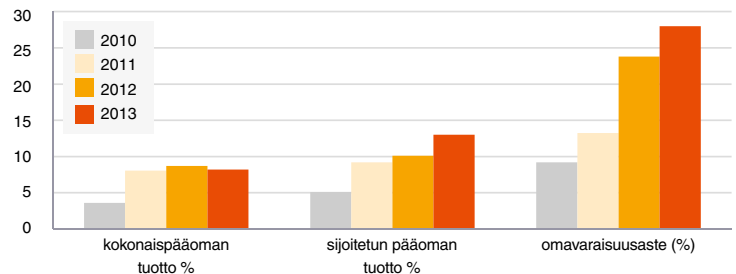
Pääoman tuottoaste on hyvä pääoman laiskuuden tai ahkeruuden mittari. Sijoitetun pääoman mediaanituotto nousi vuoden 2010 viiden prosentin mediaanitasosta seuraavana vuonna yhdeksään prosenttiin ja edelleen yli kymmeneen ja vuonna 2013 jopa 13 prosenttiin.

Kokonaispääoman tuotto nousi

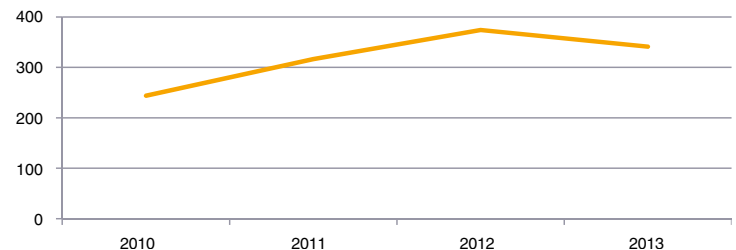
#### Kannattavuuden kehitys 2010–2013 (mediaani)



#### Pääomien tuoton ja vakavaisuuden kehitys 2010–2013 (mediaani)



#### Liikevaihdon kehitys 2010–2013 (1000 €, mediaani)



saman kaavan mukaan neljästä prosentista yhdeksään ja vuonna 2013 kahdeksaan prosenttiin. Pääoman tuoton tulisi tietenkin ainakin keskimäärin ylittää selvästi yleinen korkotaso, muuten pääomaa pitäisi sijoittaa toisella tavalla. Mitä riskipitoisempi ala, sitä suurempi pitää pääoman tuottotavoitteenkin olla.

Lämpöyrittäjien vakavaraisuus on kehittynyt myönteiseen suuntaan. Omavaraisuus mittaa vakavaraisuutta, tappionsietokykyä ja kykyä selviytyä sitoumuksistaan pitkällä aikavälillä. Tyydyttävänä tasona pidettävä 20–40 prosenttia täyttyi vuonna 2013, jolloin mediaaniomavaraisuus oli 28 prosenttia. Tälle tasolle se oli kivunnut vuoden 2010 vaatimattomasta 9 prosentin tasosta. Lämpöyrittäjät pystyvät tuloksesta päättellen lyhentämään velkojaan.

#### Maksuvalmius eri tilanteissa

Hyvä maksuvalmius luo turvallisuutta ja mahdollistaa häiriöt-

töman toiminnan silloinkin, kun kassavirta on heikko, kuten kesäaikaan. Maksuvalmius kuvaa tilinpäätöshetken tilannetta, mutta tilanne voi vaihdella paljonkin eri vuodenaikoina. Quick ratio -testillä mitataan sitä, kuinka hyvin yrityksen nopeasti rahaksi vaihdettavat varat riittävät lyhytaikaisten velvoitteiden hoitamiseen. Se oli kaikilla tutkituina neljänä vuotena 1, jota pidetään suhteellisen hyvänä lukuna. Current ratio, joka huomioi myös vaihto-omaisuuden, jäi 1,5:een, kun sen arvoin tulisi olla yli 2.

#### Omalle työlle palkkaa

Lämpöyritykset työllistävät edelleen kukin pitkälti vain yhden henkilön, mutta etenkin ostopalvelujen kautta myös muita työllistyy. Kun lasketaan kannattavuutta, omalle työllekin on syytä laskea normaali palkka talkootyön tekemisen sijaan. ■

Lähde: TTS:n tiedote 6/2014

Hevostallin pitäjän näkökulma

# Biokaasua hevosenlannasta

Hevosenlannalle on olemassa useita käsittelymenetelmiä, ja uusia kehitetään koko ajan. Hevosihmisen näkökulmasta potentiaalisin vaihtoehto tämän hetken lainsäädännöllä ja tekniikalla on mädätys.

■ Taru Hanski

Mädätyksen etuja perinteiseen kompostointiin verrattuna ovat lannoitteen merkittävästi parempi laatu, lyhyempi prosessi sekä pienempi tilantarve. Lisäksi mädättäminen tuhoaa hukka-kauran. Lannan polttaminen taas on hankalampaa nykyisen lain-tulkinnan takia. Tuhkan ravinnearvo ei myöskään ole yhtä hyvä kuin mädätteen.

## Kuivikkeen laadulla on merkitystä

Kun tuotetaan lannasta energiaa, on tuotannon oltava kannattavaa ja tuotettava arvoa energiayritykselle. On todettu, että hevosenlannan metaanintuottopotentiaali on huonompi kuin joidenkin käytössä olevien biokaasun raaka-aineiden, etenkin, jos lannan seassa on sellaista kuiviketta, joka heikentää potentiaalia.

Hevosenlannan käsittelymenetelmästä riippumatta tallissa käytettävän kuivikkeen valinnalla on suuri merkitys menetelmän tuotavuudelle. Mädättämiseen soveltuvat parhaiten olki- ja puupelletit ja huonoiten turve. Puupurulla ei näyttäisi olevan suurta vaikutusta mädättämiseen. Mädätteen loppusijoittaminen ja kuljettaminen on helpompaa ja halvempaa kuin ra'an hevosenlannan, mikä johtuu muun muassa siitä, että mädäte voidaan luokitella jätteen sijaan sivutuotteeksi ja se on pakkautunut pie-

nempään tilaan.

## Käyttö lähellä tuotantoa

Jotta kaasuntuotanto hevosenlannasta mädättämällä olisi hevosyrittäjälle kannattavaa, sen täytyy täyttää muutamia ehtoja.

Kaasua tulee voida käyttää tuotantopaikan läheisyydessä esimerkiksi kiinteistöjen lämmitykseen niin, että sitä polttamalla korvataan muita lämmitysmuotoja, kuten öljylämmitys. Jos kaasua ei voi käyttää lähellä, sen kuljetus, varastointi ja puhdistamisprosessit nostavat investointikustannuksia, jolloin tuotannosta tulee pienelle tallille helposti vähemmän kannattavaa.

Tallissa käytettävän kuivikkeen on sovelluttava kaasuntuotantoon, ja sitä tulee olla lannan seassa sopiva määrä. Tähän vaikuttaa olennaisesti tallityöntekijän työpanos. Lanta tulee voida syöttää prosessiin saman tien ilman varastointia, sillä varastointi heikentää kaasuntuotantoa. Syö-

tettäessä lantaa reaktoriin sinne ei saa päästä merkittäviä määriä happea, vaikka syötettä tulee päivittäin. Prosessiin on myös lisättävä vettä, sillä hevosenlantakuivikeseos on yksinään liian kuivaa.

Hevosia on oltava noin kahdeksan tai enemmän, ja kaasuntuotantoprosessin on oltava oikein mitoitettu ja suunniteltu tallin hevospäärille, jotta se toimisi tehokkaasti. Prosessin investointikustannukset eivät saa olla yksityiselle ihmiselle kovin suuret, sillä useimmat tallit pyörivät harrastepohjalta tai niiden liiketoiminta on hyvin pientä.

## Kymmenellä hevosella jo mahdollisuuksia

Kymmenen hevosen lantalantatyhjennyskustannukset ilman kaatopaikan vastaanottomaksua ovat arvion mukaan 300–900 euroa vuodessa. Vastaanottomaksun kanssa vuosittaiset kulut ovat noin 3900–4500 euroa. Hevosta kohti tämä tekisi 33–38 eu-



↑ Laboratoriokoe 1:n järjestelyt

roa kuukaudessa. Tallinpitäjät itse kuitenkin arvioivat vastaavien kulujen olevan yli 60 euroa kuukaudessa.

Omakotitalon lämmitykseen polttoöljyllä on arvioitu menevän 2000 euroa vuodessa. Kaasulämmitykseen vaihtamalla polttoainekustannukset nollautuvat, mädätetyn lannan käsittelykustannukset pienenevät huomattavasti ja parhaassa tapauksessa vastaanottomaksuista päästään kokonaan eroon. Vuosittaiset säästöt ovat talliyrittäjälle todella merkittävät.

#### Valmiita ratkaisuja vain isoille talleille

Karkeasti 20 000 euron hintaisen

laitteiston takaisinmaksuajaksi kymmenen hevosen tallilla ja yksinkertaisella systeemillä voidaan saada 3–6 vuotta. Teoriasa yksinkertaisen laitteiston takaisinmaksuaika voi olla jopa alle kaksi vuotta. Voidaan siis todeta, että pienen hevostallin pitäjän on mahdollista tuottaa biokaasua hevosenlantakuivikeseoksesta kannattavasti, mutta tällä hetkellä tähän ei ole sopivaa ratkaisua markkinoilla. Isoille talleille ja tallikeskittymille on tarjolla laitteistoja, mutta kysyntää olisi enemmän pienemmän kokoluokan ratkaisuille. ■

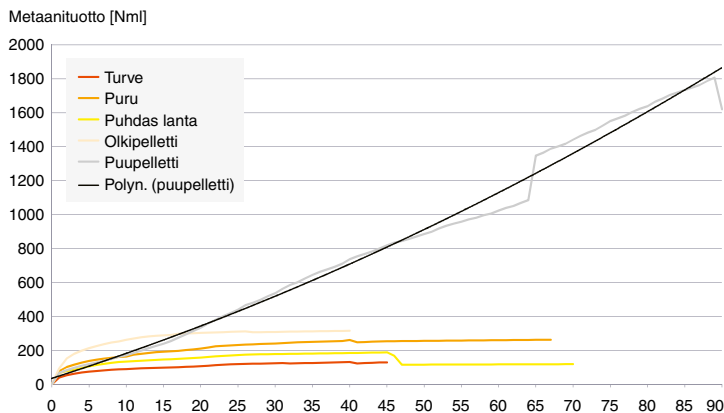
Artikkeli perustuu kirjoittajan opinnäytetyöhön.

## FAKTA

### Kaasuntuotannon kannattavuuden ehdot pähkinänkuoressa:

- Määdätteelle on loppusijoituskohte, joka ei aiheuta merkittäviä kustannuksia.
- Kuivikevalinta ja kuivikkeen määrä suosivat kaasuntuotantoa.
- Määdätyslaitteistolla on järkevä takaisinmaksuaika ja kohtuulliset huoltokustannukset. Tähän vaikuttavat kaasun ja mädätteen hyödyntämismahdollisuudet.
- Määdätyslaitteisto ei ole työläs eikä vie työaikaa. Talliyöntekijän on voitava keskittyä muiden rutiinien suorittamiseen hevostenhoidossa.
- Hevosia on tallissa tai talliyhteisössä riittävä määrä.
- Lupia ei tarvita tai ne eivät aiheuta merkittäviä kustannuksia. Tällöin toiminta ei saa olla kaupallista tai tarvittavien lupien on oltava helposti saatavissa. Hankkeen on oltava lain mukainen, hyvin suunniteltu, alueelle sopiva ja järkevä.

### Keskiarvo kumulatiivisesta kaasuntuotannosta 90 vuorokaudessa



↑ Laboratoriokoe 2:n tulokset

## Hevosfaktaa

Suomessa on hevosia tällä hetkellä noin 74 000, ja määrä on ollut kasvussa lisääntyneen harrastuneisuuden myötä. Talleja Suomessa on noin 16 000. Lukumäärä ylittää jo lypsykarjatilojen määrän, joka oli vuonna 2010 noin 11 000.

Yhden hevosen tuottama päivittäinen lantamäärä vastaa maksimissaan 10 kilowattitun-

tia. Arvion mukaan hevonen tuottaa lantaa kuivikkeineen kuutiometrin kuukaudessa. Vuosittain hevosenlantaa tuotetaan Suomessa nyt noin 900 000 kuutiometriä. Energiakarjatilojen määrän, joka oli Suomessa arvion mukaan menee hukkaan, kun lantaa ei hyödynnetä energiantuotantoon, on 22,2 gigawattituntia.

# Lämpöyrittämistä tasaiseen tahtiin

Lämpöyrittäjien pyörittämien lämpökeskusten määrä on kasvanut totutun kaavan mukaisesti. Vuonna 2013 otettiin käyttöön kymmenkunta uutta laitosta ja hakkeen käyttö kasvoi 50 000 hakekuutiometrin verran.

■ Tage Fredriksson

Lämpöyrittäjäkohteissa käytetään metsähaketta nyt jo 1,34 miljoonaa hakekuutiometriä. Lisäksi käytetään muita puupolttoaineita reilut 0,2 miljoonaa kuutiometriä hakkeeksi muutettuna. Vuonna 2013 turvetta paloi 0,05:tä miljoonaa kuutiometriä vastaava määrä.

## Kierrätyspuu kasvussa

Pääpolttoaineena on siis lähes kaikissa laitoksissa metsähake. Kierrätyspuun osuus on kuitenkin kasvanut kasvukeskuksien liepeillä ja erityisesti Etelä-Suomessa. Lämpöyrittäjäkohteiden puumäärä vastaa seitsemää prosenttia koko hakkeen käyttömäärästä, mutta lämmön erillistuotannossa osuus on lähes neljännes.

Raaka-aineena käytetään ennen kaikkea pienpuuta tai muuta runkopuuta, sillä hakkuutähteet ja kantopuu eivät teknisesti sovellu pienimuotoiseen lämmöntuotantoon. Yhä useampi yrittäjä vastaa kahden tai jopa useamman lämpölaitoksen hoidosta. Yrityksiä on

siis selvästi vähemmän kuin laitoksia, joita vuonna 2013 oli 533. Lukumäärä ei oletettavasti sisällä ihan kaikkia maan kohteita, mutta toisaalta osa laitoksista on saattanut siirtyä lämpölaitoksen omistajan, esimerkiksi kunnan, hoidettavaksi.

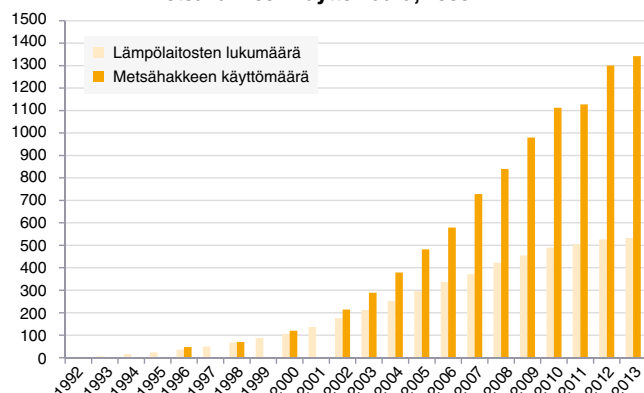
Lähes kolmasosa laitoksista on aluelämpölaitoksia, ja loput ovat kiinteistökohtaisia ratkaisuja. Yrityksistä puolet on osakeyhtiöitä tai osuuskuntamuotoisia ja puolet on yritysrenkaan tai maatalous- tai maaseutuyrittäjien pyörittämiä. Lämmön kokonaistoimitukset, joihin kuuluvat myös yrittäjien investoinnit, ovat yleistymässä.

## Työllistää enemmän kuin pelkän hakkeen tuotanto

Varsinaisen lämpöyrittäjäliiketoiminnan laajuus on 50–70 miljoonaa euroa, ja yritysten kokonaisliikevaihto on 110–130 miljoonaa euroa. Lämpöyrittäminen työllistää 600–700 henkilöä. ■

Lähde: TTS:n tiedote 6/2014

Laitosten lukumäärä, kpl  
Metsähakkeen käyttömäärä, 1000 i-m³



↑ Lämpölaitosten määrä ja hakkeen käytön kasvu ovat olleet tasaisia.



# Polttopuut valmiiksi vajaan

Polttopuulle riittää kysyntää, vaikka talvi olisi leuto ja öljy ennätysellisen halpaa. Asiakkaat tosin vaativat pilkeyrittäjiltä aiempaa ammattimaista otetta ja pitemmälle vietyä palvelua ja klappeilta laatua. Kuiva puu on myös yksi puhtaan palamisen tae.

■ Jouko Parviainen

Pieni kuorma-auto kaartaa pihahan marraskuisen päivänä, ja kaksi miestä siirtää kuution suursäkkiin pakatut klapit pumppukärryllä halkokatoksen ovelle. Kädet käyvät nopeasti, ja pino kasvaa kalahdellen. Kaksi säkkiä myöhemmin liiteri on täynnä kuivaa 33 sentin koivupilkettä – aiemmasta erästä oli

jäljellä vielä irtokuution verran.

Puolentoistavuoden kokemukseni Halkotupa Oy:n pilkepalvelusta on myönteinen. Asuntaajama-alueella enkä omistametsää, josta itse ahkeraisin talven puut. Aiempina vuosina jouduin karräämään pihalle kipatun klapikasan talon taakse ja pinoita puut seinustalle, kuten mo-

Halkokatos pystytetään paikan päällä valmiista elementeistä. Seinien ja vesikatteen väriin saa valita taloon sopivaksi.





↑ Halkotupa Oy:n konsepti sisältää katoksen vuokrauksen ja pinoamispalvelun.

net muutkin, paloturvallisuuden vastaisesti. Vähemmän kaunis näky sai koristeekseen vielä vanerilevyn tai vihreän suojapeitteen.

### Uusi palvelu

Toukokuussa 2013 sain tietää uudenlaisesta palvelusta, jossa yrittäjä vuokraa halkovajan, pinoaa puut siihen ja pitää huolen, että vajassa riittää poltettavaa. Sopimus syntyi, kun hintakin oli kohtuullinen: pinoamispalvelu maksaa 35 euroa kuukaudessa sisältäen liiterin vuokran, ja koi- vuista pulitan käytön mukaan 39 euroa irtokuutiolta. Pinoamis- palvelun saa vielä sisällyttää kotitalousvähennykseen, jolloin sen osuus putoaa alle 20 euron.

Palvelukonsepti on mietitty harkiten. Alle kahden neliön katos mahtuu ahtaaseenkin pihaan, eikä se tarvitse rakennuslupaa. Harjakattoinen katos maalataan talon väreihin istuvaksi, tuodaan paikalle elementteinä ja pystytetään reilussa tunnissa. Omaksi osuudekseni jäi tasata perusta valmiiksi. Varmuuden vuoksi kysyin rajanaapurilta luvan pystytykseen.

### Kysyntä etelässä

Henri Lappalaisen ja Pekka Räsäsen Halkotupa Oy lähti liikkeelle sivubisneksenä jäte- ja lajittelustian valmistuksesta. Miehet ensin testasivat ideoansa Joensuun Seudun Kehittämisyhtiö JOSEK

Oy:n asiantuntijoilla ja pienellä ennakkomarkkinoinnilla.

Tätä nykyä yrityksellä on kolmisenkymmentä asiakasta Joensuun seudulla. Heinävaaralla sijaitsevasta varastosta lähtee kuivaa koivua omakotitalojen lisäksi kesämökkeihin ja pariin yritykseen. Lappalaisen mukaan alku on ollut haastava. ”Täällä moni tekee edelleen polttopuunsa itse tai saa ne edullisesti sukulaiselta tai tuttavalta.”

Parivaljakko uskoo kuitenkin tulevaisuuteen, mitä vahvistaa asiakasmäärien kasvu. ”Onneksamme väki ikääntyy, eikä nuori sukupolvi lähde enää hikoilemaan mottimetsään. Palveluista ollaan valmiimpia maksamaan. Tulisija rakennetaan myös uusiin taloihin, ja niitä käytetään jatkossakin lisälämmön lähteenä ja tunnelman tuojina, ja monen mielestä puukiuas antaa parhaat löylyt.”

Todelliset markkinat ovat Lappalaisen mukaan etelässä. Halkotuvan konseptille haetaan kumppaneita suurten asutuskeskusten ympärillä toimivista pilkeyrittäjistä, joilla on halu nostaa palvelunsa laatua. ”Katokset tulevat meiltä, ja kumppani huolehtii pinoamispalvelusta ja klapien laadusta.” ■

*Kirjoittaja toimii projektipäällikkönä Joensuun Seudun Kehittämisyhtiö JOSEK Oy:ssä ja lämmittää ahkerasti uuniaan.*



Alle kahden neliön katos mahtuu pieneen pihaan eikä vaadi rakennuslupaa.



↑ Naarva S23-sykeharvesteri työssään.



## Klapit suoraan metsästä säkkiin

Traktori jurraa Joensuun lähistön harvennusmetsässä, ja koi-vuklapeja putoaa sen perään viritettyyn roikkuvaan suursäkkiin. Syksyllä 2012 julkaistu Naarva S23-sykeharvesteri on varustettu katkaisugiljotiiniin kiinnitettävillä kiiloilla, jotka pilkkovat puun määrämittäiseksi haloksi.

S23 soveltuu ensiharvennukseen, polttopuuran tekoon ja energiapuun korjuuseen sekä sahalla varustettu uutuusmalli S23C myös integroituun korjuuseen ja tukkipuun tekoon. Saha

pystyy hyvin kovapuuhunkin ja katkaisee aina 30-senttisen puun.

Pentin Paja Oy:n markkinointipäällikkö Janne Häikiö osasi odottaa menestystä. ”S23:a on myyty jo yli 250. Sahamallin suuri katkaisuhalkaisija on lisännyt sykeharvesterin kiinnostusta myös ulkomailla, ja sitä on ehditty toimittaa Ruotsiin, Norjaan, Sloveniaan, Saksaan, Itävaltaan, Irlantiin, Ranskaan ja uusimpana maana Kanadaan.

Menestyksen avaimet ovat käytön monipuolisuuden ja asennuksen helppouden lisäksi S23:n

yksinkertaisessa rakenteessa, keveydessä (240 kg) ja edullisuudessa, mikä tekee siitä houkuttelevan niin metsänomistajille kuin pilkeyrittäjille. Sähkötön malli on helppo asentaa maataloustraktorin kuormaimeen tai kaivinkoneeseen. Lisähydrauliikkaa tai ohjaimia ei tarvita, sykeharvesteria ohjataan vain peruskoneen venttiilin suunnanvaihdoilla.

Janne Häikiön isä ja yrityksen perustaja, Pentti, suunnitteli jo 80-luvun puolivälissä sähköttömän sykeharvestin ja rakensi siitä prototyypin. Silloisten hyd-

raulilaitteiden ominaisuudet eivät kuitenkaan olleet riittäviä.

Isän keksintö välkähti toisen pojan, nykyisen toimitusjohtajan, Mikon, mieleen syksyllä 2011. Laitteen suunnittelun apuna käytettiin nyt uusinta 3D-mallinnusta ja nykyaikaista hydrauliikkaa, kuten sekvenssiventtiilejä. Tuotekehityksen tavoitteeksi asetettiin keveys, yksinkertainen rakenne ja edullinen hankintahinta. Jo kesällä 2012 tietokonemallin perustalta rakennettiin prototyyppi, ja myyntivalmis harvesteri julkistettiin samana syksynä.

## Puhtaampaan polttoon

Kaikki eivät miellä puunpolttoa tulisijoissa osaksi biotaloutta ja näkevät pilkeyrittämisen harrastuksena. Metlan arvion mukaan uuneissa, takoissa, kiukaissa ja pienkattiloissa palaa yli kuusi miljoonaa kuutiota vuodessa; metsähakkeen käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa ylitti määrän vasta 2010. Suomi onkin polttopuun käytön mahtimaita Euroopassa. Olemme kakkosena Ranskan jälkeen kokonaismäärässä ja heti Latvian perässä asukaslukuun suhteutettuna.

Aiemmin ilmaston ystävänä pidetyn puun pienkäytön taivaalle on sananmukaisesti nousut synkkiä pilviä: tulisijoista tupruaa terveydelle vaarallisia pienhiukkasia – taajama-alueilla jopa liikenteen päästöjä enemmän. Mustan maineen ovat saaneet erityisesti vanhat kiukaat ja

takat. Jotkut ovat vaatineet jopa suodattimia piippujen päihin.

Lohtua syyllistetyille puulämmittäjille tuo Metlan Lauri Siikanen. ”Kaikesta poltosta syntyy päästöjä, mutta niiden määrää voi vähentää sellaiseksi, ettei niistä ole terveydellistä haittaa. Puhdas poltto syntyy kolmen tekijät yhteistyöstä: tulisijasta, puun laadusta ja itse lämmittäjästä.”

”Uusissa tehdasvalmisteisissa tulisijoissa puu palaa tehokkaasti ja puhtaasti. Puun on oltava niin kuivaa, että klapit kilahtavat niitä yhteen lyödessä. Puut pitää varastoida ilmastavasti kuivassa paikassa, ja laadukkaatkin klapit on hyvä kantaa sisälle päivää paria ennen käyttöä.”, Siikanen korostaa.

Tulen sytytys on se vaihe, jossa syntyy eniten hiukkasia. So-



pivan ilmava ja pienistä puista koottu sytytyspanos ja hyvä veto takaavat nopean syttymisen. Vedon turvaamiseksi koneelli-

sesti ilmastoidussa talossa kannattaa ikkuna avata hetkeksi ennen sytytystä tai käyttää takkaimuria.

## Nuohoojat haluavat neuvoa puunpoltossa

Nuohoojien mukaan yli puolet (56 %) tulisijojen käyttäjistä polttaa tulisijojaan hyvin, 29 % kohtalaisesti ja 15 % huonosti. Merkittävimmin poltto huonontaa roskien poltto ja huonolaatuinen polttoaine.

■ Hanna Eskelinen

Suomen Ympäristökeskuksen kyselyn mukaan 15 % käyttäjistä polttaa huomattavia määriä roskaa tulisijoissaan. Käyttäjät tarvitsisivat myös opastusta riittävästi paloilmamäärästä, puun kuivuudesta ja ylitämittämisen haitoista.

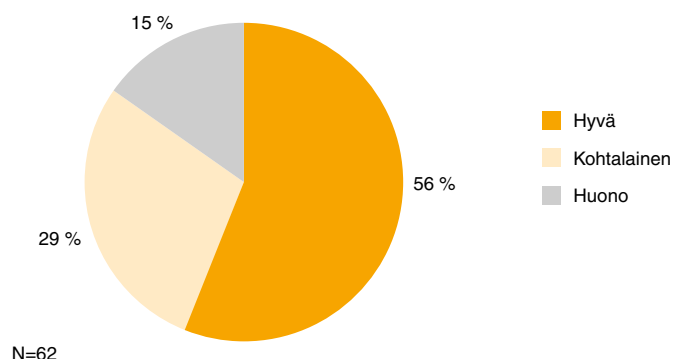
Tulisijoista kolmanneksen kunto huononee käytön seurauksena. Tulisijan korkean iän lisäksi kuntoa heikentää märän puun poltto. Nuohoojien kokemuksen mukaan lähes neljännes polttaa liian märkää puuta ja 14 % säilyttää polttopuutaan räystään alla tai ulkona peittämättömissä

sä pinoissa.

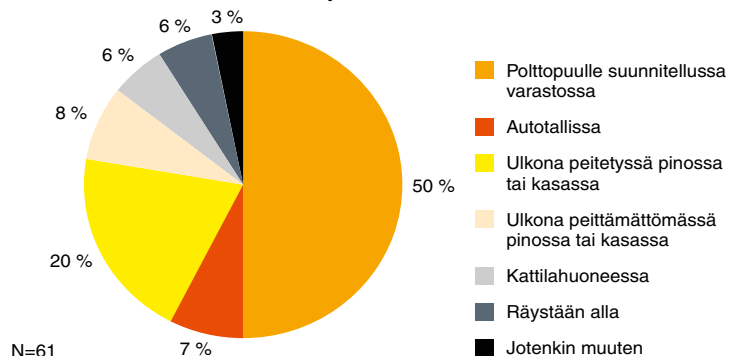
Valistus ja tiedottaminen ovat lisänneet puhtaampia polttotapoja. Nuohoojien mielestä paras keino vaikuttaa ja lisätä tietoisuutta hyvistä polttotavoista on ammattilaisen eli nuohoojan neuvonta. Hyvinä keinoina pidettiin myös verkkosivustoja, esitteitä ja televisiomainoksia.

Suomen Ympäristökeskuksen kyselyyn vastasi 64 nuohoojaa, joiden hoitamat kiinteistöt kattavat 17 % Suomen asuinkiinteistöistä. Kysely tehtiin ensimmäistä kertaa kattuen nuohoojat ympäri Suomen. ■

Polttolaitteiden käyttäjien polttotaito



Polttopuun varastointi



# KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

| Merkki ja malli | Hinta 1.1.2014<br>Alv 0% | Voimanlähte<br>Traktorin<br>Pöytämoottori<br>Sähkömoottori | Laitteen vaatima<br>teho, kW | Hydrauliikka<br>Th: traktorinhydr.<br>Eh: erillishydr. | Paino, kg | Puun siirtokorkeus<br>maasta, cm | Katkaisutapa<br>/ suurin puun<br>läpimitta cm | Halkaisutapa<br>/ suurin pit.<br>/ suurin läpimitt., cm | Takuuaika kk | Siirtokuljetin<br>V: vakiona L: lisävaruste | Markkinointityhtiö | Lisätiedot |
|-----------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|--------------------|------------|
|-----------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|--------------------|------------|

**Agromaster Oy, Teollisuustie 8, 54710 LEMI, 020 7413 322, myynti: 040 7434 526, info@agromaster.fi, www.agromaster.fi**

|                    |       |     |     |    |     |        |                    |             |    |         |                     |                       |
|--------------------|-------|-----|-----|----|-----|--------|--------------------|-------------|----|---------|---------------------|-----------------------|
| Pilkemaster Evo 30 |       |     |     |    |     | Sääd.  |                    | Hydraulinen |    |         |                     | Lisävarusteet:        |
| TR                 | 5 226 | T   | 7,5 | Eh | 640 | 75-100 | ketjulaippa 15"/30 | 60 / 30     | 12 | V / 4,0 | maat- ja konekaupat | puun nostaja,         |
| SM                 | 6 330 | S   | 7,5 | Eh | 710 | 75-100 | ketjulaippa 15"/30 | 60 / 30     | 12 | V / 4,0 | "                   | 5,5 ton halkaisusyl., |
| SM/TR              | 6 871 | T/S | 7,5 | Eh | 720 | 75-100 | ketjulaippa 15"/30 | 60 / 30     | 12 | V / 4,0 | "                   | 6-os. halkaisuterä,   |
| PM                 | 7 032 | P   | 7,5 | Eh | 690 | 75-100 | ketjulaippa 15"/30 | 60 / 30     | 12 | V / 4,0 | "                   | kuljetusalusta,       |
| PM/TR              | 7 565 | T/P | 7,5 | Eh | 700 | 75-100 | ketjulaippa 15"/30 | 60 / 30     | 12 | V / 4,0 | "                   | erillishalkaisu,      |
|                    |       |     |     |    |     |        |                    |             |    |         |                     | tukkipöytä,           |

Vakiona syöttökuljetin

|                    |       |     |     |    |     |        |                    |             |    |         |                     |                               |
|--------------------|-------|-----|-----|----|-----|--------|--------------------|-------------|----|---------|---------------------|-------------------------------|
| Pilkemaster Evo 36 |       |     |     |    |     | Sääd.  |                    | Hydraulinen |    |         |                     | Lisävarusteet:                |
| TR                 | 6 573 | T   | 7,5 | Eh | 660 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | maat- ja konekaupat | puun nostaja,                 |
| SM                 | 7 609 | S   | 7,5 | Eh | 720 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, |
| SM/TR              | 8 427 | T/S | 7,5 | Eh | 740 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | kuljetusalusta,               |
| PM                 | 8 145 | P   | 7,5 | Eh | 700 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | erillishalkaisu,              |
| PM/TR              | 8 976 | T/P | 7,5 | Eh | 710 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | tukkipöytä,                   |

Vakiona syöttökuljetin, nopea ja voimakas (halkaisuvoima 2–8 ton)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 ton halkaisusyl. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Hydr. Syöttötela    |

Pilkemaster Evo 36HCLite

|       |       |     |     |    |     |        |                    |             |    |         |                     |                               |
|-------|-------|-----|-----|----|-----|--------|--------------------|-------------|----|---------|---------------------|-------------------------------|
|       |       |     |     |    |     | Sääd.  |                    | Hydraulinen |    |         |                     | Lisävarusteet:                |
| TR    | 7 387 | T   | 7,5 | Eh | 670 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | maat- ja konekaupat | puun nostaja,                 |
| SM    | 8 419 | S   | 7,5 | Eh | 730 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, |
| SM/TR | 9 246 | T/S | 7,5 | Eh | 750 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | kuljetusalusta,               |
| PM    | 8 968 | P   | 7,5 | Eh | 710 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | erillishalkaisu,              |
| PM/TR | 9 790 | T/P | 7,5 | Eh | 720 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | tukkipöytä,                   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 ton halkaisusyl. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Hydr. Syöttötela    |

Vakiona syöttökuljetin, nopea ja voimakas (halkaisuvoima 2–8 ton), hydr. halk.terän kork.säätö

|                      |        |     |     |    |     |        |                    |             |    |         |                     |                               |
|----------------------|--------|-----|-----|----|-----|--------|--------------------|-------------|----|---------|---------------------|-------------------------------|
| Pilkemaster Evo 36HC |        |     |     |    |     | Sääd.  |                    | Hydraulinen |    |         |                     | Lisävarusteet:                |
| TR                   | 8 210  | T   | 7,5 | Eh | 680 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | maat- ja konekaupat | puun nostaja,                 |
| SM                   | 9 242  | S   | 7,5 | Eh | 740 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, |
| SM/TR                | 10 065 | T/S | 7,5 | Eh | 760 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | kuljetusalusta,               |
| PM                   | 9 790  | P   | 7,5 | Eh | 720 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | erillishalkaisu,              |
| PM/TR                | 10 613 | T/P | 7,5 | Eh | 730 | 75-100 | ketjulaippa 15"/36 | 60 / 36     | 12 | V / 4,0 | "                   | tukkipöytä,                   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 ton halkaisusyl. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Hydr. Syöttötela    |

Vakiona syöttökuljetin, nopea ja voimakas (halkaisuvoima 2–8 ton), hydr. laipankääntö ja hydr. halk.terän kork.säätö

|                    |      |         |  |    |     |  |                                    |         |    |  |  |  |
|--------------------|------|---------|--|----|-----|--|------------------------------------|---------|----|--|--|--|
| Pilkemaster SMART1 | 2984 | Työkone |  | Th | 350 |  | Kovametalli<br>katkaisuterä / 19cm | 41 / 19 | 12 |  |  |  |
| Pilkemaster SMART2 | 3992 | Työkone |  | Th | 465 |  | Kovametalli<br>katkaisuterä / 19cm | 41 / 19 | 12 |  |  |  |

Pilkemaster Smart kytketään pienkuormaajan, traktorin, pyöräkuormaajan tai vastaavan laitteen etukuormaajaan tai kaivinkoneeseen.

**Halkomaxi, 0400 808 552, penttikulturalahti@gmail.com, www.halkomaxi.com**

|                   |           |   |   |    |     |     |  |               |       |  |  |  |
|-------------------|-----------|---|---|----|-----|-----|--|---------------|-------|--|--|--|
| HalkoMaxi 2100 XL | 3468.00 € | T | 5 | Th | 450 | 110 |  | Kiila/2100/60 | 12 kk |  |  |  |
|-------------------|-----------|---|---|----|-----|-----|--|---------------|-------|--|--|--|

9,5 t työntövoima, hydraulinen terän korkeuden säätö, puut halkaistaan kahteen tai neljään osaan, konetta käyt. traktorin ohjaamosta ja puut nostetaan koneeseen hydraulikuormaimella.

**Hassinen Veljekset Oy, 0400-294901, seppo@havel.fi, www.klapimaster.fi**

|                |      |   |     |  |    |    |           |               |    |  |  |                           |
|----------------|------|---|-----|--|----|----|-----------|---------------|----|--|--|---------------------------|
| Klapimaster 15 | 1282 | P | 3,5 |  | 80 | 70 | Saha/24cm | Ruuvi/50/24cm | 12 |  |  | Tulossa sähkökäyttöisenä. |
|----------------|------|---|-----|--|----|----|-----------|---------------|----|--|--|---------------------------|

**Korpelan Kone, Ahopellontie 48, 62710 KUREJOKI, 050 55 254 65, korpelankone@japo.fi, www.puunhalkaisukone.fi**

|             |        |   |    |    |       |     |    |                  |   |  |  |                     |
|-------------|--------|---|----|----|-------|-----|----|------------------|---|--|--|---------------------|
| Brutus 3000 | 11 700 | T | 35 | Eh | 1 800 | 120 | ei | hydr.ristikko/60 | 6 |  |  | syöttö kuormaimella |
|-------------|--------|---|----|----|-------|-----|----|------------------|---|--|--|---------------------|

**Laitilan Rautarakenne Oy, Kusnintie 44, (PL 59), 23800 LAITILA, (02) 8571 200, (02) 8571 201, mika.myllymaa@japa.fi, www.japa.fi**

|                                        |        |     |     |    |       |    |                |                    |    |       |    |  |
|----------------------------------------|--------|-----|-----|----|-------|----|----------------|--------------------|----|-------|----|--|
| JAPA                                   |        |     |     |    |       |    |                |                    |    |       |    |  |
| 385 TR 6T Basic                        | 7 605  | T   |     | Eh | 850   | 90 | teräketju / 38 | hydrauli / 52 / 38 | 12 | V 4,2 | ** |  |
| 385 E 6T Basic                         | 8 374  | S   | 7,5 | Eh | 912   | 90 | teräketju / 38 | hydrauli / 52 / 38 | 12 | V 4,2 | ** |  |
| 385 TRE 6T Basic                       | 8 966  | T+S | 7,5 | Eh | 966   | 90 | teräketju / 38 | hydrauli / 52 / 38 | 12 | V 4,2 | ** |  |
| 385 TR 6T Expert                       | 9 050  | T   |     | Eh | 850   | 90 | teräketju / 38 | hydrauli / 52 / 38 | 12 | V 4,2 | ** |  |
| 385 E 6T Expert                        | 9 845  | S   | 7,5 | Eh | 912   | 90 | teräketju / 38 | hydrauli / 52 / 38 | 12 | V 4,2 | ** |  |
| 385 TRE 6T Expert                      | 10 388 | T+S | 7,5 | Eh | 966   | 90 | teräketju / 38 | hydrauli / 52 / 38 | 12 | V 4,2 | ** |  |
| 385 TR 6T Pro                          | 9 880  | T   |     | Eh | 850   | 90 | teräketju / 38 | hydrauli / 52 / 38 | 12 | V 4,2 | ** |  |
| 385 E 6T Pro                           | 10 717 | E   | 7,5 | Eh | 912   | 90 | teräketju / 38 | hydrauli / 52 / 38 | 12 | V 4,2 | ** |  |
| 385 TRE 6T Pro                         | 11 588 | T+S | 7,5 | Eh | 966   | 90 | teräketju / 38 | hydrauli / 52 / 38 | 12 | V 4,2 | ** |  |
| 385 saatavana myös 8T halkaisuvoimalla |        |     |     |    |       |    |                |                    |    |       |    |  |
| 485 TR                                 | 36 010 | T   |     | Eh | 2 000 | 90 | Teräketju / 48 | hydrauli / 66 / 48 | 12 | V 4   | ** |  |

# KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

| Merkki ja malli | Hinta 1.1.2014<br>Alv 0% | Voimansiirto<br>T: traktori<br>P: polttomoottori<br>S: sähkömoottori | Laitteen vaatima<br>teho, kW | Hydrauliikka<br>Th: traktorinhydr.<br>Eh: erillishydr. | Paino, kg | Puun siirtokorkeus<br>maasta, cm | Katkaisutapa<br>/ suurin puun<br>läpimitt, cm | Halkaisutapa<br>/ suurin pit.<br>/ suurin läpimitt, cm | Takuuaika kk | Siirtokuljetin<br>V: vakiona L: lisävaruste | Markkinointityyppi | Lisätiedot |
|-----------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|--------------------|------------|
| 485 TRE         | 38 900                   | T + S                                                                | 15                           | Eh                                                     | 2 100     | 90                               | Teräketju / 48                                | hydrauli / 66 / 48                                     | 12           | V 5                                         | **                 |            |
| 100 TR          | 1 626                    | T                                                                    |                              | -                                                      | 160       | 80                               | pyöröterä / 25                                | Ruuvi / 60 / 25                                        | 12           | -                                           | **                 |            |
| 100 E           | 2 154                    | E                                                                    | 4                            | -                                                      | 190       | 80                               | pyöröterä / 25                                | Ruuvi / 60 / 25                                        | 12           | -                                           | **                 |            |
| 700 TR5.6T      | 5 094                    | T                                                                    |                              | Eh                                                     | 630       | 80                               | pyöröterä / 26                                | hydrauli / 60 / 26                                     | 12           | V 3,8                                       | **                 |            |
| 700 TRE5.6T     | 6 270                    | T+S                                                                  | 7,5                          | Eh                                                     | 685       | 80                               | pyöröterä / 26                                | hydrauli / 60 / 26                                     | 12           | V 3,8                                       | **                 |            |
| 305 TRH 5.6T    | 3 297                    | T                                                                    |                              | Th                                                     | 434       |                                  |                                               |                                                        |              |                                             |                    |            |
| 305 TR5.6T      | 3 907                    | T                                                                    |                              | Eh                                                     | 490       | 85                               | teräketju / 30                                | hydrauli / 45 / 30                                     | 12           | L                                           | **                 |            |
| 305 E5.6T       | 4 230                    | S                                                                    | 4                            | Eh                                                     | 520       | 85                               | teräketju / 30                                | hydrauli / 45 / 30                                     | 12           | L                                           | **                 |            |
| 305 BE5.6T      | 5 536                    | bensa<br>13 hv                                                       |                              | Eh                                                     | 520       | 85                               | teräketju / 30                                | hydrauli / 45 / 30                                     | 12           | L                                           | **                 |            |
| 355 TR 7T       | 5 563                    | T                                                                    |                              | Eh                                                     | 565       | 90                               | teräketju / 35                                | hydrauli / 60 / 35                                     | 12           | L                                           | **                 |            |
| 355 E 7T        | 5 902                    | S                                                                    | 7,5                          | Eh                                                     | 595       | 90                               | teräketju / 35                                | hydrauli / 60 / 35                                     | 12           | L                                           | **                 |            |
| 355 TRE 7T      | 6 239                    | T+S                                                                  | 7,5                          | Eh                                                     | 630       | 90                               | teräketju / 35                                | hydrauli / 60 / 35                                     | 12           | L                                           | **                 |            |
| 110TRH          | 1 531                    | T                                                                    |                              | Th                                                     | 220       | 70                               |                                               | hydr.halk / 110 / 45                                   | 12           |                                             | **                 | hydr. halk |
| 110TR           | 2 495                    | T                                                                    |                              | Eh                                                     | 270       | 70                               |                                               | hydr.halk / 110 / 46                                   | 12           |                                             | **                 | hydr. halk |
| 110E            | 2 851                    | S                                                                    | 4                            | Eh                                                     | 270       | 70                               |                                               | hydr.halk / 110 / 47                                   | 12           |                                             | **                 | hydr. halk |
| 110 BE          | 3 409                    | bensa<br>13 hv                                                       |                              | Eh                                                     | 290       | 70                               |                                               | hydr.halk / 110 / 45                                   | 12           |                                             | **                 |            |
| 110 BE Road     | 4 221                    | bensa<br>13 hv                                                       |                              | Eh                                                     | 290       | 70                               |                                               | hydr.halk / 110 / 45                                   | 12           |                                             | **                 |            |
| 60TRH           | 1 194                    | T                                                                    |                              | Th                                                     | 170       | 70                               |                                               | hydr.halk / 60 / 35                                    | 12           |                                             | **                 | hydr. halk |
| 60E             | 1 650                    | S                                                                    | 4                            | Eh                                                     | 220       | 70                               |                                               | hydr.halk / 60 / 35                                    | 12           |                                             | **                 | hydr. halk |
| 60 BE           | 3 209                    | bensa<br>13 hv                                                       |                              | Eh                                                     | 220       | 70                               |                                               | hydr.halk / 60 / 35                                    | 12           |                                             | **                 | hydr. halk |

\*\* Valtra, NHK-keskus lisäksi yksityisiä kauppiaita. Katso lähin jälleenmyyjäsi osoitteesta [www.japa.fi](http://www.japa.fi)

**Maaselän Kone Oy, Valimotie 1, 85800 HAAPAJÄRVI, Veijo Kontro, 040 579 7074, (08) 7727300, (08) 7727320, [info@maaselankone.fi](mailto:info@maaselankone.fi), [etunimi.sukunimi@maaselankone.fi](mailto:etunimi.sukunimi@maaselankone.fi), [www.maaselankone.fi](http://www.maaselankone.fi), [www.hakkipilke.fi](http://www.hakkipilke.fi)**

|                                             |        |       |                     |    |     |    |           |             |    |         |             |                                                              |
|---------------------------------------------|--------|-------|---------------------|----|-----|----|-----------|-------------|----|---------|-------------|--------------------------------------------------------------|
| Hakki Pilke hydraulihalkoja                 |        |       |                     |    |     |    |           |             |    |         |             |                                                              |
| HakkiPilke HH 100 7,0t                      | 1 570  | T     | (suositus 40 l/min) | Th | 230 | 60 |           | 100 / 45    | 12 |         | K-maatalous | nopeusventtiili                                              |
| Hakki Pilke Eagle pilkkopilkkeli            |        |       |                     |    |     |    | Pyöröterä | Kartio      |    |         |             |                                                              |
| TR                                          | 1 720  | T     | 4                   |    | 150 | 80 | 27        | 40 / 27     | 12 |         | K-maatalous | Vakiona: Kovapalaterä                                        |
| SS                                          | 2 370  | S     | 4                   |    | 180 | 80 | 27        | 40 / 27     | 12 |         | K-maatalous | Lisävarusteet: siirtopyörät                                  |
| Hakki Pilke                                 |        |       |                     |    |     |    | Pyöröterä | Hydraulinen |    | Vakiona |             |                                                              |
| OH27                                        | 4 510  | T     | 7,5                 | Eh | 420 | 80 | 27        | 60 / 27     | 12 | 3,2     | K-maatalous | Vakiona: kovapalaterä +5,5 t sylinteri                       |
| OH27 tr/sm                                  | 5 790  | T / S | 7,5                 | Eh | 490 | 80 | 27        | 60 / 27     | 12 | 3,2     | K-maatalous | Lisävarusteet: autom.nop. vent. 6-osan halk.terä             |
| Hakki Pilke                                 |        |       |                     |    |     |    | Teräketju | Hydraulinen |    | Vakiona |             |                                                              |
| Hawk 25                                     | 4 670  | T     | 4,0                 | Eh | 400 | 75 | 25        | 40 / 25     | 12 | 2,0     | K-maatalous |                                                              |
| Hawk 25                                     | 6 300  | S     | 4,0                 | Eh | 460 | 75 | 25        | 40 / 25     | 12 | 2,0     | K-maatalous |                                                              |
| Hawk 25                                     | 6 920  | P     | 4,0                 | Eh | 460 | 75 | 25        | 40 / 25     | 12 | 2,0     | K-maatalous |                                                              |
| Hakki Pilke                                 |        |       |                     |    |     |    | Teräketju | Hydraulinen |    | Vakiona |             |                                                              |
| 25 Expert                                   | 5 460  | T     | 7,5                 | Eh | 780 | 80 | 30        | 60 / 30     | 12 | 4,0     | K-maatalous |                                                              |
| 30 Expert                                   | 7 450  | T     | 7,5                 | Eh | 800 | 80 | 30        | 60 / 30     | 12 | 4,0     | K-maatalous | Lisävarusteet: puunnostin, puunsyöttöpyödyt                  |
| 30 Expert Tr/Sm                             | 9 160  | T / S | 7,5                 | Eh | 880 | 80 | 30        | 60 / 30     | 12 | 4,0     | K-maatalous |                                                              |
| 30 Easy                                     | 10 230 | T     | 10                  | Eh | 850 | 80 | 30        | 60 / 30     | 12 | 4,0     | K-maatalous |                                                              |
| 30 Easy Tr/Sm                               | 12 085 | T / S | 10                  | Eh | 880 | 80 | 30        | 60 / 30     | 12 | 4,0     | K-maatalous |                                                              |
| Hakki Pilke                                 |        |       |                     |    |     |    | Teräketju |             |    | Vakiona |             |                                                              |
| Falcon                                      | 8 690  | T     | 7,5                 | Eh | 863 | 80 | 35        | 50 / 35     | 12 | 4,0     | K-maatalous | Lisävarusteet: puunnostin, puunsyöttöpyödyt                  |
| Falcon Puhdistavalla poistokuljettimella    | 9 050  | T     | 7,5                 | Eh | 873 | 80 | 35        | 50 / 35     | 12 | 4,0     | K-maatalous | 6-osaan halk.terä                                            |
| Falcon SM                                   | 10 430 | S     | 7,5                 | Eh | 880 | 80 | 35        | 50 / 35     | 12 | 4,0     | K-maatalous |                                                              |
| Falcon Sm Puhdistavalla poistokuljettimella | 10 920 | S     | 7,5                 | Eh | 893 | 80 | 35        | 50 / 35     | 12 | 4,0     | K-maatalous |                                                              |
| Hakki Pilke                                 |        |       |                     |    |     |    | Teräketju | Hydraulinen |    |         |             |                                                              |
| 37 Expert                                   | 6 600  | T     | 7,5                 | Eh | 750 | 80 | 37        | 60 / 37     | 12 | V 4,0   | K-maatalous | Lisävarusteet: halkaisuterä 6-osaan, puupöydät ja puunnostin |
| 37 Tr/Sm                                    | 9 080  | T / S | 7,5                 | Eh | 830 | 80 | 37        | 60 / 37     | 12 | V 4,0   | K-maatalous | puhdistava poistokuljetin                                    |
| 37 Expert kääntyvä poistok.                 | 7 900  | T     | 10                  | Eh | 800 | 80 | 37        | 60 / 37     | 12 | V 4,0   | K-maatalous | malleihin joissa on sivusuuntaan kääntyvä kuljetin.          |
| 37 Expert TR/Sm kääntyvä poistok.           | 9 665  | T / S | 10                  | Eh | 850 | 80 | 37        | 60 / 37     | 12 | V 4,0   | K-maatalous |                                                              |

# KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

| Merkki ja malli                           | Hinta 1.1.2014<br>Alv 0% | Voimanlähte<br>T: traktori<br>P: polttomoottori<br>S: sähkömoottori | Laitteen vaatima<br>teho, kW | Hydrauliikka<br>Th: traktori/hydr.<br>Eh: erillishydr. | Paino, kg | Puun siirtokorkeus<br>maasta, cm | Katkaisutapa<br>/ suurin puun<br>läpimitt, cm | Halkaisutapa<br>/ suurin pit.<br>/ suurin läpimitt, cm | Takuuaika kk | Siirtokuljetin<br>V: vakiona L: lisävaruste | Markkinointityhtiö | Lisätiedot                                                                  |
|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 37 Easy TR kääntyvä<br>poistok.           | 10 670                   | T                                                                   | 10                           | Eh                                                     | 820       | 80                               | 37                                            | 60 / 37                                                | 12           | V 4,0                                       | K-maatalous        |                                                                             |
| 37 Easy TR/Sm kääntyvä<br>poistok.        | 12 500                   | T / S                                                               | 10                           | Eh                                                     | 880       | 80                               | 37                                            | 60 / 37                                                | 12           | V 4,0                                       | K-maatalous        |                                                                             |
| Hakki Pilke                               |                          |                                                                     |                              |                                                        |           |                                  | Teräketju                                     | Hydraulinen                                            |              |                                             |                    | Vakiovarusteet:<br>lisähydrauliikka, poistokuljetin<br>roskanerottelijalla. |
| 38 Easy Tr                                | 11 420                   | T                                                                   | 10                           | Eh                                                     | 880       | 80                               | 38                                            | 60/38                                                  | 12           | V 4,0                                       | K-maatalous        | Lisävarusteet:<br>6 ja 8-osaan halk.terä,<br>Puunnostin, puunsiöttöpöydät   |
| 38 Easy Tr/Sm                             | 13 470                   | T / S                                                               | 10                           | Eh                                                     | 1000      | 80                               | 38                                            | 60/38                                                  | 12           | V 4,0                                       | K-Maatalous        |                                                                             |
| Hakki Pilke                               |                          |                                                                     |                              |                                                        |           |                                  | Teräketju                                     | Hydraulinen                                            |              |                                             |                    |                                                                             |
| 42 Easy                                   | 14 860                   | T                                                                   | 15                           | Eh                                                     | 1170      | 100                              | 42                                            | 60 / 42                                                | 12           | V 4,0                                       | K-maatalous        | Lisävarusteet<br>halk.terä 6/8 ja 12-osaan<br>puunsiöttöpöydät              |
| 42 Easy sm                                | 16 430                   | S                                                                   | 15                           | Eh                                                     | 1170      | 100                              | 42                                            | 60 / 42                                                | 12           | V 4,0                                       | K-maatalous        | puhdistava poistokuljetin                                                   |
| 42 Easy tr/sm                             | 17 066                   | T/S                                                                 | 15                           | Eh                                                     | 1210      | 100                              | 42                                            | 60 / 42                                                | 12           | V 4,0                                       | K-maatalous        |                                                                             |
| Hakki Pilke                               |                          |                                                                     |                              |                                                        |           |                                  | Teräketju                                     | Hydraulinen                                            |              |                                             |                    | Vakiona:<br>poistokuljetin roskanerot-<br>telijalla                         |
| 50s Easy Tr                               | 28 170                   | T                                                                   | 15                           | Eh                                                     | 2 000     | 120                              | 50                                            | 60 / 50                                                | 12           | V 4,0                                       | K-maatalous        | Lisävarusteet:<br>Halk.terä 6/8/12-osaan<br>puunsiöttöpöydät                |
| 50s Easy Sm                               | 30 985                   | S                                                                   | 15                           | Eh                                                     | 2 100     | 120                              | 50                                            | 60 / 50                                                | 12           | V 4,0                                       | K-maatalous        |                                                                             |
| 50s Easy Tr/Sm                            | 30 985                   | T / S                                                               | 15                           | Eh                                                     | 2 200     | 120                              | 50                                            | 60 / 50                                                | 12           | V 4,0                                       | K-maatalous        |                                                                             |
| Hakki Pilke Cleaner<br>puhdistinrumpu     | 4 880                    |                                                                     |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                             | K-maatalous        |                                                                             |
| Hakki Pilke Cleaner<br>poistokuljetin 3m. | 2 720                    |                                                                     |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                             | K-maatalous        |                                                                             |

Valmistaja pidättää oikeuden malli ja hintamuutoksiin.

**Pikoteam Oy, Vesa Möttönen, 06-4881040, 06-4881025, vesa.mottonen@pikoteam.fi, www.pikoteam.fi**

|                       |         |   |  |    |     |    |  |                 |    |  |  |                                                    |
|-----------------------|---------|---|--|----|-----|----|--|-----------------|----|--|--|----------------------------------------------------|
| Hydrauliikhalkaisijat |         |   |  |    |     |    |  |                 |    |  |  |                                                    |
| 70-45-700 Tr          | 1185,5  | T |  | Th | 180 | 70 |  | 70/45 4-osaan   | 12 |  |  | Pikalijkeventti ja jatkoköytä<br>7.ton työntövoima |
| 70-45-700 Sm          | 1975,81 | S |  | Eh | 235 | 70 |  | 70/45 4-osaan   | 12 |  |  |                                                    |
| 70-45-700 Pm 6,5hv    | 1975,81 | P |  | Eh | 215 | 70 |  | 70/45 4-osaan   | 12 |  |  |                                                    |
| 70-45-1100 Tr         | 1362,91 | T |  | Th | 220 | 70 |  | 1100/45 4-osaan | 12 |  |  |                                                    |
| 70-45-1100 Oh         | 1927,42 | T |  | Eh | 260 | 70 |  | 1100/45 4-osaan | 12 |  |  |                                                    |
| 70-45-1100 Sm         | 3064,52 | S |  | Eh | 300 | 70 |  | 1100/45 4-osaan | 12 |  |  |                                                    |
| 70-45-1100 Pm 13hv    | 3064,52 | P |  | Eh | 290 | 70 |  | 1100/45 4-osaan | 12 |  |  |                                                    |

|                |         |   |  |    |     |    |          |       |    |                       |  |                     |
|----------------|---------|---|--|----|-----|----|----------|-------|----|-----------------------|--|---------------------|
| Klapikoneet    |         |   |  |    |     |    |          |       |    |                       |  |                     |
| Piko 835 Tr/Oh | 4798,39 | T |  | Eh | 700 | 90 | ketju/30 | 65/30 | 12 | Vakiona<br>3,5m hydr. |  | Halkaisuvoima 5-ton |
| Piko 835 Sm/Oh | 5806,45 | S |  | Eh | 720 | 90 | ketju/30 | 65/30 | 12 | Vakiona<br>3,5m hydr. |  |                     |

**Reikälevy Oy, Yrittäjätie 22, 62375 YLIHÄRMÄ, 010 425 8000, etunimi.sukunimi@reikalevy.fi, www.reikalevy.fi**

|                                                                                                   |        |                           |       |    |       |    |                |                |    |         |              |                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|-------|----|-------|----|----------------|----------------|----|---------|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| SAMI Autochopper                                                                                  |        |                           |       |    |       |    |                |                |    |         |              |                                                                   |
| Sami Autochopper automaattiset klapikoneet. Monipuoliset ominaisuudet vakiona kaikissa malleissa. |        |                           |       |    |       |    |                |                |    |         |              |                                                                   |
| S110-EC440*                                                                                       | 21 253 | S                         | 11    | Eh | 1480  | 90 | Teräketju / 44 | Hydr./50/44    | 12 | L/4,0   | Reikälevy Oy | Halkaisuvoima 11 t. Pikaliike<br>ja lauhdutin vakiona.            |
| S110-TC440*                                                                                       | 21 044 | T                         | 11    | Eh | 1 400 | 90 | Teräketju / 44 | Hydr./ 50 / 44 | 12 | L / 4,0 | Reikälevy Oy |                                                                   |
| S110-TEC440*                                                                                      | 22 020 | TS                        | 11    | Eh | 1 540 | 90 | Teräketju / 44 | Hydr./ 50 / 45 | 12 | L / 4,0 | Reikälevy Oy | Halkaisuvoima 11 t. Pikaliike<br>ja pehmokäynnistin vakiona       |
| S185-EC440*                                                                                       | 22 212 | S                         | 15    | Eh | 1 510 | 90 | Teräketju / 44 | Hydr./ 50 / 44 | 12 | L/4,0   | Reikälevy Oy | Halkaisuvoima 18,5 t.<br>Pikaliike ja pehmokäynnistin<br>vakiona  |
| S185-TC440*                                                                                       | 21 688 | T                         | 15    | Eh | 1 450 | 90 | Teräketju / 44 | Hydr./ 50 / 44 | 12 | L / 4,0 | Reikälevy Oy | Halkaisuvoima 18,5 t. Pikali-<br>ke ja lauhdutin vakiona.         |
| S185-TEC440*                                                                                      | 22 958 | TS                        | 15    | Eh | 1 590 | 90 | Teräketju / 44 | Hydr./ 50 / 44 | 12 | L / 4,0 | Reikälevy Oy | Halkaisuvoima 18,5 t.<br>Pikaliike ja pehmokäynnistin<br>vakiona. |
| Poistokuljetin<br>300*4000mm                                                                      | 2771   |                           |       | Eh |       |    |                |                | 12 |         | Reikälevy Oy |                                                                   |
| Poistokuljetin<br>400*4600mm                                                                      | 3645   |                           |       | Eh |       |    |                |                | 12 |         | Reikälevy Oy |                                                                   |
| Poistokuljetin yksiosainen                                                                        | 2131   | Hydrauliik-<br>kamoottori |       |    |       |    |                |                | 12 |         | Reikälevy Oy |                                                                   |
| Lastauspöytä 6,5m                                                                                 | 8 883  |                           |       |    |       |    |                |                | 12 |         | Reikälevy Oy |                                                                   |
| Lastauspöytä 3,5m                                                                                 | 4983   |                           |       |    |       |    |                |                | 12 |         | Reikälevy Oy |                                                                   |
| Automaattierottelija                                                                              | 23280  | S                         | 5,5kW |    |       |    |                |                | 12 | V/4,0m  | Reikälevy Oy |                                                                   |

\*Kone on täysin automaattinen ja ohjelmoitavissa toimien mikroprosessorin ohjaamana.

**Ylistaron Terästäkomo, Lahdentie 9, 61400 YLISTARO, (06) 474 5100, www.palax.fi**

|                                                                                           |       |   |        |    |     |    |                  |                 |    |   |            |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|--------|----|-----|----|------------------|-----------------|----|---|------------|---------------------|
| Klapisirkkeli ruuvihalkaisulla                                                            |       |   |        |    |     |    |                  |                 |    |   |            |                     |
| PALAX 55 SM                                                                               | 1 855 | S | 3      | -  | 162 | 75 | kovam. terä / 20 | Ruuvi / 50 / 25 | 12 | - | Agrimarket | kovam. terä vakiona |
| PALAX 55 PM                                                                               | 2 250 | P | 5,5 hv | -  | 155 | 75 | kovam. terä / 20 | Ruuvi / 50 / 25 | 12 | - | Agrimarket | kovam. terä vakiona |
| PALAX 55 TR                                                                               | 1 491 | T | 3      | -  | 150 | 75 | kovam. terä / 20 | Ruuvi / 50 / 25 | 12 | - | Agrimarket | kovam. terä vakiona |
| Hydrauliikhalkaisijat max 60 cm puille, halkaisu 2 ja 4 osaan, pikaliikeventtiili vakiona |       |   |        |    |     |    |                  |                 |    |   |            |                     |
| Palax Logsplit 60 SM 3-v                                                                  | 1 968 | S | 3      | Eh | 200 | 75 | 50               | Kiila / 60 / 50 | 12 | - | Agrimarket | pikaliike vakiona   |
| Palax Logsplit 60 PM                                                                      | 2 363 | P | 5,5 hv | Eh | 180 | 75 | 50               | Kiila / 60 / 50 | 12 | - | Agrimarket | pikaliike vakiona   |
| Palax Logsplit 60 TR                                                                      | 1 177 | T | 3      | Th | 150 | 75 | 50               | Kiila / 60 / 50 | 12 | - | Agrimarket | pikaliike vakiona   |
| Hydrauliikhalkojat 1 m puille, halkaisu 2 ja 4 osaan, pikaliikeventtiili vakiona          |       |   |        |    |     |    |                  |                 |    |   |            |                     |
| Palax Logsplit 100<br>TR/ TR                                                              | 1 597 | T | Tr     | Th | 230 | 70 | 60               | 100 / 60        | 12 | - | Agrimarket | pikaliike vakiona   |
| Palax Logsplit 100<br>TR/ OHD                                                             | 2 411 | T | Tr     | Eh | 275 | 70 | 60               | 100 / 60        | 12 | - | Agrimarket | pikaliike vakiona   |
| Palax Logsplit 100 SM                                                                     | 3 218 | S | 7,5 kW | Eh | 320 | 70 | 60               | 100/60          | 12 |   | Agrimarket | pikaliike vakiona   |

# KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

| Merkki ja malli                                   | Hinta 1.1.2014<br>Alv 0% | Voimanlähde<br>T: traktori<br>P: polttomoott.<br>S: sähkömoott. | Laitteen vaatima<br>teho, kW | Hydrauliikka<br>Th: traktorinhydr.<br>Eh: erillishydr. | Paino, kg | Puun siirtokorkeus<br>maasta, cm | Katkaisutapa<br>/ suurin puun<br>läpimitt, cm | Halkaisutapa<br>/ suurin pht.<br>/ suurin läpimitt, cm | Takuuaika kk | Siirtokuljetin<br>V: vakiona L: lisävaruste<br>/ pituus, m | Markkinointiyhtiö | Lisätiedot                           |
|---------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Palax Logsplit 100 PM                             | 3 734                    | P                                                               | 13 hv                        | Eh                                                     | 300       | 70                               | 60                                            | 100 / 60                                               | 12           |                                                            | Agrimarket        | pikaliike vakiona                    |
| Kuljetusalusta Logsplit<br>100 malliin            | 1 161                    |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            | Agrimarket        | Rekisteröitynä                       |
| Palax Active klapihone                            |                          |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| Active TR OHD                                     | 3 218                    | T                                                               | 4 kW                         | Eh                                                     | 380       | 75                               | 27                                            | 400 / 27                                               | 12           | L / 2,6                                                    | Agrimarket        |                                      |
| Kuljetin                                          | 806                      |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| Active PM                                         | 5 403                    | P                                                               | 13 Hhv                       | Eh                                                     | 490       |                                  |                                               | 400 / 27                                               | 12           | V / 2,6                                                    | Agrimarket        |                                      |
| Kevyt alusta                                      | 694                      |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| Rekisteröity kuljetus-<br>alusta                  | 1 282                    |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   | Rekisteröitynä                       |
| Palax Combi M II klapihoneet                      |                          |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| TR/ 3,5 ton                                       | 4 685                    | T                                                               | Tr                           | Eh                                                     | 425       | 75                               | kovam. terä / 25                              | Kiila / 60 / 25                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        | aut. pikal. lisäv                    |
| TR/ SM/ 3,5 ton                                   | 6 024                    | T / S                                                           | 7,5 Kw                       | Eh                                                     | 485       | 75                               | kovam. terä / 25                              | Kiila / 60 / 25                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        | aut. pikal. lisäv                    |
| PMG/ 3,5 ton, 13 hv<br>Honda bens.                | 7 500                    | P                                                               | 13 hv                        | Eh                                                     | 460       | 75                               | kovam. terä / 25                              | Kiila / 60 / 25                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        | aut. pikal. lisäv                    |
| Jarrullinen kuljetusalusta                        | 2 411                    |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   | Rekisteröitynä                       |
| Palax Power 70 klapihoneet syöttökuljettimella    |                          |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| TR 3,5 t                                          | 6 758                    | T                                                               | Tr                           | Eh                                                     | 810       | 90                               | kovam. terä / 25                              | Kiila / 60 / 25                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        | aut. pikaliikevent.                  |
| TR/SM 7,5 kw, 3,5 ton.                            | 8 169                    | T / S                                                           | 7,5 Kw                       | Eh                                                     | 900       | 90                               | kovam. terä / 25                              | Kiila / 60 / 25                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        | hydr.halk.kork.säät.                 |
| rankatel. suosit. lisävar.                        | 677                      |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            | Agrimarket        |                                      |
| Puun nostin hydraulinen                           | 1 064                    |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            | Agrimarket        |                                      |
| Palax Power 70 S klapihoneet syöttökuljettimella  |                          |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| TR 3,5 t                                          | 10 097                   | T                                                               | Tr                           | Eh                                                     | 840       | 90                               | kovam.terä / 25                               | Kiila / 60 / 25                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        | Power 70S lisävar.                   |
| TR/SM 3,5 t                                       | 11 871                   | T / S                                                           | 7,5 Kw                       | Eh                                                     | 930       | 90                               | kovam. terä / 25                              | Kiila / 60 / 25                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        | aut. pikaliikevent.                  |
| rankateline suosit. lisäv.                        | 677                      |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   | "                                    |
| Puun nostin hydraulinen                           | 1 064                    |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            | Agrimarket        |                                      |
| Palax Power 90S klapihoneet syöttökuljettimella   |                          |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| TR 5,6                                            | 15 637                   | T                                                               | Tr                           | Eh                                                     | 1500      | 90                               | Kovam.terä / 37                               | Kiila / 55 / 40                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        | Pikaliike ja Palax Optimi<br>vakiona |
| TR 8,0                                            | 15 782                   | T                                                               | Tr                           | Eh                                                     | 1600      | 90                               | Kovam.terä / 37                               | Kiila / 55 / 40                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        |                                      |
| TR/SM 5,6                                         | 17 564                   | T / S                                                           | 11 Kw                        | Eh                                                     | 1700      | 90                               | Kovam.terä / 37                               | Kiila / 55 / 40                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        |                                      |
| Palax PowerSpeed<br>nopea tehohalkaisu 8 ton      | 1 613                    |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   | Pikaliike ja Palax Optimi<br>vakiona |
| Power 90s TR/SM 8,0                               | 17 710                   | T / S                                                           | 11 Kw                        | Eh                                                     | 1800      | 90                               | Kovam.terä / 37                               | Kiila / 55 / 40                                        | 12           | V / 4,3 m                                                  | Agrimarket        |                                      |
| Palax Power 100 S klapihoneet syöttökuljettimella |                          |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| 100 S TR                                          | 20 645                   | T                                                               | Tr                           | Eh                                                     | 1780      | 90                               | Kovam.terä / 40                               | Kiila / 55 / 40                                        | 12           | V / 4,3m                                                   | Agrimarket        | Pikaliike vakiona                    |
| 100 S SM                                          | 22 548                   | S                                                               | 15 kw                        | Eh                                                     | 1850      | 90                               | Kovam.terä / 40                               | Kiila / 55 / 40                                        | 12           | V / 4,3m                                                   | Agrimarket        | Pikaliike vakiona                    |
| Palax KS 35 Ergo ketjusaha syöttökuljettimella    |                          |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| TR 3,5 ton                                        | 6 532                    | T                                                               | Tr                           | Eh                                                     | 720       | 90                               | Ketjulaippa 15" / 35                          | Kiila / 60 / 35                                        | 12           | V / 4,3m                                                   | Agrimarket        | Palax KS 35 lisäv.                   |
| Palax PowerSpeed<br>nopea tehohalkaisu 8 ton      | 1 613                    |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| TR/SM 3,5 ton                                     | 9 032                    | S                                                               | 7,5 kw                       | Eh                                                     | 780       | 90                               | Ketjulaippa 15" / 35                          | Kiila / 60 / 35                                        | 12           | V / 4,3m                                                   | Agrimarket        |                                      |
| rankateline suosit. lisäv.                        | 677                      |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| Puun nostin hydraulinen                           | 1 064                    |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            | Agrimarket        |                                      |
| Palax KS 35 S ketjusaha syöttökuljettimella       |                          |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| TR 3,5t                                           | 8 750                    | T                                                               | Tr                           | Eh                                                     | 750       | 90                               | Ketjulaippa 15" / 35                          | Kiila / 60 / 35                                        | 12           | V / 4,3m                                                   | Agrimarket        |                                      |
| S TR/SM 3,5t                                      | 11 000                   | S                                                               | 7,5 kw                       | Eh                                                     | 810       | 90                               | Ketjulaippa 15" / 35                          | Kiila / 60 / 35                                        | 12           | V / 4,3m                                                   | Agrimarket        | Pikaliike vakiona                    |
| Palax Booster nopea<br>tehohalkaisu 8 ton         | 1 613                    |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| Palax KS 40 S ketjusaha syöttökuljettimella       |                          |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| TR 13 ton                                         | 11 040                   | T                                                               | Tr                           | Eh                                                     | 820       | 90                               | Ketjulaippa 16" / 38                          | Kiila / 60 / 40                                        | 12           | V / 4,3m                                                   | Agrimarket        | Pikaliike vakiona                    |
| Powerspeed nopea<br>tehohalkaisu                  | 1 613                    |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| TR / SM varustus<br>lisähinta                     | 2 758                    | T / S                                                           |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| Palax Cleaner roskanpoistaja                      |                          |                                                                 |                              |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            |                   |                                      |
| Sähköm. 0,7 kW                                    | 3 903                    | S                                                               | 0,7 kW                       |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              | L / 3m                                                     | Agrimarket        |                                      |
| Jatkokuljetin 3m                                  | 1 814                    | S                                                               | 0,7 kW                       |                                                        |           |                                  |                                               |                                                        |              |                                                            | Agrimarket        |                                      |

# KLAPIKATTILAT

| Merkki ja malli                                                                                                                             | Hinta (sis. alv) | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Paino tyhji, kg | Vesitila, dm <sup>3</sup> | Vesivaraajan suosituskoko (m <sup>3</sup> ) | Ulkomitat, cm lev. x syv. x kork | Klapin max. pituus, cm | Hormin alipaine väli, Tai hormin aukon ala, cm <sup>2</sup> | Lambda-anturi | Palamisilmapuhallin/ savukaasuinuri | Automaattinen ruuhous: konvekttopinnat (K), arina (A) | Öljypoltin liitäntä | Sähkövastusliitäntä | Sirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, M=muu | EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E) | Takuu aika kk | Lisä tiedot                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|--------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------------------|
| Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hannu Ala-Talkkari, 06-4336333, asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi                              |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä                                                                                                         |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| Veto B-28                                                                                                                                   | 3.900            | Suomi        | 0-28         | 350             | 160                       | 500-1500                                    | 51 x 100 x 105                   | 40                     | 220                                                         | ei            | ei                                  | ei                                                    | on                  | lisäv               | R,J,L                                           | ei                                 | 12            |                              |
| Veto B-40                                                                                                                                   | 4.050            | Suomi        | 0-40         | 380             | 100                       | 1000-2500                                   | 51 x 100 x 105                   | 40                     | 220                                                         | ei            | ei                                  | ei                                                    | on                  | lisäv               | R,J,L                                           | ei                                 | 12            |                              |
| Veto C-30                                                                                                                                   | 3.700            | Suomi        | 0-40         | 380             | 170                       | 500-1500                                    | 51 x 73 x 151                    | 50                     | 200                                                         | ei            | ei                                  | ei                                                    | on                  | ei                  | R,J,L                                           | ei                                 | 12            |                              |
| Veto K-30                                                                                                                                   | 3.200            | Suomi        | 0-40         | 350             | 100                       | 500-1500                                    | 51 x 73 x 131                    | 50                     | 200                                                         | ei            | ei                                  | ei                                                    | on                  | on                  | R,J,L                                           | ei                                 | 12            |                              |
| Ariterm Oy, Juha Kuivinen, 014-426 300, ariterm@ariterm.fi, www.ariterm.fi                                                                  |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä                                                                                                         |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| Ariterm 25+                                                                                                                                 | 4 500            | Suomi        | 30 kW        | 415             | 12,5                      | 1100-2500l                                  | 57 x 102 x 135                   | 50                     | 40 Pa                                                       |               | savu-kaasu-imuri                    |                                                       | L                   |                     |                                                 | Kyl-lä                             | 12/ 60        |                              |
| Ariterm 35+                                                                                                                                 | 5 900            | Suomi        | 35-40 kW     | 690             | 15                        | 1800-3000l                                  | 80 x 111 x 130                   | 50                     | 250                                                         |               | savu-kaasu-imuri                    |                                                       | L                   |                     |                                                 | Kyl-lä                             | 12/ 60        | Stokeriaukko vakiona         |
| Ariterm 60+                                                                                                                                 | 6 800            | Suomi        | 55-60 kW     | 750             | 17                        | 2000-5000l                                  | 80 x 111 x 145                   | 50                     | 300                                                         |               | savu-kaasu-imuri                    |                                                       | L                   |                     |                                                 | Kyl-lä                             | 12/ 60        | Stokeriaukko vakiona         |
| Arimax 240                                                                                                                                  | 2 800            | Suomi        | 20-40 kW     | 285             | 7                         | 1000-3000l                                  | 52 x 72 x 124                    | 50                     | 290                                                         |               |                                     |                                                       | L                   |                     |                                                 |                                    | 12/ 60        |                              |
| Arimax 240 K                                                                                                                                | 3 200            | Suomi        | 20-40 kW     | 300             | 15,5                      | 1000-3000l                                  | 52 x 72 x 159                    | 50                     | 290                                                         |               |                                     |                                                       | L                   |                     |                                                 |                                    | 12/ 60        | Myös Stokeriaukko saatavilla |
| Bio-Expert Oy, Petri Heikkilä, 0400850167, petri@lammitysarjestelmat.com, www.lammitysarjestelmat.com                                       |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä                                                                                                         |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| Fröling S! Turbo                                                                                                                            |                  | Itävalta     | 15-20        |                 |                           |                                             |                                  | 50                     |                                                             | v             | v                                   |                                                       |                     | L                   |                                                 | v                                  | 24            |                              |
| Fröling S3 turbo                                                                                                                            |                  | Itävalta     | 18-45        |                 |                           |                                             |                                  | 50                     |                                                             | V             | V                                   | v                                                     |                     | L                   |                                                 | v                                  | 24            |                              |
| Fröling S4 Turbo                                                                                                                            |                  | Itävalta     | 15-60        |                 |                           |                                             |                                  | 50                     |                                                             | V             | V                                   | v                                                     |                     | L                   |                                                 | v                                  | 24            |                              |
| Attack FD                                                                                                                                   | 1 790            | Slovakia     | 15-42        | 370-490         | 80-128                    | 375-1200                                    | 124 x 700 x 840-1440             | 40-75                  | 150                                                         |               |                                     |                                                       |                     | L                   | L                                               | V                                  | 24            |                              |
| Attack PD                                                                                                                                   |                  | Slovakia     | 15-95        |                 |                           | 500-5000                                    |                                  | 50-1000                |                                                             |               | V                                   |                                                       |                     | L                   |                                                 | v                                  | 24            |                              |
| Attack PDX                                                                                                                                  |                  | Slovakia     | 15-45        |                 |                           | 375-2500                                    |                                  | 50-70                  |                                                             | V/L           | v                                   | V/L                                                   |                     | L                   |                                                 | v                                  | 24            |                              |
| Attack SLX                                                                                                                                  |                  | Slovakia     | 20-55        |                 |                           | 375-2500                                    |                                  | 50-70                  |                                                             | v             | v                                   | v                                                     |                     | L                   |                                                 | v                                  | 24            |                              |
| Kardonar Bioenergy Solutions, Patrik Mattsson, 040 707 1214, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com                                        |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä                                                                                                         |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| Effecta Lambda 25                                                                                                                           | 5709,21          | Ruotsi       | 25           | 350             | 0,07                      | 1-1,5                                       | 57 x 105 x 117                   | 40                     | 0,15                                                        | V             | V                                   | L                                                     |                     | L                   | R,I                                             |                                    | 24            | automaattinen ruuhous        |
| Effecta Lambda 35                                                                                                                           | 6 851,99         | "            | 35           | 400             | 0,09                      | 1,5-3                                       | 60 x 126 x 128                   | 50                     | 0,15                                                        | V             | V                                   | L                                                     |                     | L                   | R,I                                             |                                    | 24            | automaattinen ruuhous        |
| Effecta Lambda 60                                                                                                                           | 9 011,70         | "            | 60           | 540             | 0,135                     | 3,0-5,0                                     | 75 x 133 x 134                   | 50                     | 0,15                                                        | V             | V                                   | L                                                     |                     | L                   | R,I                                             |                                    | 24            | automaattinen ruuhous        |
| Riihimäen Metallikaluste Oy, Heidi Sandén, 044-7299933, info@rica.fi, www.ricaheating.fi                                                    |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä                                                                                                         |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| Rica Atmos -käänteispalokattilat Ø 24 - 36                                                                                                  |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| DC 25 GS                                                                                                                                    | 3 412            | Tšekki       | 17 - 25      | 408             | 80                        | 1500-2000                                   | 680 x 1045 x 1260                | 530                    | 152                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 32 GS                                                                                                                                    | 3 541            | Tšekki       | 24 - 32      | 415             | 80                        | 2000-2500                                   | 680 x 1045 x 1260                | 530                    | 152                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 40 GS                                                                                                                                    | 4 015            | Tšekki       | 28 - 40      | 453             | 90                        | 2500-3000                                   | 680 x 1045 x 1410                | 530                    | 152                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 50 S                                                                                                                                     | 4 036            | Tšekki       | 35 - 49,9    | 431             | 89                        | 3000-4000                                   | 680 x 1245 x 1260                | 730                    | 152                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC75SE                                                                                                                                      | 5 857            | Tšekki       | 52 - 75      | 700             | 171                       | 4000-5000                                   | 770 x 1390 x 1480                | 1000                   | 180                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 22 GSE                                                                                                                                   | 3 941            | Tšekki       | 23           | 373             | 73                        | 1500-2000                                   | 680 x 830 x 1281                 | 330                    | 152                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 25 GSE                                                                                                                                   | 4 533            | Tšekki       | 25           | 469             | 105                       | 1500-2000                                   | 680 x 1030 x 1281                | 530                    | 152                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 30 GSE                                                                                                                                   | 4 987            | Tšekki       | 29,8         | 460             | 105                       | 2000-3000                                   | 680 x 1030 x 1281                | 530                    | 152                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 40 GSE                                                                                                                                   | 5 586            | Tšekki       | 40           | 548             | 112                       | 2000-3000                                   | 680 x 1120 x 1431                | 530                    | 152                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 50 GSE                                                                                                                                   | 6 053            | Tšekki       | 49           | 561             | 128                       | 3000-4000                                   | 680 x 1120 x 1431                | 530                    | 152                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 50 GSX                                                                                                                                   | 4 310            | Tšekki       | 49           | 527             | 120                       | 3000-4000                                   | 678 x 1042 x 1563                | 530                    | 152                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 70 GSX                                                                                                                                   | 4 852            | Tšekki       | 70           | 571             | 132                       | 4000-5000                                   | 678 x 1068 x 1648                | 530                    | 180                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| DC 100                                                                                                                                      | 7 541            | Tšekki       | 99           | 780             | 294                       | 5000-6000                                   | 980 x 1180 x 1590                | 750                    | 200                                                         |               | V                                   |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    | 24 - 36       |                              |
| SolarBiox Oy, PL 57, 003801 HELSINKI, Ville Hämäläinen 045 6755565, Ilkka Hämäläinen 040 7211 486, solarbiox@solarbiox.fi, www.solarbiox.fi |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä                                                                                                         |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| Herz puukaasutuskattilat                                                                                                                    |                  |              |              |                 |                           |                                             |                                  |                        |                                                             |               |                                     |                                                       |                     |                     |                                                 |                                    |               |                              |
| Firestar 18 De Luxe                                                                                                                         | 9880,-           | Itävalta     | 13-18        | 515             | 77                        | 1500                                        | 620 x 1385 x 1365                | 50                     | 0,05/0,20 mbar                                              | Kyllä         | Kyllä                               | Kyllä                                                 | ei                  | Va-raa-jassa        | Ei                                              |                                    | 12            |                              |
| Firestar 20 De Luxe                                                                                                                         | 10200,-          | Itävalta     | 15-19        | 515             | 106                       | 2000                                        | 670 x 1385 x 1590                | 50                     | 0,05/0,20 mbar                                              | Kyllä         | Kyllä                               | Kyllä                                                 | ei                  | Va-raa-jassa        | Ei                                              |                                    | 12            |                              |
| Firestar 30 De Luxe                                                                                                                         | 10450,-          | Itävalta     | 15-30        | 515             | 106                       | 2000                                        | 670 x 1385 x 1590                | 50                     | 0,05/0,20 mbar                                              | Kyllä         | Kyllä                               | Kyllä                                                 | ei                  | Va-raa-jassa        | Ei                                              |                                    | 12            |                              |
| Firestar 40 De Luxe                                                                                                                         | 10900,-          | Itävalta     | 19-40        | 620             | 106                       | 3000                                        | 670 x 1385 x 1590                | 50                     | 0,05/0,20 mbar                                              | Kyllä         | Kyllä                               | Kyllä                                                 | ei                  | Va-raa-jassa        | Ei                                              |                                    | 12            |                              |

# KLAPIKATTILAT

| Merkki ja malli    | Hinta (sis. alv) | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Paino tyhji, kg | Vestitila, dm³ | Vesivaraajan suosituskoko (m³) | Ulkomitat, cm lev. x syv. x korkeus | Klapin max. pituus, cm | Hormin alipaine väh. Tai hormin aukon ala, cm² | Lambda-anturi | Palanisilimpuhallin/savukaasumuri | Automaattinen nuohous: konvektioilmamat (K), arinalta (A) | Öljypoltin liitäntä | Sähkövastusliitäntä | Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, J=insuliirio, L=Lämpöpumpun, EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E) | Takuuajankaikk | Lisätiedot |
|--------------------|------------------|--------------|--------------|-----------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| Firestar 18 Lambda | 7290,-           | Itävalta     | 10-19        | 515             | 77             | 1500                           | 620 x 1385 x 1365                   | 50                     | 0,05/0,20 mbar                                 | Kyllä         | Kyllä                             | Kyllä                                                     | ei                  | Va-raa-jassa        | Ei                                                                                          | 12             |            |
| Firestar 20 Lambda | 7830,-           | Itävalta     | 15-20        | 515             | 106            | 2000                           | 670 x 1385 x 1590                   | 50                     | 0,05/0,20 mbar                                 | Kyllä         | Kyllä                             | Kyllä                                                     | ei                  | Va-raa-jassa        | Ei                                                                                          | 12             |            |
| Firestar 30 Lambda | 8100,-           | Itävalta     | 15-30        | 515             | 106            | 2000                           | 670 x 1385 x 1590                   | 50                     | 0,05/0,20 mbar                                 | Kyllä         | Kyllä                             | Kyllä                                                     | ei                  | Va-raa-jassa        | Ei                                                                                          | 12             |            |
| Firestar 40 Lambda | 8340,-           | Itävalta     | 15-40        | 515             | 106            | 3000                           | 670 x 1385 x 1590                   | 50                     | 0,05/0,20 mbar                                 | Kyllä         | Kyllä                             | Kyllä                                                     | ei                  | Va-raa-jassa        | Ei                                                                                          | 12             |            |

# ERILLISPOLTTIMET

| Malli | Hinta vakiovarustein (sis. alv) 1.1.2014 | Poltin tehoalue, kW (min-max) | Poltin aukon läpimitta, cm | Sallittava polttoaine: H=hake, P=pelletti, V=vilja, T=palaturve | Hakkeen palokoko-suositus (mm) | Polttoaineen suosituskosteus % | Palanisilimansäätö: M=mek. A=autom. esim. taajuusmuutin | Turvallisuusjärjestelmä: S=sulkuusytin, V=vesi, J=jauhe, M=muu | Automaattinen sytytys (A), käsisytytys (K) | Polttoainemateriaali: T=tulenkestävä teräs, K=keramiinen, M=massa | Valmistusmaa | Takuuajankaikk | Lisätiedot |
|-------|------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|------------|
|-------|------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|------------|

## Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hannu Ala-Talkkari, 06-4336333, asiaskaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi

|                             |             |         |  |        |     |       |   |     |               |     |       |    |  |
|-----------------------------|-------------|---------|--|--------|-----|-------|---|-----|---------------|-----|-------|----|--|
| Veto Jousipurkain           | alk. 16.250 | 40-120  |  | kaikki | 45  | 0-30% | M | S,V | K, A=lisävar. | T+V | Suomi | 12 |  |
| Veto Jousipurkain           | alk. 23.250 | 160-360 |  | kaikki | 63  | 0-35% | A | S,V | K, A=lisävar. | T+V | Suomi | 12 |  |
| Veto Jousipurkain           | alk. 31.198 | 480-990 |  | kaikki | 100 | 0-35% | A | S,V | K, A=lisävar. | T+V | Suomi | 12 |  |
| Veto Jousipurkain säiliöllä | alk. 19.450 | 40-120  |  | kaikki | 45  | 0-30% | M | S   | K, A=lisävar. | T+V | Suomi | 12 |  |
| Veto Jousipurkain säiliöllä | alk. 24.950 | 160-360 |  | kaikki | 63  | 0-35% | A | S   | K, A=lisävar. | T+V | Suomi | 12 |  |
| Veto Jousipurkain säiliöllä | alk. 35.548 | 480-990 |  | kaikki | 100 | 0-35% | A | S   | K, A=lisävar. | T+V | Suomi | 12 |  |
| Veto-Mat                    | 4.500       | 0-40    |  | kaikki | 30  | 0-30% | M | S   | K, A=lisävar. | T+V | Suomi | 12 |  |
| Veto Turvehakemaatti        | alk. 6.050  | 40-120  |  | kaikki | 45  | 0-30% | M | S   | K, A=lisävar. | T+V | Suomi | 12 |  |
| Veto 6                      | alk. 9.800  | 40-120  |  | kaikki | 45  | 0-30% | M | S   | K, A=lisävar. | T+V | Suomi | 12 |  |
| Veto 8                      | alk. 13.500 | 40-120  |  | kaikki | 45  | 0-35% | M | S   | K, A=lisävar. | T+V | Suomi | 12 |  |

## Arterm Oy, Juha Kuivinen, 014 426 300, arterm@arterm.fi, www.arterm.fi

|                    |                   |             |           |         |  |          |   |       |     |   |        |    |                  |
|--------------------|-------------------|-------------|-----------|---------|--|----------|---|-------|-----|---|--------|----|------------------|
| Axon 20            | 2 200             | 10-20       | 15,6      | P       |  |          | A | M     | A   | T | Ruotsi | 12 |                  |
| Bequem 20          | 2 500             | 8-20        | 15 x 16,5 | P       |  |          | A | S     | A   | V | Suomi  | 12 |                  |
| Bequem 40          | 3 800             | 18-40       | 20x23     | P       |  |          | A | S     | A   | V | Suomi  | 12 |                  |
| HakeJet 60 - 400   | Tarjouksen mukaan | 10-400      |           | H,P,T   |  | 6 - 40%  | A | V,S   | A,K | V | Suomi  | 12 |                  |
| MultiJet 40 - 1000 | Tarjouksen mukaan | 10-1000     |           | H,P,T,V |  | 6 - 40 % | A | V,S   | A,K | V | Suomi  | 12 | Mekaaninen arina |
| BioJet Multi       | Tarjouksen mukaan | 5 - 2000 kW |           | H,P     |  | 6 - 40 % | A | S,V,J | A,K | V | Suomi  | 12 | Mekaaninen arina |

## Bio-Expert Oy, Petri Heikkilä, 0400850167, petri@lammitysjarjestelmat.com, www.lammitysjarjestelmat.com

|                       |       |        |     |   |  |  |   |   |   |   |           |      |  |
|-----------------------|-------|--------|-----|---|--|--|---|---|---|---|-----------|------|--|
| Attack Pellettipoltin | 1 950 | 8-30kw | 220 | P |  |  | A | s | a | t | Slova-kia | 24kk |  |
|-----------------------|-------|--------|-----|---|--|--|---|---|---|---|-----------|------|--|

## Biofire Oy, 06 2332 267, biofire@biofire.fi, www.biofire.fi

|                             |         |         |  |         |       |       |   |                |       |     |       |       |                                                |
|-----------------------------|---------|---------|--|---------|-------|-------|---|----------------|-------|-----|-------|-------|------------------------------------------------|
| Biofire - Palokärki 60 kW   | 4 100   | 2-80    |  | H,P,V,T | 40x40 | 35-40 | A | Sulku-luukku*V | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | * Sulkuuukku ei sisällä hintaan, **lisävaruste |
| Biofire - Palokärki 80 kW   | 5 000   | 2-100   |  | H,P,V,T | "     | 35-40 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |
| Biofire - Palokärki 120 kW  | 6 100   | 3-150   |  | H,P,V,T | "     | 35-40 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |
| Biofire - Palokärki 150 kW  | 6 600   | 3-200   |  | H,P,V,T | "     | 35-40 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |
| Biofire - Palokärki 200 kW  | 8 200   | 4-300   |  | H,P,V,T | 50x50 | 35-40 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |
| Biofire - Palokärki 300 kW  | 13 000  | 6-400   |  | H,P,V,T | "     | 35-40 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |
| Biofire - Palokärki 500 kW  | 16 100  | 6-650   |  | H,P,V,T | "     | 35-40 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |
| Biofire - Palokärki 650 kW  | 19 300  | 10-800  |  | H,P,V,T | "     | 35-40 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |
| Biofire - Palokärki 700 kW  | tarjous | 10-840  |  | H,P,V,T | 70x70 | 35-50 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |
| Biofire - Palokärki 1000 kW | tarjous | 20-1200 |  | H,P,V,T | "     | 35-50 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |
| Biofire - Palokärki 1500 kW | tarjous | 30-1800 |  | H,P,V,T | "     | 35-50 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |
| Biofire - Palokärki 2000 kW | tarjous | 40-2400 |  | H,P,V,T | "     | 35-50 | A | "              | K/A** | V/M | Suomi | 12-36 | "                                              |

## Kardonar Bioenergy Solutions, Patrik Mattsson, 040 707 1214, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com

|                    |          |          |      |   |  |  |   |   |   |   |        |    |                   |
|--------------------|----------|----------|------|---|--|--|---|---|---|---|--------|----|-------------------|
| Effecta Supra 20kW | 2 455,20 | 5-20 kW  | 15,8 | P |  |  | M | M | A | T | Ruotsi | 24 | 2 eri tehoaskelta |
| Bmax B-Home 25kW   | 1 275,00 | 12-25 kW | 10,4 | P |  |  | M | M | A | T | Italia | 24 | 5 eri tehoaskelta |
| Effecta Supra 30kW | 2 890,00 | 12-30 kW | 15,8 | P |  |  | M | M | A | T | Ruotsi | 24 | 3 eri tehoaskelta |

# ERILLISPOLTTIMET

| Malli                                                                                                                           | Hinta vakiovarustein<br>(sis. alv) 1.1.2014 | Poltin tehoalue,<br>kW (min-max) | Poltin aukon läpimitta, cm | Sallittava polttoaine:<br>H=hake, P=pelletti,<br>V=viija, T=palaturve | Hakkeen palakoko-<br>suositus (mm) | Polttoaineen<br>suosituskosteus % | Palamisilmansäätö:<br>M=mek. A=autom.,<br>esim. taajuusmuutin | Turvallisuusjärjestelmä:<br>S=sukkytöin, V=vesi,<br>J=jauhe, M=muu | Automaattinen sytytys<br>(A), käsisytytys (K) | Polttoainemateriaali:<br>T=tulenkestävä teräs, V=valu-<br>rauta, K=keraaminen, M=massa | Valmistusmaa | Takuuaika kk | Lisätiedot                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------------------------------|
| Bmax B-Essential                                                                                                                | 1 825,00                                    | 34-50 kW                         | 11,8 *<br>11,5             | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | Italia       | 24           | Automaattinen moduolointi                        |
| Bmax B-Half                                                                                                                     | 2 890,00                                    | 34-50 kW                         | 12,2 *<br>11,5             | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | Italia       | 24           | "                                                |
| Bmax B-One                                                                                                                      | 3 990,00                                    | 50-100 kW                        | 17,0 *<br>13,5             | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | Italia       | 24           | "                                                |
| Bmax B-Two                                                                                                                      | 5 850,00                                    | 100-200 kW                       | 23,0 *<br>15,5             | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | Italia       | 24           | "                                                |
| Bmax B-Three                                                                                                                    | 9 290,00                                    | 150-300kW                        | 37,5                       | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | Italia       | 24           | "                                                |
| <b>Nord Mills Oy, Pertti Pirttinen, 06-4887029, 06-4887001, info@nordmills.fi, www.nordmills.fi</b>                             |                                             |                                  |                            |                                                                       |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               |                                                                                        |              |              |                                                  |
| Nm20                                                                                                                            | 1 850                                       | 10-25                            | 15x19                      | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | Suomi        | 12           |                                                  |
| Nm20S autom nuohous                                                                                                             | 2 250                                       | 10-25                            | 15x19                      | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | Suomi        | 12           |                                                  |
| Nm40S autom nuohous                                                                                                             | 2 450                                       | 35-45                            | 15x19                      | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | Suomi        | 12           |                                                  |
| <b>Oy Manaction Ab, Jorma Linden, 0400809731, jorma Linden@ekoteam.fi, www.ekoteam.fi</b>                                       |                                             |                                  |                            |                                                                       |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               |                                                                                        |              |              |                                                  |
| Nova 20 Automatic                                                                                                               | 2 700                                       | 10-20                            | 160                        | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | SUOMI        | 24           |                                                  |
| Nova 20 Kompressor                                                                                                              | 2 950                                       | 10-20                            | 160                        | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | SUOMI        | 24           | PAINEILMANUOHOU                                  |
| Nova 30 Kompressor                                                                                                              | 3 600                                       | 15-30                            | 160                        | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | SUOMI        | 24           | PAINEILMANUOHOU                                  |
| Nova 50 Kompressor                                                                                                              | 4 100                                       | 15-45                            | 160                        | P                                                                     |                                    |                                   | M                                                             | M                                                                  | A                                             | T                                                                                      | SUOMI        | 24           | PAINEILMANUOHOU                                  |
| <b>Masa-Tuote, Antti ja Risto Rätty, 017-750435, risto.ratty@masatuote.fi, www.masatuote.fi</b>                                 |                                             |                                  |                            |                                                                       |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               |                                                                                        |              |              |                                                  |
| MASA                                                                                                                            |                                             |                                  |                            |                                                                       |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               |                                                                                        |              |              | * Sulkuluukku ei sisälly hintaan, ** lisävaruste |
| 2-ruuvi                                                                                                                         | 7 500,-                                     | 40-80                            | -                          | H,P                                                                   | 20-50                              | 5-40                              | A                                                             | S,V,M                                                              | K                                             | T,V,K                                                                                  | Suomi        | 12           |                                                  |
| 2-ruuvi+tankopurkaimet 2 kpl                                                                                                    | 10 500,-                                    | 40-80                            | -                          | H,P,V,T                                                               | 20-50                              | 5-40                              | A                                                             | S,V,M                                                              | K                                             | T,V,K                                                                                  | Suomi        | 12           |                                                  |
| 2-ruuvi+tankopurkaimet 2 kpl                                                                                                    | Alk. 17 000,-                               | 120-200                          | -                          | H,P,V,T                                                               | 20-50                              | 5-50                              | A                                                             | S,V,M                                                              | K                                             | T,V,K                                                                                  | Suomi        | 12           |                                                  |
| 3-ruuvi+tankopurkaimet 2-4 kpl                                                                                                  | Alk. 32 000,-                               | 300-500                          | -                          | H,P,V,T                                                               | 20-80                              | 5-50                              | A                                                             | S,V,M                                                              | K                                             | T,V,K                                                                                  | Suomi        | 12           |                                                  |
| 3-ruuvi+tankopurkaimet 2-4 kpl                                                                                                  | Tarjouksen mukaan                           | Yli 500                          | -                          | H,P,V,T                                                               | 20-80                              | 5-50                              | A                                                             | S,V,M                                                              | K                                             | T,V,K                                                                                  | Suomi        | 12           |                                                  |
| <b>Säätötuli Oy, Keskustie 30, 61850 KAUHAJOKI AS., Petri Piipari, myynti 0207 299 302, info@saatotuli.fi, www.saatotuli.fi</b> |                                             |                                  |                            |                                                                       |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               |                                                                                        |              |              |                                                  |
| SÄÄTÖTULI                                                                                                                       |                                             |                                  |                            |                                                                       |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               |                                                                                        |              |              |                                                  |
| 420/40 strong                                                                                                                   | 5 146,-                                     | 0-50                             | 250x250                    | H,P,V,T                                                               | H/10-50                            | 25-40                             | M                                                             |                                                                    | K, A*                                         | V                                                                                      | Suomi        | 12           |                                                  |
| 420/60 strong                                                                                                                   | 6 138,-                                     | 0-70                             | 350x350                    | H,P,V,T                                                               | H/10-50                            | 25-40                             | M                                                             |                                                                    | K, A*                                         | V+T                                                                                    | Suomi        | 12           |                                                  |
| 920/40 strong                                                                                                                   | 5 642,-                                     | 0-50                             | 250x250                    | H,P,V,T                                                               | H/10-50                            | 25-40                             | M                                                             |                                                                    | K, A*                                         | V                                                                                      | Suomi        | 12           |                                                  |
| 920/60 strong                                                                                                                   | 6 696,-                                     | 0-70                             | 350x350                    | H,P,V,T                                                               | H/10-50                            | 25-40                             | M                                                             |                                                                    | K, A*                                         | V+T                                                                                    | Suomi        | 12           |                                                  |
| 920/80 strong                                                                                                                   | 7 564,-                                     | 2-90                             | 350x350                    | H,P,V,T                                                               | H/10-50                            | 25-40                             | M                                                             |                                                                    | K, A*                                         | V+T                                                                                    | Suomi        | 12           |                                                  |
| Hydro syötin YksYkkönen                                                                                                         | alk 6200                                    |                                  |                            | H,P,V,T                                                               | H/10-50                            |                                   |                                                               | S,V,J,M                                                            |                                               |                                                                                        | Suomi        | 12           | sis hydr.koneikon                                |
| Hydro syötin Yks3 poikittainen                                                                                                  | alk 8308                                    |                                  |                            | H,P,V,T                                                               | H/10-50                            |                                   |                                                               | S,V,J,M                                                            |                                               |                                                                                        | Suomi        | 12           | sis hydr.koneikon                                |
| Hydro syötin Yks3 pitkittäinen                                                                                                  | alk 8680                                    |                                  |                            | H,P,V,T                                                               | H/10-50                            |                                   |                                                               | S,V,J,M                                                            |                                               |                                                                                        | Suomi        | 12           | sis hydr.koneikon                                |
| Hydro syötin Kolme3                                                                                                             | alk 11904                                   |                                  |                            | H,P,V,T                                                               | H/10-50                            |                                   |                                                               | S,V,J,M                                                            |                                               |                                                                                        | Suomi        | 12           | sis hydr.koneikon                                |
| Poltin 40 kW                                                                                                                    | 682,-                                       | 0-50                             |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               |                                                                                        | Suomi        | 12           | sis puhallin                                     |
| Poltin 40 kW A                                                                                                                  | 1 984,-                                     | 0-50                             |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               | V+T                                                                                    | Suomi        | 12           | sis puhallin ja arinako-neikko                   |
| Poltin 60 kW                                                                                                                    | 1 550,-                                     | 0-70                             |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               | V+T                                                                                    | Suomi        | 12           | sis 2 x puhallin                                 |
| Poltin 80 kW A                                                                                                                  | 2 232,-                                     | 2-90                             |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               | V+T                                                                                    | Suomi        | 12           | sis 2 x puhallin ja arinakoneikko                |
| Poltin 120 kW A                                                                                                                 | 3 286,-                                     | 5-140                            |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               | V+T                                                                                    | Suomi        | 12           | sis 2 x puhallin ja arinakoneikko                |
| Poltin 150 kW A                                                                                                                 | 5 208,-                                     | 5-160                            |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               | V+K                                                                                    | Suomi        | 12           | sis 2 x puhallin ja arinakoneikko                |
| Poltin 200 kW A                                                                                                                 | 6 200,-                                     | 5-230                            |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               | V+K                                                                                    | Suomi        | 12           | sis 2 x puhallin ja arinakoneikko                |
| Poltin 300 kW A                                                                                                                 | 8 928,-                                     | 5-340                            |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               | V+K                                                                                    | Suomi        | 12           | sis 2 x puhallin ja arinakoneikko                |
| Poltin 400 kW A                                                                                                                 | 9 424,-                                     | 5-420                            |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               | V+K                                                                                    | Suomi        | 12           | sis 2 x puhallin ja arinakoneikko                |
| Poltin 500 kW A                                                                                                                 | 10 788,-                                    | 8-500                            |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               | V+K                                                                                    | Suomi        | 12           | sis 4 x puhallin ja arinakoneikko                |
| Poltin 650 kW A                                                                                                                 | 12 028,-                                    | 10-650                           |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               | V+K                                                                                    | Suomi        | 12           | sis 4 x puhallin ja arinakoneikko                |
| Automaattikka C110                                                                                                              | 1 178,-                                     | 40-150                           |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   | M                                                             |                                                                    | K, A*                                         |                                                                                        | Suomi        | 12           | logiikka                                         |
| Automaattikka C210                                                                                                              | 4 278,-                                     | 40-650                           |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   | M                                                             |                                                                    | K, A*                                         |                                                                                        | Suomi        | 12           | kosketusnäytöllä prosessikuva                    |
| Automaattikka C410                                                                                                              | 5 766,-                                     | ilmaläm-mitys                    |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   | M                                                             |                                                                    | K, A*                                         |                                                                                        | Suomi        | 12           | kosketusnäytöllä prosessikuva                    |
| Automaattikka C570                                                                                                              | 13 640,-                                    | 40-650                           |                            | H,P,V,T                                                               |                                    |                                   | A                                                             |                                                                    | K, A*                                         |                                                                                        | Suomi        | 12           | kosketusnäytöllä prosessikuva                    |
|                                                                                                                                 |                                             |                                  |                            |                                                                       |                                    |                                   |                                                               |                                                                    |                                               |                                                                                        |              |              | sis reseptiikka, gsm, yms                        |

# KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

| Merkki ja malli | Hinta (sis.alv) | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Paino tyhji., kg | Vesitila, dm³ | Vesivaraajan suosituskoko (m³) | Kattilan tarve: fyys. (leväsyvyyskor., cm) | Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne. | Lambda-anturi | Palamisilmapuhallin/savukaasuimuri | Automaattinen ruuhois: kon-vektioilmat (K), arinalta (A) | Öljypoltin liitäntä | Sähkövastusliitäntä | Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=insuulit, J=Jousipurkain, EN 303-5 mukaisesti testattu (KE) | Takuuaika | Lisätiedot |
|-----------------|-----------------|--------------|--------------|------------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|-----------------|-----------------|--------------|--------------|------------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|

**Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hannu Ala-Talkkari, 06-4336333, asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi**

|          |        |       |       |      |      |    |               |       | KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä |   |   |   |    |         |   |    |  |  |  |  |
|----------|--------|-------|-------|------|------|----|---------------|-------|-------------------------------------|---|---|---|----|---------|---|----|--|--|--|--|
| Veto 30  | 4 200  | Suomi | 0-30  | 460  | 270  | ei | 62x102x135    | kyllä | L*                                  | L | L | L | V  | R,J     | K | 12 |  |  |  |  |
| Veto 60  | 5 300  | Suomi | 0-60  | 650  | 340  | ei | 72x119x138    | kyllä | L*                                  | L | L | L | V  | R,J     | K | 12 |  |  |  |  |
| Veto 75  | 5 300  | Suomi | 0-75  | 640  | 290  | ei | 72x119x138    | kyllä | L*                                  | L | L | L | L  | R,J     | E | 12 |  |  |  |  |
| Veto 80  | 6 650  | Suomi | 0-80  | 740  | 410  | ei | 72x119x158    | kyllä | L*                                  | L | L | L | V  | R,J     | E | 12 |  |  |  |  |
| Veto 100 | 7 750  | Suomi | 0-100 | 900  | 475  | ei | 82x134x158    | kyllä | L*                                  | L | L | L | V  | R,J     | K | 12 |  |  |  |  |
| Veto 120 | 7 750  | Suomi | 0-120 | 880  | 385  | ei | 82x134x158    | kyllä | L*                                  | L | L | L | Ei | R,J     | K | 12 |  |  |  |  |
| Veto 150 | 9 920  | Suomi | 0-150 | 1070 | 460  | ei | 82x162x175    | kyllä | V*                                  | L | L | L | Ei | R,J     | K | 12 |  |  |  |  |
| Veto 220 | 14 100 | Suomi | 0-220 | 1700 | 850  | ei | 107x 188x 175 | kyllä | V*                                  | L | L | L | Ei | R,J     | K | 12 |  |  |  |  |
| Veto 300 | 20 550 | Suomi | 0-300 | 2300 | 1300 | ei | 110x 238x 220 | kyllä | V*                                  | L | L | L | Ei | R,J     | K | 12 |  |  |  |  |
| Veto 400 | 23 800 | Suomi | 0-400 | 3600 | 1400 | ei | 132x 249x 220 | kyllä | V*                                  | L | L | L | Ei | R,J     | K | 12 |  |  |  |  |
| Veto 500 | 28 850 | Suomi | 0-500 | 4500 | 1700 | ei | 153x 290x 220 | kyllä | V*                                  | L | L | L | Ei | R,J     | K | 12 |  |  |  |  |
| Veto 700 | 46 000 | Suomi | 0-700 | 6000 | 3000 | ei | 174x 343x 220 | kyllä | V*                                  | L | L | L | Ei | R,J,L,M | E | 12 |  |  |  |  |
| Veto 990 | 70 300 | Suomi | 0-990 | 7500 | 4200 | ei | 174x 343x 270 | kyllä | V*                                  | L | L | L | Ei | R,J,L,M | E | 12 |  |  |  |  |
|          |        |       |       |      |      |    |               |       | *polttoaineen yhteydessä            |   |   |   |    |         |   |    |  |  |  |  |

**Arterm Oy, Juha Kuivinen, 014-426 300, arterm@arterm.fi, www.arterm.fi**

|                  |                      |       |              |                |                |  |                | KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä   |   |     |   |   |   |     |   |       |         |
|------------------|----------------------|-------|--------------|----------------|----------------|--|----------------|---------------------------------------|---|-----|---|---|---|-----|---|-------|---------|
| BioComp 40 - 300 | Tarjouksen<br>mukaan | Suomi | 40-<br>300   | alkaen<br>495  | koon<br>mukaan |  | koon<br>mukaan | Hake, pelletti,<br>turve, vilja, jne. | L | V/V | V | L | V | R,J | K | 12/60 | 3bar    |
| Bio 120-3000     |                      | Suomi | 120-<br>3000 | alkaen<br>1500 | koon<br>mukaan |  | koon<br>mukaan | Hake, pelletti,<br>turve, vilja, jne. | L | V/V | L | L | L | R,J | K | 12/60 | 4-10bar |

**Bio-Expert Oy, Petri Heikkilä, 0400850167, petri@lammitysjarjestelmat.com, www.lammitysjarjestelmat.com**

|                    |        |          |          |     |  |           |            | KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä |   |   |   |  |   |  |    |                                   |
|--------------------|--------|----------|----------|-----|--|-----------|------------|-------------------------------------|---|---|---|--|---|--|----|-----------------------------------|
| Attack Wood&Pellet | 10 000 | Slovakia | 8-30     | 840 |  | min 300 l | 94*162*122 | Klapi+pelletti                      | V | V | V |  | V |  | 24 | Varuste vaihtoehtoja löytyy lisää |
| Fröling T4         |        | Itävalta | 24-110   |     |  |           |            | Hake-pelletti                       | V | V | V |  | V |  | 24 |                                   |
| Fröling TX         |        | Itävalta | 150-250  |     |  |           |            | Hake-pelletti                       | V | V | V |  | V |  | 24 |                                   |
| Fröling Turbomat   |        | Itävalta | 150-500  |     |  |           |            | Hake-pelletti                       | V | V | V |  | V |  | 24 |                                   |
| Fröling Lambda     |        | Itävalta | 300-1000 |     |  |           |            | Hake-pelletti                       | V | V | V |  | V |  | 24 |                                   |

**Biofire Oy, 06 2332 267, biofire@biofire.fi, www.biofire.fi**

|                                                                                                                                                                                                             |         |       |        |  |  |   |  | KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä |   |   |   |   |   |                    |   |       |                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|--------|--|--|---|--|-------------------------------------|---|---|---|---|---|--------------------|---|-------|-----------------------------------|--|
| HAKE PP = Pohjapurkainjärjestelmä. Hydraulitoiminen tankopurkainpohja. Hinnassa: kattila, poltin, välisäiliö, pohjapurkain, tuhkanpoisto, savukaasuimuri, hydrauliliikka, kosketusnäyttölinen ohjauskeskus. |         |       |        |  |  |   |  |                                     |   |   |   |   |   |                    |   |       |                                   |  |
| HAKE 60 kW PP 2x3                                                                                                                                                                                           | 49 400  | Suomi | 2-80   |  |  | - |  | Hake, pelletti, turve, vilja        | L | V | L | L | L | Ruuvitanko-purkain | K | 12-36 | Varuste vaihtoehtoja löytyy lisää |  |
| HAKE 60 kW PP 3x3                                                                                                                                                                                           | 51 900  | Suomi | 2-80   |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 60 kW PP 3x5                                                                                                                                                                                           | 57 100  | Suomi | 2-80   |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 80 kW PP 2x3                                                                                                                                                                                           | 55 700  | Suomi | 2-100  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 80 kW PP 3x3                                                                                                                                                                                           | 58 200  | Suomi | 2-100  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 80 kW PP 3x5                                                                                                                                                                                           | 63 400  | Suomi | 2-100  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 120 kW PP 2x3                                                                                                                                                                                          | 61 200  | Suomi | 3-150  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 120 kW PP 3x3                                                                                                                                                                                          | 63 700  | Suomi | 3-150  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 120 kW PP 3x5                                                                                                                                                                                          | 68 900  | Suomi | 3-150  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 150 kW PP 2x3                                                                                                                                                                                          | 64 200  | Suomi | 3-200  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 150 kW PP 3x3                                                                                                                                                                                          | 66 600  | Suomi | 3-200  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 150 kW PP 3x5                                                                                                                                                                                          | 71 800  | Suomi | 3-200  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 200 kW PP 2x3                                                                                                                                                                                          | 73 700  | Suomi | 4-300  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 200 kW PP 3x3                                                                                                                                                                                          | 76 200  | Suomi | 4-300  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 200 kW PP 3x5                                                                                                                                                                                          | 81 400  | Suomi | 4-300  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 300 kW PP 2x3                                                                                                                                                                                          | 84 600  | Suomi | 6-400  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 300 kW PP 3x3                                                                                                                                                                                          | 87 100  | Suomi | 6-400  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 300 kW PP 3x5                                                                                                                                                                                          | 92 300  | Suomi | 6-400  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 500 kW PP 2x3                                                                                                                                                                                          | 102 500 | Suomi | 6-650  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 500 kW PP 3x3                                                                                                                                                                                          | 105 000 | Suomi | 6-650  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 500 kW PP 3x5                                                                                                                                                                                          | 110 200 | Suomi | 6-650  |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 650 kW PP 2x3                                                                                                                                                                                          | tarjous | Suomi | 10-800 |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 650 kW PP 3x3                                                                                                                                                                                          | tarjous | Suomi | 10-800 |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |
| HAKE 650 kW PP 3x5                                                                                                                                                                                          | tarjous | Suomi | 10-800 |  |  | - |  | "                                   | L | V | L | L | L | "                  | K | 12-36 |                                   |  |

HAKE TP = Tankopurkainjärjestelmä. Hydraulitoimiset tankopurkaimet (6-12m). Hinnassa: kattila, poltin, välisäiliö, tankopurkaimet, tuhkanpoisto, savukaasuimuri, hydrauliliikka, kosketusnäyttölinen ohjauskeskus.

# KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

| Merkki ja malli                                                                                                                                                                     | Hinta (sis.alv)   | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Paino tyhj., kg | Vestitila, dm³ | Vesivaraajan suosituskoko (m³) | Kok. tilan tarve: fyys. (levysyvyys, cm) | Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.           | Lambda-anturi | Palamisilmapuhallin/savukaasuinuri | Automaattinen nuohous: kon-vektiopiinat (K), arinalta (A) | Öljypoltin liitäntä | Sähkövastusliitäntä | Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, M=muu | EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E) | Takuuaika | Lisätiedot                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|--------------|-----------------|----------------|--------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|----------------------------------------|
| HAKE 60 kW TP 2x10m                                                                                                                                                                 | 60 700            | Suomi        | 2-80         |                 |                | -                              |                                          | Hake, pelletti, turve, vilja                       | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 60 kW TP 3x10m                                                                                                                                                                 | 70 500            | Suomi        | 2-80         |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     | Varuste vaihtoeh-<br>toja löytyy lisää |
| HAKE 80 kW TP 2x10m                                                                                                                                                                 | 67 000            | Suomi        | 2-100        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 80 kW TP 3x10m                                                                                                                                                                 | 76 800            | Suomi        | 2-100        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 120 kW TP 2x10m                                                                                                                                                                | 69 600            | Suomi        | 3-150        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 120 kW TP 3x10m                                                                                                                                                                | 79 400            | Suomi        | 3-150        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 150 kW TP 2x10m                                                                                                                                                                | 72 500            | Suomi        | 3-200        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 150 kW TP 3x10m                                                                                                                                                                | 82 300            | Suomi        | 3-200        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 200 kW TP 2x10m                                                                                                                                                                | 82 000            | Suomi        | 4-300        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 200 kW TP 3x10m                                                                                                                                                                | 91 400            | Suomi        | 4-300        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 300 kW TP 2x10m                                                                                                                                                                | 92 800            | Suomi        | 6-400        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 300 kW TP 3x10m                                                                                                                                                                | 102 600           | Suomi        | 6-400        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 500 kW TP 2x10m                                                                                                                                                                | 109 200           | Suomi        | 6-650        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 500 kW TP 3x10m                                                                                                                                                                | 119 000           | Suomi        | 6-650        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 650 kW TP 2x10m                                                                                                                                                                | tarjous           | Suomi        | 10-800       |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 650 kW TP 3x10m                                                                                                                                                                | tarjous           | Suomi        | 10-800       |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE TP KOKU = Tankopurkainjärjestelmä, jossa polttaineen siirto kolakuljettimella.                                                                                                 |                   |              |              |                 |                |                                |                                          |                                                    |               |                                    |                                                           |                     |                     |                                                  |                                    |           |                                        |
| HAKE 0,5 MW TP KOKU                                                                                                                                                                 | tarjous           | Suomi        | 6-650        |                 |                | -                              |                                          | Hake, pelletti, turve, vilja                       | V             | V                                  | L                                                         | L                   |                     | Kola-<br>kuljetin/<br>tanko-<br>purkain          | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 0,7 MW TP KOKU                                                                                                                                                                 | tarjous           | Suomi        | 10-840       |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | V             | V                                  | L                                                         | L                   |                     | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| HAKE 1,0 MW TP KOKU                                                                                                                                                                 | tarjous           | Suomi        | 20-1200      |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | V             | V                                  | L                                                         | L                   |                     | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| PELLETTI = Pellettipoltinjärjestelmä. Hinta sisältää: kattila, poltin, pellettisyötin, siirtoruuvi, tuhkanpoisto, kosketusnäyttölinen ohjauskeskus. Pellettisiilo ei kuulu hintaan. |                   |              |              |                 |                |                                |                                          |                                                    |               |                                    |                                                           |                     |                     |                                                  |                                    |           |                                        |
| PELLETTI 60 kW                                                                                                                                                                      | 39 400            | Suomi        | 2-80         |                 |                | -                              |                                          | Pelletti, vilja                                    | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | Ruui-<br>kuljetin                                | E                                  | 12-36     |                                        |
| PELLETTI 80 kW                                                                                                                                                                      | 47 000            | Suomi        | 2-100        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | E                                  | 12-36     |                                        |
| PELLETTI 120 kW                                                                                                                                                                     | 51 900            | Suomi        | 3-150        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | E                                  | 12-36     |                                        |
| PELLETTI 150 kW                                                                                                                                                                     | 54 700            | Suomi        | 3-200        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| PELLETTI 200 kW                                                                                                                                                                     | 60 700            | Suomi        | 4-300        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| PELLETTI 300 kW                                                                                                                                                                     | 74 600            | Suomi        | 6-400        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| PELLETTI 500 kW                                                                                                                                                                     | 88 300            | Suomi        | 6-650        |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | L             | V                                  | L                                                         | L                   | L                   | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| PELLETTI 700 kW                                                                                                                                                                     | tarjous           | Suomi        | 10-840       |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | V             | V                                  | L                                                         | L                   |                     | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| PELLETTI 1000 kW                                                                                                                                                                    | tarjous           | Suomi        | 20-1200      |                 |                | -                              |                                          | "                                                  | V             | V                                  | L                                                         | L                   |                     | "                                                | K                                  | 12-36     |                                        |
| <b>Finnmammut Oy, Leipäläntie 5A, 14500 IITTALA, Juhani Leipälä, 040 592 4154, finnammut@finnmammut.fi, www.finnammut.fi</b>                                                        |                   |              |              |                 |                |                                |                                          |                                                    |               |                                    |                                                           |                     |                     |                                                  |                                    |           |                                        |
| KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä                                                                                                                                                 |                   |              |              |                 |                |                                |                                          |                                                    |               |                                    |                                                           |                     |                     |                                                  |                                    |           |                                        |
| HEIZOMAT, ruuvisyöttöiset hakekattilat                                                                                                                                              |                   |              |              |                 |                |                                |                                          |                                                    |               |                                    |                                                           |                     |                     |                                                  |                                    |           |                                        |
| HSK-RA-30                                                                                                                                                                           | pyydy-<br>tarjous | Saksa        | 0-33         | 770             | 188            | -                              | 265 x 180<br>x 200                       | hake, puru,<br>briketti, pelletti                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| HSK-RA-40                                                                                                                                                                           | "                 | Saksa        | 0-40         | 860             | 210            | -                              | 285 x 180<br>x 200                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| HSK-RA-60                                                                                                                                                                           | "                 | Saksa        | 0-60         | 950             | 255            | -                              | 305 x 180<br>x 200                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| HSK-RA-75                                                                                                                                                                           | "                 | Saksa        | 0-75         | 1 300           | 280            | -                              | 335 x 190<br>x 200                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| HSK-RA-100                                                                                                                                                                          | "                 | Saksa        | 0-96         | 1 470           | 360            | -                              | 365 x 190<br>x 200                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| HSK-RA-150                                                                                                                                                                          | "                 | Saksa        | 0-149        | 2 140           | 625            | -                              | 400 x 190<br>x 250                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| HSK-RA-200                                                                                                                                                                          | "                 | Saksa        | 0-200        | 2 660           | 810            | -                              | 415 x 190<br>x 250                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| RHK-AK-30                                                                                                                                                                           | pyydy-<br>tarjous | Saksa        | 0-33         | 900             | 165            | -                              | 350 x 200<br>x 200                       | hake, puru,<br>briketti, pelletti,<br>vilja, turve | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| RHK-AK-50                                                                                                                                                                           | "                 | Saksa        | 0-50         | 1 000           | 205            | -                              | 370 x 200<br>x 200                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| RHK-AK-60                                                                                                                                                                           | "                 | Saksa        | 0-60         | 1 150           | 250            | -                              | 390 x 200<br>x 200                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| RHK-AK-75                                                                                                                                                                           | "                 | Saksa        | 0-75         | 1 400           | 385            | -                              | 375 x 220<br>x 200                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| RHK-AK-100                                                                                                                                                                          | "                 | Saksa        | 0-100        | 1 500           | 475            | -                              | 400 x 220<br>x 200                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| RHK-AK-154                                                                                                                                                                          | "                 | Saksa        | 0-149        | 2 340           | 712            | -                              | 520 x 300<br>x 250                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| RHK-AK-155                                                                                                                                                                          | "                 | Saksa        | 0-149        | 2 100           | 510            | -                              | 560 x 220<br>x 250                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| RHK-AK-205                                                                                                                                                                          | "                 | Saksa        | 0-198        | 2 640           | 660            | -                              | 580 x 300<br>x 250                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| RHK-AK-204                                                                                                                                                                          | "                 | Saksa        | 0-200        | 2 860           | 985            | -                              | 620 x 220<br>x 250                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |
| RHK-AK-304                                                                                                                                                                          | "                 | Saksa        | 0-270        | 5 400           | 1 258          | -                              | 700 x 300<br>x 300                       | "                                                  | V             | V                                  | V                                                         |                     |                     | R, J, M                                          | K                                  | 24        |                                        |

# KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

| Merkki ja malli | Hinta (sis. alv) | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Paino tyhji., kg | Vesitila, dm³ | Vesivaraajan suosituskoko (m³) | Kok. tilan tarve: tyyt. (levyysxkor., cm) | Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.     | Lambda-anturi | Palamisilmapuhallin/ savukaasulaturi | Automaattinen ruuhous: kon-vektioipinnat (K), arinalta (A) | Öljypoltin liitäntä | Sähkövastusliitäntä | Sijaintivaihtoehdot: R=ruuvi, L=liinasiirto, J=Jousipurkain, EN 303-5 mukaisesti | Takuuaika | Lisätiedot |
|-----------------|------------------|--------------|--------------|------------------|---------------|--------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| RHK-AK-404      | -"               | Saksa        | 0-360        | 6 200            | 1 580         | -                              | 750 x 300 x 300                           | hake, puru, briketti, pelletti, vilja, turve | V             | V                                    | V                                                          |                     | R, J, M             | K                                                                                | 24        |            |
| RHK-AK-504      | -"               | Saksa        | 0-450        | 6 800            | 1 805         | -                              | 800 x 300 x 300                           | "                                            | V             | V                                    | V                                                          |                     | R, J, M             | K                                                                                | 24        |            |
| RHK-AK-654      | -"               | Saksa        | 0-540        | 8 500            | 2 680         | -                              | 840 x 350 x 320                           | "                                            | V             | V                                    | V                                                          |                     | R, J, M             | K                                                                                | 24        |            |
| RHK-AK-854      | -"               | Saksa        | 0-720        | 9 900            | 3 940         | -                              | 890 x 350 x 320                           | "                                            | V             | V                                    | V                                                          |                     | R, J, M             | K                                                                                | 24        |            |
| RHK-AK-990      | -"               | Saksa        | 0-900        | 14 000           | 5 600         | -                              | 980 x 400 x 350                           | "                                            | V             | V                                    | V                                                          |                     | R, J, M             | K                                                                                | 24        |            |

**Hansa Biopower Oy, Höyläämötie 18 A, 00380 HELSINKI, (09) 492 122, info@hansapower.fi, www.hansapower.fi**

|                     |                    |  |         |     |     |   |             | KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä                          |   |   |      |    |   |                        |   |    |                                                                                                                                                                 |  |
|---------------------|--------------------|--|---------|-----|-----|---|-------------|--------------------------------------------------------------|---|---|------|----|---|------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Hansabio PROPEL-14  | 6 845              |  | 5-14    | -   | 60  | - | 170x110x170 | Pelletti                                                     | L | V | K, A | Ei | V | R                      | K | 24 | Täysautomaattinen, korkea hyötysuhde, pelletin päiväsaaliö                                                                                                      |  |
| Hansabio PROPEL-25  | 7 341              |  | 5-25    | -   | 70  | - | 170x110x170 | Pelletti                                                     | L | V | K, A | Ei | V | R                      | K | 24 | "                                                                                                                                                               |  |
| Hansabio PROPEL-40  | 8 333              |  | 7,5-40  | -   | 90  | - | 180x120x185 | Pelletti                                                     | L | V | K, A | Ei | V | R                      | K | 24 | "                                                                                                                                                               |  |
| Hansabio PROPEL-70  | Edul. kysy tarjous |  | 25-70   | -   | 315 | - | 185x170x170 | Pelletti                                                     | L | V | K, A | Ei | V | R                      | K | 24 | "                                                                                                                                                               |  |
| Hansabio PROPEL-100 | Edul. kysy tarjous |  | 25-99   | -   | 315 | - | 185x170x170 | Pelletti                                                     | L | V | K, A | Ei | V | R                      | K | 24 | Täysautomaattinen, korkea hyötysuhde (jopa 95 %), pelletin päiväsaaliö                                                                                          |  |
| Hansabio PROPEL-200 |                    |  | -200    |     |     |   |             | Pelletti                                                     | L | V | K, A | Ei | V | R                      | K | 24 | Täysautomaattinen, korkea hyötysuhde, pelletin päiväsaaliö, TULOSSA KEVAALLA 2015                                                                               |  |
| Hansabio SLIMPEL-15 | 4 613              |  | 4,5-15  | 280 | 45  | - | 96x65x176   | Pelletti                                                     | L | V | A    | Ei | V | R                      | K | 24 | Täysautomaattinen, käsikäyttöinen, ruuhous, pelletin päiväsaaliö                                                                                                |  |
| Hansabio SLIMPEL-25 | 5 109              |  | 5-25    | 280 | 65  | - | 96x65x176   | Pelletti                                                     | L | V | A    | Ei | V | R                      | K | 24 | "                                                                                                                                                               |  |
| Hansabio SLIMPEL-40 | 6 349              |  | 7,5-40  | 350 | 115 | - | 105x70x185  | Pelletti                                                     | L | V | A    | Ei | V | R                      | K | 24 | "                                                                                                                                                               |  |
| Uniconfort ATOM     | Kysy tarjous       |  | 100-300 |     |     |   |             | Pelletti, hake, puru                                         |   |   |      |    |   | R                      |   |    | Lämpimälle vedelle, kiinteä arina, polttoainekosteus < 30 %                                                                                                     |  |
| Uniconfort EOS      | Kysy tarjous       |  | 90 ->   |     |     |   |             | Pelletti, hake, puru, briketti                               |   |   |      |    |   | R                      |   |    | Lämpimälle vedelle/kuumalle vedelle/kyläinen höyry, kaksiosainen hybridi-arina, polttoainekosteus < 45 %                                                        |  |
| Uniconfort Global   | Kysy tarjous       |  | 350 ->  |     |     |   |             | Pelletti, hake, puru, metsätähte, puuteollisuus-jätteet jne. |   |   |      |    |   | R, M (työntö-kuljetin) |   |    | Lämpimälle vedelle/kuumalle vedelle/kyläinen höyry/tulistettu höyry, ruuvi-/työntökuljetin, kiinteä/liikkuva vesi jäähdytettävä arina, polttoainekosteus < 60 % |  |
| CSA GM vesikattila  | Kysy tarjous       |  | 30 ->   |     |     |   |             | Hake, pelletti, puru                                         |   |   |      |    |   |                        |   |    | Liikkuva arina, polttoainekosteus 10 - 40 %                                                                                                                     |  |

**Kardonar Bioenergy Solutions, Patrik Mattsson, 040 707 1214, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com**

|                               |           |          |          |     |     |  |  | KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä |   |   |      |  |   |     |  |    |                                          |
|-------------------------------|-----------|----------|----------|-----|-----|--|--|-------------------------------------|---|---|------|--|---|-----|--|----|------------------------------------------|
| Top Light                     | 10 540    | Itävalta | 2,4-9,2  | 245 | 25  |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| Top Light M                   | 11 695    | Itävalta | 4,3-14,9 | 330 | 60  |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| PZ25RL                        | 12 495    | Itävalta | 6-25     | 370 | 80  |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| PZ35RL                        | 14 200    | Itävalta | 8-35     | 430 | 120 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| PZ65RL                        | 22 689    | Itävalta | 18-65    | 750 | 248 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| PZ100RL                       | 28 000    | Itävalta | 24-99    | 951 | 250 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| Effecta                       |           |          |          |     |     |  |  |                                     |   |   |      |  |   |     |  |    |                                          |
| Effecta Complete II 20        | 9 341     | Ruotsi   | 4-20     | 295 | 183 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| Effecta Complete II 35        | 10 057    | Ruotsi   | 4-35     | 295 | 183 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| Effecta Complete III 20       | 9 534,60  | Ruotsi   | 4,0-20   | 295 | 183 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| Effecta Complete III 25       | 10 102,90 | Ruotsi   | 4,0-25   | 295 | 183 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| Effecta Complete III 35       | 10 557,60 | Ruotsi   | 4,0-35   | 295 | 183 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 |                                          |
| Effecta Complete III Light 20 | 7 261,45  | Ruotsi   | 4,0-20   | 295 | 183 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 | Lisävarusteena: liitettävä pellettisiilo |
| Effecta Complete III Light 25 | 7 829,60  | Ruotsi   | 4,0-25   | 295 | 183 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 | "                                        |
| Effecta Complete III Light 35 | 8 284,45  | Ruotsi   | 4,0-35   | 295 | 183 |  |  | P                                   | V | V | K, A |  | L | R,I |  | 24 | "                                        |

**Latvaenergia Oy, Pekka Kempainen, 0207351540, myynti@latvaenergia.fi, www.latvaenergia.fi**

|             |                    |          |    |     |     |       |  |                | KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä |   |  |   |   |  |  |    |  |  |
|-------------|--------------------|----------|----|-----|-----|-------|--|----------------|-------------------------------------|---|--|---|---|--|--|----|--|--|
| ETA HACK 20 | alk.<br>21 085€(1) | Itävalta | 20 | 735 | 117 | 1000  |  | hake, pelletti | V                                   | V |  | - | - |  |  | 24 |  |  |
| ETA HACK 25 |                    | Itävalta | 25 | 735 | 117 | 1000  |  | "              | V                                   | V |  | - | - |  |  | 24 |  |  |
| ETA HACK 35 |                    | Itävalta | 35 | 736 | 117 | 1 500 |  | "              | V                                   | V |  | - | - |  |  | 24 |  |  |
| ETA HACK 50 |                    | Itävalta | 50 | 737 | 117 | 1 500 |  | "              | V                                   | V |  | - | - |  |  | 24 |  |  |
| ETA HACK 70 |                    | Itävalta | 70 | 911 | 196 | 2 000 |  | "              | V                                   | V |  | - | - |  |  | 24 |  |  |
| ETA HACK 90 |                    | Itävalta | 90 | 911 | 196 | 2500  |  | "              | V                                   | V |  | - | - |  |  | 24 |  |  |

# KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

| Merkki ja malli | Hinta (sis.alv) | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Paino tyhji., kg | Vestitila, dm³ | Vesivaraajan suosituskoko (m³) | Kok.tilan tarve: fyys. (leväsvytkork, cm) | Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne. | Lambda-anturi | Palamisilmapuhallin/savukaasuinhuri | Automaattinen nuohous: kon-vektopimiat (K), arinalta (A) | Öljypoltin liitäntä | Sähkövastusliitäntä | Sirttopahtoehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, M=muu, EN 303-5 mukaisesti testattu (KE) | Takuuaika | Lisätiedot |
|-----------------|-----------------|--------------|--------------|------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| ETA HACK 130    |                 | Itävalta     | 130          | 1334             | 290            | 3000                           |                                           | "                                        | V             | V                                   | -                                                        | -                   |                     |                                                                                    | 24        |            |
| ETA HACK 200    |                 | Itävalta     | 200          | 1950             | 448            | 3000                           |                                           | "                                        | V             | V                                   | -                                                        | -                   |                     |                                                                                    | 24        |            |
| ETA HACK 350    |                 | Itävalta     | 350          | 4170             | 747            | 5000                           |                                           | "                                        | V             | V                                   | -                                                        | -                   |                     |                                                                                    | 24        |            |
| ETA SH 20       | alk. 10 070 €   | Itävalta     | 20           | 580              | 150            | 1500                           |                                           | klapi                                    | V             | V                                   | -                                                        | -                   |                     |                                                                                    | 24        |            |
| ETA SH 30       |                 | Itävalta     | 30           | 583              | 150            | 1500                           |                                           | "                                        | V             | V                                   | -                                                        | -                   |                     |                                                                                    | 24        |            |
| ETA SH 40       |                 | Itävalta     | 40           | 791              | 223            | 2000                           |                                           | "                                        | V             | V                                   | -                                                        | -                   |                     |                                                                                    | 24        |            |
| ETA SH 50       |                 | Itävalta     | 50           | 793              | 223            | 2500                           |                                           | "                                        | V             | V                                   | -                                                        | -                   |                     |                                                                                    | 24        |            |
| ETA SH 60       |                 | Itävalta     | 60           | 795              | 223            | 3000                           |                                           | "                                        | V             | V                                   | -                                                        | -                   |                     |                                                                                    | 24        |            |

**Riihimäen Metallikaluste Oy, Heidi Sandén, 044-7299933, info@rica.fi, www.ricaheating.fi**

|                                     |         |        |            |     |     |           |                    |                  |  |   |  |   |  |  |       |
|-------------------------------------|---------|--------|------------|-----|-----|-----------|--------------------|------------------|--|---|--|---|--|--|-------|
| KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä |         |        |            |     |     |           |                    |                  |  |   |  |   |  |  |       |
| RICA ATMOS -vaihtopoltto-kattilat   |         |        |            |     |     |           |                    |                  |  |   |  |   |  |  |       |
| Puu/pelletti                        |         |        |            |     |     |           | Kattiloiden mitat: |                  |  |   |  |   |  |  |       |
| DC 18 SP                            | 3 286 € | Tšekki | 20/15      | 429 | 78  | 1000-1500 | 643x757x1695       | Puu/pelletti     |  | V |  |   |  |  | 24-36 |
| DC 25 SP                            | 3 898 € | Tšekki | 25/20      | 506 | 109 | 1500-2000 | 643x957x1695       | Puu/pelletti     |  | V |  |   |  |  | 24-36 |
| DC 32 SP                            | 4 545 € | Tšekki | 35/20      | 571 | 160 | 2000-2500 | 678x957x1772       | Puu/pelletti     |  | V |  |   |  |  | 24-36 |
| Puu/öljy                            |         |        |            |     |     |           |                    |                  |  |   |  |   |  |  |       |
| DC 18 SPL                           | 3 286 € | Tšekki | 20/20,5    | 429 | 78  | 1000-1500 | 643x757x1695       | Puu/öljy         |  | V |  | V |  |  | 24-36 |
| DC 25 SPL                           | 3 898 € | Tšekki | 25/30      | 506 | 109 | 1500-2000 | 643x957x1695       | Puu/öljy         |  | V |  | V |  |  | 24-36 |
| DC 32 SPL                           | 4 545 € | Tšekki | 35/30      | 571 | 160 | 2000-2500 | 678x957x1772       | Puu/öljy         |  | V |  | V |  |  | 24-36 |
| Rica Atmos -pellettikattilat        |         |        |            |     |     |           |                    |                  |  |   |  |   |  |  |       |
| D 20 Pellet                         | 2 525 € | Tšekki | 6,5 - 22   | 305 | 82  | ylj 700   | 606x470x1405       | pelletti/stokeri |  | V |  |   |  |  | 24-36 |
| D 30 Pellet                         | 2 807 € | Tšekki | 8,9 - 29,8 | 370 | 91  | ylj 1000  | 606x670x1405       | pelletti/stokeri |  | V |  |   |  |  | 24-36 |
| D 45 Pellet                         | 3 490 € | Tšekki | 13,5 - 45  | 430 | 117 | ylj 1500  | 606x870x1405       | pelletti/stokeri |  | V |  |   |  |  | 24-36 |

**SGN Tekniikka Oy Agrienergia, Heikki Seppälä, 0400 440 314, heikki.seppala@sgn.fi, www.gilles.fi**

|                                                                                                                                                               |            |          |         |       |      |           |             |                                |   |       |   |   |   |           |   |       |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|---------|-------|------|-----------|-------------|--------------------------------|---|-------|---|---|---|-----------|---|-------|-----------------------|
| KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä                                                                                                                           |            |          |         |       |      |           |             |                                |   |       |   |   |   |           |   |       |                       |
| GILLES: ruuvisyöttöiset hake- /pellettikattilat: kaikissa malleissa vakiona puunpolttomahdollisuus, automaattisytytys, -nuohous ja -tuhkanpoisto              |            |          |         |       |      |           |             |                                |   |       |   |   |   |           |   |       |                       |
| HPK-RA 49                                                                                                                                                     | Kysy tarj. | Itävalta | 0 - 49  | 724   | 150  | 1000-3000 | 116x383x164 | Hake, pelletti, klapi          | V | V / V | V | - | - | R / I / J | K | 24 kk | Kosketusnäyttö-ohjain |
| HPK-RA 60                                                                                                                                                     | Kysy tarj. | Itävalta | 0 - 60  | 1330  | 220  | 1000-3000 | 133x394x198 | Hake, pelletti, klapi          | V | V / V | V | - | - | R / I / J | K | 24 kk | "                     |
| HPK-RA 85                                                                                                                                                     | Kysy tarj. | Itävalta | 0 - 85  | 1570  | 320  | 1500-3000 | 133x424x198 | Hake, pelletti, klapi          | V | V / V | V | - | - | R / I / J | K | 24 kk | "                     |
| HPK-RA 120                                                                                                                                                    | Kysy tarj. | Itävalta | 0 - 120 | 1963  | 495  | 2000-5000 | 133x515x198 | Hake, pelletti, klapi          | V | V / V | V | - | - | R / I / J | K | 24 kk | "                     |
| HPK-RA 160                                                                                                                                                    | Kysy tarj. | Itävalta | 0 - 150 | 2463  | 620  | 2000-5000 | 133x616x198 | Hake, pelletti, klapi          | V | V / V | V | - | - | R / I / J | K | 24 kk | "                     |
| SCHMID; liikkuva-arinaiset teollisuuskattilat: kaikissa malleissa vakiona automaattinuohous ja -tuhkanpoisto sekä etäohjaus ja savukaasujen puhdistussyklonit |            |          |         |       |      |           |             |                                |   |       |   |   |   |           |   |       |                       |
| UTSR-550                                                                                                                                                      | Kysy tarj. | Sveitsi  | 0-550   | 9500  | 1550 | min. 5000 | 344x695x308 | Hake, pelletti, puumusrka yms. | V | V / V | V | - | - | R / J     | K | 24 kk | "                     |
| UTSR-900                                                                                                                                                      | Kysy tarj. | Sveitsi  | 0-900   | 14700 | 2550 | min. 8000 | 360x762x370 | Hake, pelletti, puumusrka yms. | V | V / V | V | - | - | R / J     | K | 24 kk | "                     |

**SolarBiox Oy, PL 57 003801 HELSINKI, Ville Hämäläinen, 045 6755565, Ilkka Hämäläinen, solarbiox@solarbiox.fi, www.solarbiox.fi**

|                                  |                            |          |           |      |  |           |               |      |                                     |       |       |    |                      |         |   |    |  |  |  |  |
|----------------------------------|----------------------------|----------|-----------|------|--|-----------|---------------|------|-------------------------------------|-------|-------|----|----------------------|---------|---|----|--|--|--|--|
|                                  |                            |          |           |      |  |           |               |      | KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä |       |       |    |                      |         |   |    |  |  |  |  |
| HERZ Pelletstar pellettikattilat |                            |          |           |      |  |           |               |      |                                     |       |       |    |                      |         |   |    |  |  |  |  |
| 10 kW                            | 10480,-                    | Itävalta | 2,9-12,1  | 261  |  | 300-1000  | 590x1315x1168 | P    | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | Va-<br>raa-<br>jassa | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| 20 kW                            | 11420,-                    | Itävalta | 5,3-20    | 310  |  | 500-2000  | 590x1315x1268 | P    | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | "                    | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| 30 kW                            | 12170,-                    | Itävalta | 6,4-31,6  | 310  |  | 750-2500  | 590x1315x1268 | P    | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | "                    | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| 45 kW                            | 16350,-                    | Itävalta | 11,8-47   | 518  |  | 1000-4000 | 750x1560x1480 | P    | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | "                    | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| 60 kW                            | Pyydä tarjous alk. 1 260,- | Itävalta | 11,8-62,5 | 518  |  | 1500-4000 | 750x1560x1480 | P    | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | "                    | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| Ruuvikuljetin                    |                            | Itävalta |           |      |  |           |               |      |                                     |       |       |    |                      |         |   |    |  |  |  |  |
| 2) HERZ Firematic hake/pelletti  |                            |          |           |      |  |           |               |      |                                     |       |       |    |                      |         |   |    |  |  |  |  |
| 20 kW                            | 16540,-                    | Itävalta | 7,3-25    | 517  |  | 500-2000  | 600x1147x1490 | H, P | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | "                    | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| 35 kW                            | 17560,-                    | Itävalta | 7,3-34,4  | 517  |  | 1000-3000 | 600x1147x1490 | H, P | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | "                    | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| 45 kW                            | 19440,-                    | Itävalta | 13,1-45   | 620  |  | 1000-3000 | 710x1495x1590 | H, P | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | "                    | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| 60 kW                            | Pyydä tarj.                | Itävalta | 13,1-65   | 620  |  | 1000-3000 | 710x1495x1590 | H, P | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | "                    | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| 80 kW                            | Pyydä tarj.                | Itävalta | 25-80     | 1032 |  | 1500-3000 | 846x1778x1690 | H, P | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | "                    | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| 100 kW                           | Pyydä tarj.                | Itävalta | 25-99     | 1032 |  | 1500-3000 | 846x1778x1690 | H, P | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | "                    | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |
| 130 kW                           | Pyydä tarj.                | Itävalta | 27-130    | 1350 |  | 2000-5000 | 980x1555x1818 | H, P | Kyllä                               | Kyllä | Kyllä | Ei | Va-<br>raa-<br>jassa | R, I, J | K | 12 |  |  |  |  |

# KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

| Merkki ja malli       | Hinta (sis. alv) | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Paino tyhjä, kg | Vesitila, dm <sup>3</sup> | Vesivaraajan suosituskoko (m <sup>3</sup> ) | Kok. tilan tarve: fyys. (levyysxkork, cm) | Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne. | Lambda-anturi | Palamisilmapuhallin/ savukaasuliniiri | Automaattinen ruuhous: konvektioinnat (K), arinalta (A) | Öljypoltin liitäntä | Sähkövastusliitäntä  | Sijtovaihtoehtot: R=ruuvi, L=levypurkain, M=muu | EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E) | Takuuaika | Lisätiedot |
|-----------------------|------------------|--------------|--------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|------------|
| 150 kW                | Pyydä tarj.      | Itävalta     | 45-150       | 1350            |                           | 2000-5000                                   | 980x1555x1818                             | H, P                                     | Kyllä         | Kyllä                                 | Kyllä                                                   | Ei                  | Va-<br>raa-<br>jassa | R, I, J                                         | K                                  | 12        |            |
| 180 kW                | Pyydä tarj.      | Itävalta     | 54.8-180     | 1350            |                           | 2000-5000                                   | 980x1555x1818                             | H, P                                     | Kyllä         | Kyllä                                 | Kyllä                                                   | Ei                  | "                    | R, I, J                                         | K                                  | 12        |            |
| 200 kW                | Pyydä tarj.      | Itävalta     | 54.8-200     | 1350            |                           | 2000-5000                                   | 980x1555x1818                             | H, P                                     | Kyllä         | Kyllä                                 | Kyllä                                                   | Ei                  | "                    | R, I, J                                         | K                                  | 12        |            |
| 300 kW                | Pyydä tarj.      | Itävalta     |              |                 |                           |                                             |                                           |                                          |               |                                       |                                                         |                     |                      |                                                 |                                    |           |            |
| Pellettikuljetin      | alk. 1 480,-     | Itävalta     |              |                 |                           |                                             |                                           |                                          |               |                                       |                                                         |                     |                      |                                                 |                                    |           |            |
| Hakekuljetin          | alk. 5 400,-     | Itävalta     |              |                 |                           |                                             |                                           |                                          |               |                                       |                                                         |                     |                      |                                                 |                                    |           |            |
| 2) HERZ Biomatic      | Hake/pelletti    | Itävalta     |              |                 |                           |                                             |                                           |                                          |               |                                       |                                                         |                     |                      |                                                 |                                    |           |            |
| 350 kW                | Pyydä tarj.      | Itävalta     | 79-350       | 2900            |                           | 7500                                        | 2450(+714)x2054x1973                      | H, P                                     | Kyllä         | Kyllä                                 | Kyllä                                                   | Ei                  | "                    | R, J                                            | K                                  | 12        |            |
| 400 kW                | Pyydä tarj.      | Itävalta     | 79-400       | 3500            |                           | 7500                                        | 2450(+714)x2054x1973                      | H, P                                     | Kyllä         | Kyllä                                 | Kyllä                                                   | Ei                  | "                    | R, J                                            | K                                  | 12        |            |
| HERZ BF 500 - 1000 kW | Pyydä tarj.      | Itävalta     | 150-500      |                 |                           | 7500                                        |                                           | H, P                                     | Kyllä         | Kyllä                                 | Kyllä                                                   | Ei                  | "                    | R, J                                            |                                    | 12        |            |
| 600kW                 | Pyydä tarj.      | Itävalta     | 240-600      |                 |                           |                                             |                                           | H, P                                     | Kyllä         | Kyllä                                 | Kyllä                                                   | Ei                  | "                    | R, J                                            |                                    | 12        |            |
| 800kW                 | Pyydä tarj.      | Itävalta     | 320-800      |                 |                           |                                             |                                           | H, P                                     | Kyllä         | Kyllä                                 | Kyllä                                                   | Ei                  | "                    | R, J                                            |                                    | 12        |            |
| 1000kW                | Pyydä tarj.      | Itävalta     | 400-1000     |                 |                           |                                             |                                           | H, P                                     | Kyllä         | Kyllä                                 | Kyllä                                                   | Ei                  | "                    | R, J                                            |                                    | 12        |            |

Saatavissa myös yhdistetty puu-/pellettikattila 20 - 40 kW

Saatavissa myös tarvittavat lisävarusteet, varaajat, valmisvarastot, pellettimäärän ilmaisimet eri tyyppisille varastoille ja em. kattiloille mitoitettavat savupiiput.

# PELETTITAKAT, -UUNIT, -SYDÄMET

| Malli                                                                                                                                   | Hinta (sis alv.) | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Ulkomitat, cm (LxSxK) | Paino tyhjänä, kg | Polttoainesäiliön koko, kg/dm <sup>3</sup> | Vesikierto (V)/ilmakierto (I) | Lisätiedot             | Takuu, kk |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|--------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|
| <b>Kardonar, Österbyntie 4, 10620 TAMMISAARI, Patrik Mattsson, 040 707 1214, (019) 232 520, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com</b> |                  |              |              |                       |                   |                                            |                               |                        |           |
| RAVELLI                                                                                                                                 |                  |              |              |                       |                   |                                            |                               |                        |           |
| R70                                                                                                                                     | 1 950            | Italia       | 2,5-7        | 44x46x95              | 92                | 15 kg                                      | I                             | RDS                    | 24        |
| Mavi                                                                                                                                    | 2 090            | Italia       | 2,5-6,5      | 45x51x95              | 85                | 15                                         | I                             | RDS                    | 24        |
| Aria                                                                                                                                    | 2 250            | Italia       | 2,5-6,0      | 62x50x72              | 127               | 18                                         | I                             | RDS, Luonnollinen veto | 24        |
| RV80                                                                                                                                    | 2 290            | Italia       | 2,8-8        | 51x49x100             | 123               | 15                                         | I                             | RDS                    | 24        |
| RV110                                                                                                                                   | 3 090            | Italia       | 3,3-11       | 55x56x112             | 145               | 22                                         | I                             | RDS                    | 24        |
| Lisa Plus                                                                                                                               | 2 390            | Italia       | 2,8-7,5      | 46x46x91              | 95                | 15                                         | I                             | RDS                    | 24        |
| Monica                                                                                                                                  | 2 690            | Italia       | 2,8-8,5      | 51x46x100             | 92                | 14                                         | I                             | RDS                    | 24        |
| RV100                                                                                                                                   | 2 990            | Italia       | 2,8-10       | 53x54x110             | 130               | 25                                         | I                             | RDS                    | 24        |
| Soffio                                                                                                                                  | 3 250            | Italia       | 3,0-10,0     | 55x50x120             | 203               | 19                                         | I                             | RDS, Luonnollinen veto | 24        |
| Spillo                                                                                                                                  | 3 690            | Italia       | 3,5-12       | 71x65x77              | 155               | 20                                         | I                             | RDS                    | 24        |
| Aurora Glass                                                                                                                            | 3 890            | Italia       | 3,3-12       | 52x52x120             | 170               | 17                                         | I                             | RDS                    | 24        |
| Vera                                                                                                                                    | 4 190            | Italia       | 3,3-12       | 52x54x115             | 220               | 23                                         | I                             | RDS                    | 24        |
| Matilde                                                                                                                                 | 5 880            | Italia       | 3,5-12       | 74x57x113             | 208               | 45                                         | I                             | RDS                    | 24        |
| RC70                                                                                                                                    | 2 290            | Italia       | 2,9-8        | 44x47x96              | 107               | 13                                         | I                             | RDS, Huonejako         | 24        |
| Olivia Steel                                                                                                                            | 2 790            | Italia       | 2,8-8        | 80x25x112             | 115               | 15                                         | I                             | RDS, Huonejako         | 24        |
| Olivia Majolica                                                                                                                         | 2 990            | Italia       | 2,8-8        | 80x25x112             | 115               | 15                                         | I                             | RDS, Huonejako         | 24        |
| Flavia                                                                                                                                  | 2 990            | Italia       | 2,8-9        | 51x49x100             | 115               | 13                                         | I                             | RDS, Huonejako         | 24        |
| Snellina                                                                                                                                | 3 390            | Italia       | 3,3-10       | 67x40x105             | 157               | 25                                         | I                             | RDS, Huonejako         | 24        |
| RC120                                                                                                                                   | 3 390            | Italia       | 2,8-12       | 50x54x107             | 130               | 25                                         | I                             | RDS, Huonejako         | 24        |
| Holly                                                                                                                                   | 3 790            | Italia       | 2,8-12       | 50x54x107             | 130               | 25                                         | I                             | RDS, Huonejako         | 24        |
| Holly Style                                                                                                                             | 3 370            | Italia       | 3,3-12       | 50x54x107             | 152               | 15                                         | I                             | RDS, Huonejako         | 24        |
| Aurora Glass                                                                                                                            | 3 890            | Italia       | 3,3-12       | 52x52x120             | 170               | 17                                         | I                             | RDS, Huonejako         | 24        |
| Vera Canalizzata                                                                                                                        | 4 090            | Italia       | 4,9-12       | 52x54x115             | 218               | 23                                         | I                             | RDS, Huonejako         | 24        |
| HR70                                                                                                                                    | 2 990            | Italia       | 10 (7 h2o)   | 52x58x110             | 120               | 15                                         | V                             | RDS                    | 24        |
| HR100                                                                                                                                   | 3 490            | Italia       | 14 (10 h2o)  | 52x58x101             | 160               | 16-20                                      | V                             | RDS                    | 24        |
| HRV120                                                                                                                                  | 3 790            | Italia       | 15 (10 h2o)  | 52x58x101             | 160               | 16-20                                      | V                             | RDS                    | 24        |

# PELETTITAKAT, -UUNIT, -SYDÄMET

| Malli             | Hinta (sis alv.) | Valmistusmaa | Tehoalue, kW  | Ulkomitat, cm (LxSxK) | Paino tyhjänä, kg | Polttoainesäiliön koko<br>kg/dm³ | Vesikierto (V)/ilmakierto(I) | Lisätiedot          | Takuu, kk |
|-------------------|------------------|--------------|---------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------|
| HRV120 Style      | 3 890            | Italia       | 15 (10 h2o)   | 55x60x111             | 175               | 16                               | V                            | RDS                 | 24        |
| HRV170            | 4 690            | Italia       | 17 (13,5 h2o) | 54x61x121             | 160               | 30-37                            | V                            | RDS                 | 24        |
| HRV170 Majolica   | 4 990            | Italia       | 17 (13,5 h2o) | 54x61x121             | 160               | 30-37                            | V                            | RDS                 | 24        |
| HRV160            | 4 590            | Italia       | 20 (16 h2o)   | 57x61x125             | 237               | 30                               | V                            | RDS                 | 24        |
| HR160 Snella      | 4 990            | Italia       | 20 (16 h2o)   | 86x37x116             | 210               | 30                               | V                            | RDS                 | 24        |
| HRB160            | 5 190            | Italia       | 20 (16 h2o)   | 74x69x140             | 220               | 60                               | V                            | RDS, Box            | 24        |
| HRV200            | 5 790            | Italia       | 26 (20 h2o)   | 57x66x127             | 240               | 30                               | V                            | RDS                 | 24        |
| HR EVO TOUCH 14   | 5 190            | Italia       | 14 (14 h2o)   | 54x63x118             | 196               | 30                               | V                            | RDS                 | 24        |
| HR EVO TOUCH 18   | 5 890            | Italia       | 18 (18 h2o)   | 54x66x125             | 221               | 40                               | V                            | RDS                 | 24        |
| HR EVO TOUCH 24   | 6 590            | Italia       | 24 (24 h2o)   | 65x70x151             | 234               | 50                               | V                            | RDS                 | 24        |
| 500               | 3 695            | Italia       | 2,5-7,5       | 57x50x52,5            | 55                | 7+3                              | I                            | RDS, Box            | 24        |
| 700 (Sara)        | 3 820            | Italia       | 2,5-9,5       | 68x59x54              | 105               | 15                               | I                            | RDS, Box            | 24        |
| 550 (Erika)       | 4 105            | Italia       | 2,5-11        | 56x66x59              | 105               | 14                               | I                            | RDS, Box            | 24        |
| 650 (Alessia)     | 4 175            | Italia       | 2,5-11        | 67x68x58              | 120               | 15                               | I                            | RDS, Box            | 24        |
| 900 (Flat)        | 4 105            | Italia       | 2,5-11        | 87x68x94-117          | 150               | 17                               | I                            | RDS, Box            | 24        |
| 901 (Canalizzato) | 4 105            | Italia       | 2,5-11        | 78x61x94-447          | 163               | 17                               | I                            | RDS, Box, Huonejako | 24        |

Kaikkia malleissa: Ajastin-termostaatti, ON/OFF-termostaatti, kaukosäädin (ei R70), 5 tehoaskelta

## KMV-tuotteet Oy, 09 878 9110, Mail@kmv.fi, www.kmv.fi

|                       |  |        |        |              |     |       |   |  |    |
|-----------------------|--|--------|--------|--------------|-----|-------|---|--|----|
| Sideros Flora 6       |  | Italia | max 7  | 600x610x1170 | 105 | 11 kg | I |  | 24 |
| Sideros Amelie        |  | Italia | max 14 |              | 140 | 25 kg | V |  | 24 |
| Sideros Dora Idro 412 |  | Italia | max 18 | 850x650x880  | 210 |       | V |  | 24 |

## Murola Group Oy, Pehtoorintie 56, 37800 Toijala, 040 9033 025, 040 9033 001, 0400 968 440, markkinointi@ecoforest.fi, ecoforest.fi, ecoforest.es

|                    |       |         |             |                |     |        |     |                           |    |
|--------------------|-------|---------|-------------|----------------|-----|--------|-----|---------------------------|----|
| ECOFORREST         |       | Espanja |             |                |     |        |     |                           |    |
| Venus              | 1 945 | "       | 7           | 44x49x84       | 78  | 13 kg  | I   | RC, ajastus               | 24 |
| Vigo               | 2 200 | "       | 9,5         | 47x52x102      | 101 | 16 kg  | I   | RC, ajastus               | 24 |
| Eco II Insert Mini | 2 660 | "       | 9           | 93x63x68       | 85  | 25 kg  | I   | RC, ajastus               | 24 |
| Kerala             | 3 155 | "       | 9           | 100x64x102     | 100 | 25 kg  | I   | RC, ajastus               | 24 |
| Cies               | 3 015 | "       | 10          | 89x31x97       | 97  | 20 kg  | I   | RC, ajastus               | 24 |
| Paris              | 3 315 | "       | 10          | 54x54x100      | 110 | 20 kg  | I   | RC, ajastus               | 24 |
| Cordoba            | 3 395 | "       | 12          | 101x58x113     | 110 | 30 kg  | I   | RC, ajastus               | 24 |
| Eco I Insert       | 3 130 | "       | 13,5        | 102x54x77      | 105 | 32 kg  | I   | RC, ajastus               | 24 |
| Atenas             | 3 630 | "       | 14          | 62x59x107      | 110 | 25 kg  | I   | RC, ajastus               | 24 |
| Turbo Air          | 3 255 | "       | 20          | 69x51x111      | 149 | 40 kg  | I   | RC, ajastus               | 24 |
| Venecia            | uusi  | "       | 14          | 130x133x38     | 132 | 54 kg  | I   | RC, ajastus, ilmanavajako | 24 |
| Suez               | 3 330 | "       | 16          | 69x73x113      | 157 | 45 kg  | I   | RC, ajastus, ilmanavajako | 24 |
| Suez Insert        | 3 750 | "       | 16          | 79x77x133      | 134 | 45 kg  | I   | RC, ajastus, ilmanavajako | 24 |
| Olso               | 4 500 | "       | 28          | 115x74x210/260 | 215 | 80 kg  | I   | RC, ajastus, ilmanavajako | 24 |
| Bremen             | 4 500 | "       | 28          | 145x73x210/260 | 215 | 80 kg  | I   | RC, ajastus, ilmanavajako | 24 |
| Hidrocopper Insert | 4 240 | "       | 14          | 101x69x78      | 110 | 32 kg  | V+I | RC, ajastus, kiertopumppu | 24 |
| Hidrocopper Mini   | 3 680 | "       | 16          | 68x63x102      | 154 | 30 kg  | V+I | RC, ajastus, kiertopumppu | 24 |
| Hidrocopper        | 4 135 | "       | 24          | 68x63x112      | 189 | 40 kg  | V+I | RC, ajastus, kiertopumppu | 24 |
| Hidrocopper Super  | 4 990 | "       | 29          | 68x63x133      | 215 | 60 kg  | V+I | RC, ajastus, kiertopumppu | 24 |
| Aveiro Hidro       | uusi  | "       | 18,24,30,38 | 101x58x110     | 285 | 63 kg  | V   | RC, ajastus, kiertopumppu | 24 |
| Super Insert       | 7 120 | "       | 29          | 140x62x138     | 250 | 138 kg | V   | RC, ajastus, kiertopumppu | 24 |
| Cantina Super      | 5 235 | "       | 29          | 68x63x133      | 215 | 60 kg  | V   | RC, ajastus, kiertopumppu | 24 |

## Tulituote Oy - Vapaudentie 42 - 60100 Seinäjoki, Henri Syrjälä, 064873660, henri.syrjala@tulituote.com, www.tulituote.com

|                   |          |        |               |                 |        |       |        |  |    |
|-------------------|----------|--------|---------------|-----------------|--------|-------|--------|--|----|
| Aino 6            | 1 990,00 | Italia | 2,6-6,4 kW    | 470X899X476 mm  | 80 kg  | 13 kg | I      |  | 24 |
| Henna 8           | 2 490,00 | Italia | 2,6-8,02 kW   | 470X899X476 mm  | 81 kg  | 13 kg | I      |  | 24 |
| Classic Idro      | 3 490,00 | Italia | 4,17-12,46 kW | 485x1026x480mm  | 130 kg | 17 kg | V      |  | 24 |
| Rosy              | 1 990,00 | Italia | 2,5-5 kW      | 452x863x493 mm  | 96 kg  | 11 kg | I      |  | 24 |
| Dorina            | 1 790,00 | Italia | 2,6-6,2 kW    | 504x885x559 mm  | 91 kg  | 13 kg | I      |  | 24 |
| Viviana           | 2 190,00 | Italia | 3,1-9 kW      | 525x1054x579 mm | 118 kg | 18 kg | V      |  | 24 |
| Graziosa Lux      | 2 690,00 | Italia | 2,6-7 kW      | 494x1036x498 mm | 118 kg | 15 kg | V ja I |  | 24 |
| Graziosa steel    | 2 490,00 | Italia | 2,6-7 kW      | 494x1036x498 mm | 118 kg | 15 kg | V ja I |  | 24 |
| Melinda Steel air | 2 790,00 | Italia | 3,4-10,5 kW   | 532x1045x590 mm | 141 kg | 29 kg | V ja I |  | 24 |
| Emma              | 3 590,00 | Italia | 3,9-11,1 kW   | 605x1175x577 mm | 191 kg | 30 kg | V ja I |  | 24 |
| Graziosa Plus lux | 2 990,00 | Italia | 2,9-7 kW      | 494x1036x521 mm | 124 kg | 15 kg | V      |  | 24 |

# PELETTITAKAT, -UUNIT, -SYDÄMET

| Malli               | Hinta (sis alv.) | Valmistusmaa | Tehoalue, kW | Ulkomitat, cm (LxSxK) | Paino tyhjänä, kg | Polttoainesäiliön koko<br>kg/dm <sup>3</sup> | Vesikierto (V)/lmakertol) | Lisätiedot | Takuu, kk |
|---------------------|------------------|--------------|--------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------------------|---------------------------|------------|-----------|
| Graziosa Plus steel | 2 590,00         | Italia       | 2,9-7 kW     | 494x1036x521 mm       | 124 kg            | 15 kg                                        | V j l                     |            | 24        |
| Tosca Plus          | 3 890,00         | Italia       | 3,6-11,0 kW  | 560x1150x577 mm       | 175 kg            | 24 kg                                        | l                         |            | 24        |
| Emma Plus           | 3 990,00         | Italia       | 3,6-11,0 kW  | 605x1175x577 mm       | 193 kg            | 24 kg                                        | l                         |            | 24        |
| Duchessa            | 3 490,00         | Italia       | 3,4-8,7 kW   | 538x1038x541 mm       | 150 kg            | 25 kg                                        | l                         |            | 24        |
| Teodora             | 3 190,00         | Italia       | 3,5-8,7 kW   | 610x739x644 mm        | 131 kg            | 15 kg                                        | l                         |            | 24        |
| Esmeralda           | 3 450,00         | Italia       | 3,5-8,9 kW   | 1249x1011x656 mm      | 188 kg            | 26 kg                                        | l                         |            | 24        |
| Souvenir Steel      | 3 390,00         | Italia       | 3,7-10,2 kW  | 813x1162x297 mm       | 139 kg            | 18 kg                                        | l                         |            | 24        |
| Souvenir Lux        | 3 590,00         | Italia       | 3,7-10,2 kW  | 813x1162x297 mm       | 157 kg            | 18 kg                                        | l                         |            | 24        |
| Comfort mini        | 3 390,00         | Italia       | 3,5-6,8 kW   | 700x550x453 mm        | 122 kg            | 12 kg                                        | l                         |            | 24        |
| Comfor max          | 3 490,00         | Italia       | 3,4-8,9 kW   | 663x777x781 mm        | 140 kg            | 28 kg                                        | l                         |            | 24        |
| Diadema Idro        | 4 950,00         | Italia       | 6,7-28,3 kW  | 619x1304x698 mm       | 265 kg            | 53 kg                                        | V ja l                    |            | 24        |
| Liliana Idro        | 4 550,00         | Italia       | 6,7-22,8 kW  | 608x1314x698 mm       | 280 kg            | 53 kg                                        | V ja l                    |            | 24        |
| Duchessa Idro Steel | 3 490,00         | Italia       | 3,6-12,0 kW  | 538x1034x543 mm       | 170 kg            | 20 kg                                        | V                         |            | 24        |
| Duchessa Idro Keram | 3 590,00         | Italia       | 3,6-12,0 kW  | 538x1034x543 mm       | 170 kg            | 20 kg                                        | V                         |            | 24        |
| Melinda Idro Steel  | 3 590,00         | Italia       | 4,3-14,1 kW  | 533x1157x583 mm       | 181 kg            | 30 kg                                        | V ja l                    |            | 24        |
| Melinda Idro Keram  | 3 890,00         | Italia       | 4,3-14,1 kW  | 533x1157x583 mm       | 181 kg            | 30 kg                                        | V ja l                    |            | 24        |
| Iside Idro          | 4 590,00         | Italia       | 5,3-18,8 kW  | 690x1197x627 mm       | 255 kg            | 35 kg                                        | V ja l                    |            | 24        |
| Comfort Idro        | 4 190,00         | Italia       | 3,8-12,6 kW  | 663x777x781 mm        | 157 kg            | 22 kg                                        | V ja l                    |            | 24        |
| Termopellet LP14    | 4 990,00         | Italia       |              |                       |                   |                                              | V                         |            | 24        |
| Termopellet LP20    | 5 490,00         | Italia       |              |                       |                   |                                              | V                         |            | 24        |
| Termopellet LP30    | 5 990,00         | Italia       |              |                       |                   |                                              | V                         |            | 24        |
| Ecotherm 8000 steel | 4 190,00         | Italia       | 2,5-9,5 kW   | 750x1315x593 mm       | 207 kg            | 53 kg                                        | l                         |            | 24        |
| Ecotherm 8000 keram | 5 290,00         | Italia       | 2,5-9,5 kW   | 750x1315x593 mm       | 233 kg            | 53 kg                                        | l                         |            | 24        |

## VALMISVARASTOT PELETTILLE

| Malli                                                                                                                                           | Hinta (sis alv.)  | Valmistusmaa | Valmistusmateriaali | Tilavuus, dm <sup>3</sup> | Lisätiedot                                    | Takuu, kk |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|-----------|
| <b>Antti-Teollisuus Oy, Samu Jalonen, Koskentie 89, 25340 KANUNKI, (02) 774 4700, samu.jalonen@antti-teollisuus.fi, www.antti-teollisuus.fi</b> |                   |              |                     |                           |                                               |           |
| Antti pellettisiilo 31/2,5                                                                                                                      | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 31000                     | Profiilisiilo 31 m <sup>3</sup> 2,85x2,85     | 12        |
| Antti pellettisiilo 39/3,0                                                                                                                      | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 39000                     | Profiilisiilo 39 m <sup>3</sup> 3,34x3,34     | 12        |
| Antti pellettisiilo 62/2,5                                                                                                                      | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 2x31000                   | Profiilisiilo 62 m <sup>3</sup> 2x 2,85x2,85  | 12        |
| Antti pellettisiilo 78/3,0                                                                                                                      | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 2x39000                   | Profiilisiilo 78 m <sup>3</sup> 2x 3,34x3,34  | 12        |
| Antti pellettisiilo 86/2,5                                                                                                                      | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 2x43000                   | Profiilisiilo 86 m <sup>3</sup> 2x 2,85x2,85  | 12        |
| Antti pellettisiilo 95/3,0                                                                                                                      | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 2x47500                   | Profiilisiilo 95 m <sup>3</sup> 2x 3,34x3,34  | 12        |
| Antti pellettisiilo 108/2,5                                                                                                                     | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 2x54000                   | Profiilisiilo 108 m <sup>3</sup> 2x 2,85x2,85 | 12        |
| Antti pellettisiilo 110/3,0                                                                                                                     | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 2x55000                   | Profiilisiilo 110 m <sup>3</sup> 2x 3,34x3,34 | 12        |
| Antti pellettisiilo 128/3,0                                                                                                                     | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 2x64000                   | Profiilisiilo 128 m <sup>3</sup> 2x 3,34x3,34 | 12        |
| Antti pellettisiilo 132/2,5                                                                                                                     | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 2x66000                   | Profiilisiilo 132 m <sup>3</sup> 2x 2,85x2,85 | 12        |
| Antti pellettisiilo 60/d3,4                                                                                                                     | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 60000                     | Pyöreä siilo 60m <sup>3</sup> d3,4m           | 12        |
| Antti pellettisiilo 80/d3,4                                                                                                                     | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 80000                     | Pyöreä siilo 80m <sup>3</sup> d3,4m           | 12        |
| Antti pellettisiilo 100/d3,4                                                                                                                    | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 100000                    | Pyöreä siilo 100m <sup>3</sup> d3,4m          | 12        |
| Antti pellettisiilo 150/d3,9                                                                                                                    | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 150000                    | Pyöreä siilo 150m <sup>3</sup> d3,9m          | 12        |
| Antti pellettisiilo 500/d7,3                                                                                                                    | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 500000                    | Pyöreä siilo 500 m <sup>3</sup> d7,3m         | 12        |
| Antti pellettisiilo 700/d7,3                                                                                                                    | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 700000                    | Pyöreä siilo 700 m <sup>3</sup> d7,3m         | 12        |
| Antti pellettisiilo 1000/d8,0                                                                                                                   | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 1000000                   | Pyöreä siilo 1000 m <sup>3</sup> d8,0m        | 12        |
| Antti pellettisiilo 2000/d12,0                                                                                                                  | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 2000000                   | Pyöreä siilo 2000 m <sup>3</sup> d12,0m       | 12        |
| Antti pellettisiilo 3000/d15,0                                                                                                                  | tarj. mukaan      | Suomi        | kuumasink. teräs    | 3000000                   | Pyöreä siilo 3000 m <sup>3</sup> d15,0m       | 12        |
| <b>Arterm Oy, Juha Kuivinen, Uraistentie 1 43100 Saarijärvi, 014 426 300, juha.kuivinen@arterm.fi, www.arterm.fi</b>                            |                   |              |                     |                           |                                               |           |
| J2 Jousipurkain                                                                                                                                 | tarjouksen mukaan |              | Teräs               | 8 - 50m <sup>3</sup>      |                                               | 12        |

# VALMISVARASTOT PELLEILLE

| Malli                                                                                                                                       | Hinta (sis alv.)              | Valmistusmaa  | Valmistusmateriaali          | Tilavuus, dm³ | Lisätiedot                                                                                                                     | Takuu, kk |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| J4 Nivelvarsiurkain                                                                                                                         | tarjouksen mukaan             |               | Teräs                        | 10 - 120 m³   |                                                                                                                                | 12        |
| K2 Tankopurkain                                                                                                                             | tarjouksen mukaan             |               | Teräs                        | 8-20 m³       | 2x2m hydraulinen                                                                                                               | 12        |
| T1 Tankopurkain                                                                                                                             | tarjouksen mukaan             |               | Teräs                        | 20 m³         | 3,1x1,6m hydraulinen                                                                                                           | 12        |
| T2 Tankopurkain                                                                                                                             | tarjouksen mukaan             |               | Teräs                        | 10-50 m³      | 3x3m hydraulinen                                                                                                               | 12        |
| K4 Tankopurkain                                                                                                                             | tarjouksen mukaan             |               | Teräs                        | 10-140m³      | 2x4m, 4x4m tai 6x4mHydraulinen                                                                                                 | 12        |
| Lattiapurkaimet                                                                                                                             | tarjouksen mukaan             |               | Teräs                        | 20-200 m³     | Hydraulinen                                                                                                                    | 12        |
| Bio-Expert Oy, Petri Heikkilä, Simeoninkuja 12, 0400850167, petri@lammitysjarjestelmat.com, www.lammitysjarjestelmat.com                    |                               |               |                              |               |                                                                                                                                |           |
| Attack 450 Silo                                                                                                                             | 450                           | Slovakia      | pelti                        | 0,45          |                                                                                                                                | 24        |
| Kardonar Bioenergy Solutions, Patrik Mattsson, Österbyntie 4, 10620 Tammisaari, 040 707 1214, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com       |                               |               |                              |               |                                                                                                                                |           |
| ABS-pellettisiilot                                                                                                                          | n. 2 000–5 000                | Saksa         | kangas/teräs                 | kaikki koot   | täydelliset siioratkaisut<br>* siirtoyksikkö ja täyttöliittimet<br>* siirtoyksikkö ja täyttöliittimet<br>* lisätään toim.kulut | 84        |
| GEOtank 8                                                                                                                                   | kysy tarjous                  | Itävalta      | muovi                        | 8             |                                                                                                                                |           |
| GEOtank 11                                                                                                                                  | kysy tarjous                  | "             | muovi                        | 11            |                                                                                                                                |           |
| Nord Mills Oy, Pertti Pirttinen, Pirttisentie 224,62435 Pirttinen, 06-4887029, info@nordmills.fi, www.nordmills.fi                          |                               |               |                              |               |                                                                                                                                |           |
| NM260, sis kansi                                                                                                                            | 234                           | Suomi         | sinkitty teräslevy           | 260 L         |                                                                                                                                |           |
| NM500, sis kansi                                                                                                                            | 615                           | "             | "                            | 500 L         |                                                                                                                                |           |
| NM10                                                                                                                                        | 1 802                         | "             | "                            | 10,5 m³       |                                                                                                                                |           |
| NM12                                                                                                                                        | 1 908                         | "             | "                            | 12,5 m³       |                                                                                                                                |           |
| NM14                                                                                                                                        | 2 014                         | "             | "                            | 14,5 m³       |                                                                                                                                |           |
| NM16                                                                                                                                        | 2 226                         | "             | "                            | 16,5 m³       |                                                                                                                                |           |
| SolarBiox Oy, PL 57, 003801 HELSINKI, Ville Hämäläinen 045 6755565, Ilkka Hämäläinen 040 7211 486, solarbiox@solarbiox.fi, www.solarbiox.fi |                               |               |                              |               |                                                                                                                                |           |
| Geo Box 17                                                                                                                                  | 2 750                         | Itävalta      | metalli/kangas               | 3,5–5,2       |                                                                                                                                |           |
| Geo Box 21                                                                                                                                  | 2 940                         | "             | metalli/kangas               | 5,0–7,5       |                                                                                                                                |           |
| Geo Box 25                                                                                                                                  | 3 160                         | "             | metalli/kangas               | 8,3–11,0      |                                                                                                                                |           |
| Geo Box 29                                                                                                                                  | 3 690                         | "             | metalli/kangas               | 10,2–14,1     |                                                                                                                                |           |
| Geo Box 17/29                                                                                                                               | 3 160                         | "             | metalli/kangas               | 6,1–8,3       |                                                                                                                                |           |
| Geo Tank 8                                                                                                                                  | 6 900                         | "             | muovi                        | 8             |                                                                                                                                |           |
| Geo Tank 11                                                                                                                                 | 7 900                         | "             | muovi                        | 11            |                                                                                                                                |           |
| Triotec Oy, Tehtaantie 5, 31500 KOSKI TL, Kari Nummilahti, kari.nummilahti@triotec.fi, (02) 484 310, triotec@triotec.fi, www.triotec.fi     |                               |               |                              |               |                                                                                                                                |           |
| Pyöreä hitsattu siilo 9m³                                                                                                                   | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 9 000         | ø2,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 14m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 14 000        | ø2,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 19m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 19 000        | ø2,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 24m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 24 000        | ø2,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 29m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 29 000        | ø2,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 32m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 32 000        | ø2,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 34m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 34 000        | ø2,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 30m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 30 000        | ø2,85 m                                                                                                                        | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 38m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 38 000        | ø2,85 m                                                                                                                        | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 46m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 46 000        | ø2,85 m                                                                                                                        | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 54m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 54 000        | ø2,85 m                                                                                                                        | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 62m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 62 000        | ø2,85 m                                                                                                                        | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 70m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 70 000        | ø2,85 m                                                                                                                        | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 74m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 74 000        | ø3,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 84m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 84 000        | ø3,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 95m³                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 95 000        | ø3,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Pyöreä hitsattu siilo 106m³                                                                                                                 | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 106 000       | ø3,3 m                                                                                                                         | 12        |
| Neliösiilo hitsattu 6m³                                                                                                                     | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 6 000         | ø2,2x2,2m                                                                                                                      | 12        |
| Neliösiilo hitsattu 11m³                                                                                                                    | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 11 000        | ø2,2x2,2m                                                                                                                      | 12        |
| Neliösiilo hitsattu 16m³                                                                                                                    | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 16 000        | ø2,2x2,2m                                                                                                                      | 12        |
| Neliösiilo hitsattu 21m³                                                                                                                    | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 21 000        | ø2,2x2,2m                                                                                                                      | 12        |
| Neliösiilo hitsattu 26m³                                                                                                                    | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 26 000        | ø2,2x2,2m                                                                                                                      | 12        |
| Neliösiilo hitsattu 31m³                                                                                                                    | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 31 000        | ø2,2x2,2m                                                                                                                      | 12        |
| Neliösiilo hitsattu 36m³                                                                                                                    | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | Teräs / polyuretaani maalaus | 36 000        | ø2,2x2,2m                                                                                                                      | 12        |
| Maasäiliö 5m³                                                                                                                               | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi         | HD Polyeteeni/teräs          | 5m³           | ø1,85x3 m                                                                                                                      | 12        |
| Säkkisiilo                                                                                                                                  | Kysy päivän hinta myyjältämme | Suomi / Saksa | Teräs / Erikoiskangas        | 3-25m³        |                                                                                                                                | 12        |

## Metsä-toimihenkilön energialaskuoppi

■ Energiapuun hankintaketjujen kannattavuuteen vaikuttavat merkittävästi kaukokuljetusmatkat, purku- ja kuormauskertojen määrät sekä odotusajat. Purku- ja kuormauskertojen määrät kasvavat, jos energiapuuta välivarastoidaan esimerkiksi terminaalissa tai vaihdetaan välillä kuljetusmuodosta (auto, juna, laiva) toiseen. Odotusajat ovat tienvarsihakutukseen pohjautuvassa ketjussa tyypillisesti pidemmät kuin terminaalien kautta kulkevilla hankintaketjuilla. Odotusaikojen muodostuu joko hakurin odottaessa kuormattavaa kalustoa paikalle tai kuljetuskaluston jonottaessa hakurille pääsyä.

Energiapuussa oleva kosteus vaikuttaa energiasisällön lisäksi myös kuljetuskustannuksiin. Kosteus nostaa energiapuun massaa, millä on vaikutusta polttoaineen kulutukseen. Raskaat kuormat rasittavat myös paikallisteitä ja metsä-autoteitä.

Energiapuun suuri kosteus voi johtaa myös siihen, ettei kuormatila pystytä täyttämään kokonaan, koska kuljetuskalustolle sallittu suurin kokonaismassa tulee täyteen. Tästä seuraa, että joudutaan tekemään useampi edestakainen ajokerta. Vettä ei kannata voimalaitokselle kuljettaa.

Näitä asioita voidaan tarkastella matemaattisesti. Laskutehtävät opettavat paitsi laskemaan, myös kuvaamaan käytännön ilmiöitä. Laskemalla opeteltavat asiat jäävät usein paremmin mieleen ja eri tekijöiden väliset suhteet hahmotuvat selkeämmin. Laskeminen on myös edellytyksenä hankintaketjujen kehittämisessä ja kustannusten pois viilaamisessa.

Hakekuljetusten ja metsäenergian hankinnan yksityiskohtiin voi perehtyä tarkemmin Metsämiesten Säätiön rahoittaman uuden oppikirjan avulla.

Metsätoimihenkilön energialaskuoppi on vapaasti luettavissa osoitteessa <http://kirjasto.seamk.fi/Suomeksi/Etsitko-tietoa/SeAMK-julkaisut/C-Oppimateriaaleja->

*Lauhanen, R., Ahokas, J., Esala, J., Hakonen, T., Sippola, H., Viirimäki, J., Koskiniemi, E., Laurila, J. & Makkonen, I. 2014. Metsätoimihenkilön energialaskuoppi.*

## Teollisen mittakaavan oljenpolttolaitos Suomessa

Biovoimalaitos puolittaa Koskenkorvan tehtaan hiilidioksidipäästöt. Ilmajoen voimalaitos on tekniikaltaan ja polttoainesovellukseltaan ensimmäinen Suomessa.

■ Altian Koskenkorvan tehtaan höyryntuotantoon rakennettu 100-prosenttisesti peltobiomasojen käyttöön soveltuva 10 megawatin höyryvoimalaitos vihittiin maanantaina 24.11.

Uuden biovoimalaitoksen ensimmäinen polttoaine on viljaviina- ja tärkkelysprosessien sivutuotteena syntyvä ohran kuori, joka vastaa polttoteknisesti ja lämpöarvoltaan olkipolttoainetta. Ohraa kuoritaan Altian viljaviina- ja tärkkelystuotannossa ympärivuotisesti.

Altia tavoittelee Koskenkorvan tehtaan höyryntuotannossa jopa

65 prosentin polttoaineomavaraisuutta. Uuden voimalaitoksen myötä turpeen käyttö tippuu noin kolmannekseen nykyisestä. Vanha voimalaitostekniikka rajoitti agripolttoaineen käytön viidennekseen koko polttoainemäärästä.

Voimalaitoksen koekäyttö alkoi marraskuussa. Laitos on otettu jo tuotannolliseen käyttöön, mutta se aloittaa täyden toimintansa tammikuussa 2015.

Voimalaitoksessa voidaan tulevaisuudessa polttaa myös olkea sekä muita uusiutuvia polttoaineita, kuten metsähaketta ja ruo-

kohelpeä. ”Investointi mahdollistaa myös tuotantokapasiteetin kasvattamisen. Vuonna 2015 tehdään nykyinen 20 megawatin voimalaitos kunnostetaan ja sen automaatiotasoa nostetaan”, kertoo tehtaanjohtaja Antti Snellman.

Altian yhteistyökumppanina projektissa on toiminut Suomen Teollisuuden Energiapalvelut - STEP Oy. Hanke sai 1,5 miljoonan euron investointituen työ- ja elinkeinoministeriöltä. Kokonaisinvestoinnin arvo on noin 15 miljoonaa euroa.

*Lähde: Altia*



↑ Koskenkorvan tehtaalle rakennettu biovoimalaitos käyttää polttoaineenaan ohran kuorta ympärivuotisesti.

## Renewa toimittaa 40 MW pelletti-lämpölaitoksen

■ Renewa Oy ja Turku Energia ovat allekirjoittaneet sopimuksen pelletin pölypoltteknologialla toimivan kaukolämpölaitoksen toimitamisesta Turun Luolavuoreen.

Uusi biolämpölaitos toimii vara- ja huipputeholaitoksena huippukuorman aikana. Käytännössä tämä tarkoittaa noin 50 gigawattitunnin tuotantoa vuodessa talvipakkasilla ja perustuotantolaitosten vikatilanteissa. Renewan toimitama laitos vähentää öljyn käyttöä 5000 tonnilla ja hiilidioksidipäästöjä noin 15 000 tonnilla vuosittain.

Renewa toimittaa 40 MW biolämpölaitoksen kokonaistoimituksena yhteistyössä ruotsalaisen PetroBio AB:n kanssa. Hankkeen suunnittelutyöt on jo aloitettu ja laitos luovutetaan Turku Energian käyttöön joulukuussa 2015.

”Investointi lisää uusiutuvien energialähteiden osuutta lämmön tuotannossa Turku Energian strategian mukaisesti. Pelletin pölypoltto on melko uutta tekniikkaa Suomessa, mutta soveltuu erittäin hyvin kaukolämmön vara- ja huipputuotantoon. Ruotsissa toimii lukuisia laitoksia kyseisellä tekniikalla ja valmistuessaan Turku Energian laitos on Suomen suurin kyseisellä tekniikalla lämpöä tuottava laitos”, kertoo lämmönhankintapäällikkö Ilkka Syrjälä Turku Energiasta.

Renewa rakentaa koko kaukolämpölaitoksen perustuksista ylöspäin. Toimituslaajuuteen sisältyy Renewan kattila apulaitteineen, pelletin varastosiilot ja käsittelylaitteet, savukaasujen puhdistuslaitteisto, savupiippu, kattilarakennuksen rakentaminen sekä laitoksen sähköistys, instrumentointi ja automaatio. Laitoksen konepajavalmistus tehdään Renewan konepajoilla Oulussa ja Lapualla. Myös laitoksen suunnittelu, asennus ja käyttöönotto toteutetaan pitkälti Renewan ja sen kotimaisten ali-hankkijoiden työnä. Tästä seuraa laitoksen hyvin korkea kotimaisuusaste.

## KPA Unicon toimittaa lämpölaitoksen Kauhavalle

Kauhavan Kaukolämpö Oy on tehnyt sopimuksen KPA Unicon Oy:n kanssa biolämpölaitoksen toimittamisesta Kauhavalle. Uuden laitoksen myötä Kauhavalla bioenergialla tuotetun energian osuus nousee lähes 100%:iin.

■ KPA Uniconin avaimet käteen -toimitus sisältää prosessilaitteet, rakennukset, asennustyöt, laitoksen käyttöönoton ja käyttökoulutuksen, pois-lukien perustustyöt. Toimitus sisältää savukaasujen lämmöntalteenottojärjestelmän. Laitos luovutetaan asiakkaalle tammikuussa 2016.

Osapuolet ovat sopineet myös huoltosopimuksesta, jonka avulla pystytään paremmin ja ennustettavammin suorittamaan laitoksen vaatimat huoltotoimenpiteet ja pitämään huoli laitoksen korkeasta käytettävyydestä. Huoltosopimus kattaa tukipalvelut lämmityskauden aikana ja tarkastukset seisakkien aikana.

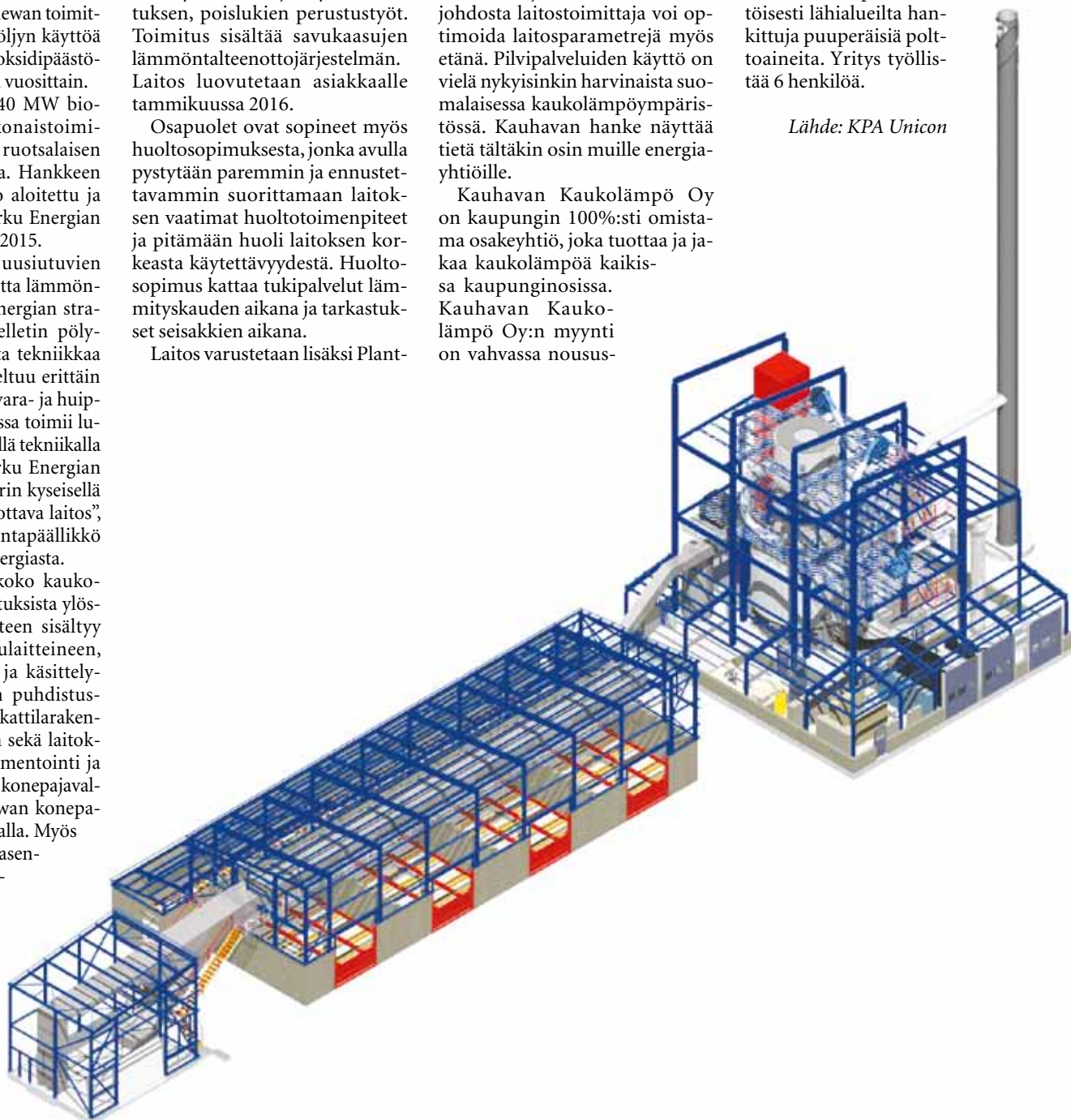
Laitos varustetaan lisäksi Plant-

sys-valvomoympäristöllä, jonka avulla kerätään laitoksen tulo- ja lähtötietoja pilvipalveluna laitoistoimittajan serverille. Tämän johdosta laitoistoimittaja voi optimoida laitosparametrejä myös etänä. Pilvipalveluiden käyttö on vielä nykyisinkin harvinaista suomalaisessa kaukolämpöympäristössä. Kauhavan hanke näyttää tietä tältäkin osin muille energia-yhtiöille.

Kauhavan Kaukolämpö Oy on kaupungin 100%:sti omistama osakeyhtiö, joka tuottaa ja jakaa kaukolämpöä kaikissa kaupunginosissa. Kauhavan Kaukolämpö Oy:n myynti on vahvassa nousus-

sa, kasvu vuoteen 2013 verrattuna on n. 50%. Yhtiö käyttää lämmön tuottamiseen päänsääntöisesti lähialueilta hankittuja puuperäisiä polttoaineita. Yritys työllistää 6 henkilöä.

Lähde: KPA Unicon



## Biotuhkasta high tech -metalleiksi

Harvinaiset maametallit, eli alkuaineet lantaanista lutetiumiin sekä skandium ja yttrium, ovat kriittisiä monien high tech -sovellusten kannalta. Ne ovat tärkeitä erityisesti elektronisissa näytöissä, kesto- magneeteissa, metallurgiassa ja useilla uusiutuvan energian osa-alueilla. Euroopan unioni onkin lis- tannut harvinaiset maametallit kriittisiksi materiaaleiksi, sillä niiden tuotanto on keskittynyt lähinnä Kii- naan, joka on kiristänyt tuontirajojaan viime vuosina.

■ Koska saatavuus on epävarmaa, on kyseisille alkuaineille etsittä- vä uusia lähteitä. Samanaikaisesti voimalaitoksilla muodostuu vuo- sittain suuria määriä tuhkaa, jo- ta voidaan hyödyntää esimerkiksi tienpohjan rakentamisessa, mut- ta käytännössä suuri osa tuhkasta hävitetään jätteenä. Biopolttoai- neiden tuhkassa on korkeita pitoi- suuksia harvinaisia maametalleja, sillä kasvit keräävät kasvaessaan niitä maaperästä.

Väitöskirjatyössään Siiri Pe- rämäki on tutkinut harvinaisten maametallien pitoisuuksia suo- malaisten biopolttoaineita käyttä- vien voimalaitosten tuhissa ICP-

OES laitetekniikkaa käyttäen. Tut- kimuksessaan hän on havainnut tuhkien sisältävän huomattavia määriä harvinaisia maametalleja, joista lähes kaikki esiintyvät tuh- kassa suurempina pitoisuuksina kuin maankuoressa. Harvinais- ten maametallien määrä tuhkas- sa vaihtelee käytetyn polttoaineen mukaan, ja näin onkin mahdolli- ta löytää tuhkia, jotka ovat huo- mattavan rikastuneita näiden me- tallien suhteen.

Perämäki on tutkimuksessaan kehittänyt lisäksi harvinaisten maametallien talteenottomene- telmiä tuhkasta. Kehitetyllä uut- tomenetelmällä suurin osa näis-

tä metalleista saadaan liuotettua tuhkasta, jonka jälkeen ne voi- daan erottaa liuoksesta erilaisilla kemiallisilla menetelmillä. Saa- dut tulokset ovat arvokkaita tuh- kan hyötykäytön kannalta, sillä kehitettyä menetelmää voidaan käyttää useiden erilaisten tuh- kien käsittelyssä. Työ avaa uusia mahdollisuuksia tuhkien hyö- dyntämiselle kriittisiksi luoki- teltujen metallien talteenotossa, jolloin näiden tärkeiden alkuai- neiden saatavuus voidaan turva- ta Euroopan unionissa tulevai- suudessaakin. Työn menetelmiä voidaan kehittää edelleen myös muiden jättemateriaalien proses-

sointiin sopiviksi.

Tutkimus valmistui dosentti Ari Väisäsen tutkimusryhmässä ja on tehty tiiviissä yhteistyössä Jyväskylän Energia Oy:n kanssa.

Teos julkaistaan sarjassa De- partment of Chemistry, University of Jyväskylä Research

FM Siiri Perämäen kemian väitöskirjan "Method Develop- ment for Determination and Re- covery of Rare Earth Elements from Industrial Fly Ash" (Me- netelmän kehitys harvinaisten maametallien määrittämiseksi ja talteenottamiseksi teollisuu- den lentotuhkista) tarkastusti- laisuus.

www.gilles.fi

**GILLES**  
BIOLÄMPÖ

# BIO LÄMPÖ KATTILOIDEN KUNINGAS

GILLES – lämpöä biomassasta tehokkaasti, luotettavasti ja testatusti yli 90 %:in hyötysuhteella. Kaikissa kattiloissamme käyttöturvallisuuden takaa 100 %:sti takatulen estävä lokerosyötin.

**Täysautomaattiset biolämpöratkaisut koti- ja maatalouksille sekä teolliseen käyttöön!**

GILLESin laajasta valiko- masta löytyvät uusiutuvaa energiaa (hake, pelletti, puru, kuori, murska, turve jne.) hyödyntävät poltin-kattilayhdistelmät polttoaineen siirtojärjes- telmineen kokoluokissa 12,5 - 450 kW.



**SGN**  
GROUP  
SGN TEKNIikka  
www.agrienergia.fi

## Suomen suurin pellettitoimitus

■ Helsingin Energia ja Vapo ovat sopineet puupellettien toimituk- sesta Salmisaaren ja Hanasaaren yhteistuotantovoimalaitoksil- le. Toimitusmäärät ovat Suomen mittakaavassa hyvin merkittäviä. Pelleteillä korvataan ulkomailta tuotavaa kivihiiltä.

Salmisaaren voimalaitoksella aloitettiin 2014 lopulla pelletin- poltto kivihiilen seassa 5-7 pro- sentin osuudella.

Hanasaaren voimalaitoksella tullaan polttamaan pellettiä sa- malla prosenttiosuudella, kun pellettilaitteistot valmistuvat tä- nä vuonna. Pellettien seossuh- teen määrään on päädytty voima- laitoksilla tehtyjen perusteellisten pelletinpolttokokeiden perusteel- la.

Pelletinkäytön lisääminen Sal- misaaren ja Hanasaaren voimalai- toksilla on osa Helsingin Energian kehitysohjelman kohti hiilineu- raalia tulevaisuutta. Tavoitteen- na on vähentää kasvihuonekaa- supäästöjä 20 prosentilla vuoden 1990 tasosta ja lisätä uusiutuvan energian osuutta 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä.



Helsingin kaupunginvaltuusto päättää 2015 Helsingin Energian kehitysohjelman investoinneis- ta. Päävaihtoehtoina on kasvat- ta pellettien osuus Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksilla 40 prosenttiin tai rakentaa Vuosaa- reen uusi monipolttoainetoima- laitos, joka käyttäisi pääpolttoai- neenaan haketta.

# Bioenergiapäivien satoa

## Oma tuotanto lisää huoltovarmuutta

■ Lokakuussa 2014 Huoltovarmuuskeskusten johtajana aloittanut Raimo Luoma korosti Bioenergiapäivien puheessaan HVK:n tehtävää, varautumista ”tosi pahan päivän varalle”. Fokus on silloin muualla kuin bioenergiassa. Pelkätään biotaloudella ei ratkaista huoltovarmuuskysymyksiä, ellei se kasva todella merkittäväksi.

Suomi on hyvin riippuvainen energian tuonnista ja erityisesti Venäjältä. Energiaomavaraisuutemme on vain 35 %:n luokkaa ja energiantuonnin arvosta Venäjän osuus on 87 %. Erityispiirteinämme on pohjoinen sijainti, runsas energian kulutus, kasvava sähkön kulutus ja -riippuvuus sekä se, ettemme ole NATO:n jäseniä.

Liikennepolttoaineiden kotimaisuus tulee esiin, kun keväällä 2015 pohditaan öljytuotteiden velvoite-



Raimo Luoma

varastointia. LNG-termiinalin saaminen Suomeen tukisi huoltovarmuutta. Öljyn osalta huoltovarmuuslaki vaatii yli 5 kuukauden tarvetta vastaavan määrän varastointia. HVK:n varastoissa on myös kivihiiltä, jonka varastoitavuus on hyvä. Myös turpeen varmuusvarastointia olisi jälleen syytä pohtia, kun varastotilanne antaisi siihen mahdollisuuksia.

## Neste Oilin tie uusiutuvan energian tuottajaksi

■ Neste Oilin uusiutuvien tuotteiden liikevaihto on jo kolmena perättäisenä vuonna ollut yli kaksi miljardia. Liikevaihto on kasvanut joka vuosi. Neste Oilin Uusiutuvat tuotteet -liiketoiminnan johtaja Kaisa Hietala kertoi miten yritys on päässyt fossiilisen öljyn jalostamisesta tähän tilanteeseen. Hietala painotti tuotteistamisen merkitystä. Tutkimuksen ohella on tärkeää aloittaa myös tuotteistaminen riittävän aikaisessa vaiheessa.

Toiseksi muutokselle oli tärkeää saada yhtiön sisältä riittävä tuki. Uusi liiketoiminta-ala pitää nähdä yrityksen sisällä merkitykselliseksi, vain silloin uuden kehittämiselle saa yhteisössä tai yrityksessä riittävät resurssit ja muun tuen.

Nesteen uusiutuva NEXBTL-diesel on nyt markkinoilla. Kasvihuonekaasujen päästösäästö fossiiliseen verrattuna ylittää jopa 90 %:iin.



Kaisa Hietala

Tuote soveltuu nykyisiin moottoreihin ja jakelujärjestelmiin sellaisenaan.

Uusiutuvien polttoaineiden markkinoiden Hietala näki edelleen olevan kehitysvaiheessa. Bioenergia-sektorin kehitystä hidastaa ”poliittinen tuuliviiri”. Uusiutuviin polttoaineisiin liittyy monia ristikkäisiä intressejä, minkä vuoksi toimintaympäristöä on vaikea ennustaa vuosien päähän.

## Äänekoskella sellua Kiinaan

■ Metsä Fibren suunniteltu biotehdas Äänekoskella tulee toimittamaan etenkin Kiinan sellumarkkinoille pitkäkuituista havusellua, jonka tuotantoon on investoitu niukasti viime vuosina. Tutkimusjohtaja Niklas von Veymarn kertoi että nykyiset yhtiön tehtaat ovat teknisen käyttöajan puolellavälisiä. Tehtaisiin tulee investoida ikärakenteenkin ylläpitämiseksi. Uuden investoinnin myötä tuotantokapasiteetin ikärakenne paranee kertaheitoilla.

Nykyisten tehtaiden tuotannon ekosysteemi on hyvä, mutta tarkoitus on nostaa Äänekosken tehtaant ekosysteemi uudelle tasolle, joka merkitsee uusia mahdollisuuksia myös alan pk-yrityksille. Nykyisiä sellutehtaiden tuotteita ovat lämpö, sähkö, mäntyöljy, tärpätti. Niiden lisäksi on biotehtaassa mahdollista laajentaa räätälöityihin sellulaatuuihin ja uusiin kuitutuotteisiin, etanoliin, bioöljyyn, biokaasuun, prosessikemikaaleihin, lannoitteisiin ja ligniinijalostettiin.

## Venäjä-tohtorit kuvailivat Suomen energiariippuvuutta Venäjältä

■ Bioenergiapäivien toisen päivän aluksi kolme tohtoritason Venäjä-asiantuntijaa pohtivat Suomen energiariippuvuutta Venäjältä. Paneelissa keskustelivat professori Pekka Sutela Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta, professori Veli-Pekka Tynkkynen Aleksanteri-instituutista ja erikoistutkija Hiski Haukkala ulkoministeriöstä.

Suomen energiariippuvuus ulkomaista ja erityisesti Venäjältä on erittäin merkittävää: Suomi on viime vuosina tuonut noin kaksi kolmasosaa käyttämästään energiasta ulkomailta ja tuontienergiasta noin kaksi kolmasosaa on ostettu Venäjältä. Professori Tynkkynen muistutti, että Suomi ostaa Venäjältä 40 % käyttämästään uraanista, 100 % maakaasusta ja 70–90 % öljystä ja kivihiilestä. Venäjä raportoi niukasti fossiilisten polttoaineiden tuotantoketjujen ympäristövaikutuksista. Yleisesti tiedossa on, että kivihiiltä tulee avolouhoksilta ja maakaasua tuhlataan öljyken-  
tillä (ns. soihdutus). Suhteessa

Saudi-Arabian öljyn ja kaasun tuotantoon Venäjän tuotannon ympäristövaikutukset ovat suuremmat. Venäläisille ympäristövastuu-käsite on uusi ja paljon vähemmällä painolla kuin taloudelliset realiteetit.

Professori Sutela kertoi kuinka Venäjän talous on ollut pitkään riippuvainen energiaraaka-aineista. Koska Venäjä ei ole pystynyt tekemään tarvittavia investointeja öljyn- ja maakaasun tuotantoteknologiaan, saat-  
taa Venäjän kyky viedä öljyä romahtaa dramaattisesti 2020-luvulla. Asiaa pahentaa Venäjän Ukraina-toimien aiheuttamat talouspakotteet, jotka vaikeuttavat ja lykkäävät entisestään arktisen alueen öljy- ja kaasuvarojen hyödyntämistä. Venäjän arktisella alueella on valtavat käyttämättömät öljy- ja kaasuvarat.

Erikoistutkija Haukkala totesi, että EU on vuosikymmeniä suunnitellut ja edistänyt energia-yhteistyötä Venäjän kanssa, esimerkiksi viemällä teknologiaa ja tuomalla energiaraaka-aineita.

## Bioenergiapäivät

24.-25.11.2014

Finlandia-talo



Tavoitteena on ollut lisätä positiivista keskinäisriippuvuutta. Ikävä kyllä positiiviseksi ajateltu liima on kääntynyt pikkukihlajaa – ja erityisesti Ukrainan kriisin myötä – turvallisuuspoliittiseksi uhkaksi EU:lle. Tästä ikävästä pakkoliitosta on mahdotonta irtautua nopeasti. EU onkin tänä vuonna korostanut tuontienergiariippuvuuden vähentämisen ja energiaomavaraisuuden lisäämisen tärkeyttä. Kaikki kolme tohtoria arvioivat, että Venäjän ja EU-maiden suuri keskinäisriippuvuus estää talouspakotteiden kohdistumisen vallitseviin energiavirtoihin Venäjältä, joten näköpiirissä ei ole toimituskatkoksia.

# Hakkeen kuivauksella parempi kannattavuus

Suurimman osan vuot-  
ta yrittäjävetoiset läm-  
pölaitokset tuottavat  
lämpöä varsin alhaisel-  
la teholla, keskimäärin  
vain 20–40 prosentilla  
nimellistehosta.

■ Jyrki Raitila

Tuottamallaan lisälämmöllä läm-  
pöyrittäjä voisi kuitenkin kuiva-  
ta kaiken tarvitsemansa hakkeen  
omaan käyttöön tai myydä kuivaa  
haketta sitä tarvitsevalle. Esimer-  
kiksi koko Keski-Suomen alueen  
lämpöyrittäjien vastuulla olevi-  
en noin 30 lämpölaitoksen käyt-  
tämättömällä lämmöntuotanto-  
kapasiteetilla voitaisiin kuivata yli  
miljoona irtokuutiota haketta tai  
pilkettä. Määrä vastaa noin puolta  
koko maakunnan metsähakkeen  
käytöstä vuonna 2011.

Lämpölaitosinvestointiin ver-

rattuna kuivurin hankkiminen ei  
sinänsä ole suuri kustannuserä.  
Kuivauksen kannattavuus riippuu  
ennen kaikkea kuivauslämmön  
hinnasta ja toimintamallista, jolla  
kuivauksella priimattua, hyvälaa-  
tuista haketta käytetään.

## Vaihtoehtoina osa- tai kokonaistoimitukset

Hakkeen tuotantoketjun eri vai-  
heet voidaan hinnoitella ja käy-  
tännössä hinnoitellaankin monilla  
eri tavoilla sopimuksesta riippuen.  
Usein hankintaketjun alkupään  
työvaiheet, kuten hakkuu, metsä-  
kuljetus, haketus ja kaukokuljetus,  
ovat tilavuus- tai painoperusteis-  
ia. Toisaalta hakkeen loppukäyt-  
täjä eli lämpölaitos voi myös osta-  
taa hakkeen kokonaisurakointina  
ja maksaa valmiista, perille toimit-  
etusta hakkeesta energiasisällön  
mukaan. Käytössä on myös lukui-  
sia variaatioita eri hinnoittelupe-  
rusteista. Selkeyden vuoksi hak-  
keen hankintakustannus on tässä  
tarkastelussa laskettu pääsääntöi-  
sesti joko tilavuus- tai energiasi-  
sältöperusteisena.

Hakkeen kosteuden vaikutusta  
metsähakkeen hankintakustan-  
nuksiin lämmöntuotannossa sel-  
vitettiin aluksi laskemalla kustan-  
nukset kahdelle eri hankintaket-  
julle, joita kutsutaan tässä osa- tai  
kokonaistoimitukseksi. Tarkaste-  
lussa oli vuosituotannoltaan sekä  
5 000 MWh:n että 1 500 MWh:n  
lämpölaitokset. Suuremman lai-  
toksen haketus tehtiin kuorma-  
autoalustaisella mobiilihakkuril-  
la, ja hakkeen kuljetukseen käytet-  
tiin täysperävaunurekkaa, jonka  
kokonaiskuormatila oli 120 kuu-  
tiometriä. Pienemmän laitoksen  
tarvitsema raaka-aine puolestaan  
ajateltiin hakettavan traktori-  
käyttöisellä hakkurilla, ja kulje-  
tusvälineenä käytettiin traktoria  
peräkärryineen. Niiden kuorma-  
tila oli 20 kuutiometriä. Luonnon-  
lisesti jälkimmäisessä tapauksessa  
kuljetusetäisyydet olivat pienem-  
mät.

## Perusteena

### pienempi hakkeenkulutus

Osatoimituksessa raaka-aine os-  
tetaan tien varressa, minkä jälkeen

se haketetaan ja eri urakoijat kul-  
jettavat sen tuotantolaitokselle.  
Tällöin lämpöyrittäjä maksaa toi-  
mijoille kustakin vaiheesta erik-  
seen, tässä tapauksessa pääsään-  
toisesti hakkeen tilavuuden mu-  
kaan. Kokonaistoimituksessa ha-  
ke sen sijaan toimitetaan valmiina  
perille ja siitä maksetaan energia-  
sisällön mukainen hinta. On sel-  
vää, että mitä useampi hankinta-  
vaihe hinnoitellaan tilavuuden tai  
periaatteessa myös painon mu-  
kaan, sitä enemmän puun koste-  
us vaikuttaa kokonaishankinta-  
kustannuksiin suhteessa kattilasta  
saatavan lämmön määrään. Mo-  
lempien hankintaketjujen mukai-  
sissa lämmöntoimitusmalleissa  
säästetään kustannuksia käyttä-  
mällä kuivempaa haketta. Se joh-  
tuu muun muassa pienemmästä  
puupolttoaineen tarpeesta, kattila-  
n hyötysuhteen paranemisesta  
ja lisänä käytettävän tukipolttoai-  
neen määrän pienenemisestä.

## Hakkeen kuivauksen kannattavuus

Jotta hakkeen tai pilkkeen kuiva-

us olisi kannattavaa, tulee saavutettujen hyötyjen kattaa kuivauksen suorat kustannukset, kuten kuivaukseen tarvittava lämpö ja sähkö, materiaalin lisäsiirrot ja investoinnit kuivauslaitteistoon. Kuiva hake mahdollistaa merkittäviä säästöjä lämmöntuotannossa. Kun käytetään kuivaa haketta omassa laitoksessa, hakkeen kulutus laskee huomattavasti. 10 prosentin lasku polttoaineen kosteudessa mahdollistaa hakkeenkulutuksen vähenemisen 15 prosentilla, ja sähköä säästyy siirtoruuvien ja ilmapuhaltimien vähäisemmän käytön takia. Kuiva polttoaine parantaa laitoksen toimintavarmuutta ja vähentää häiriöitä ja varajärjestelmän käyttöä, mikä puolestaan tuo säästöjä varapoltoaineen, useimmiten lämmitysöljyn, käytössä. Kuivalla, kosteudeltaan 25-prosenttisella hakkeella saavutetaan alle yhden MW:n kattiloissa jopa 6 prosenttia korkeampi laitosteho kuin poltettaessa kosteudeltaan 45-prosenttista haketta.

Varsinaista kannattavuustarkastelua varten laskettiin aluksi hakkeen kuivauskustannukset merikontista tehdylle esimerkiksi kuivurille, jollaista käytettiin myös kuivauskonseptin demotarkoituksiin. Kyseisellä panoskuivurilla, jonka investointikustannusten arvioitiin olevan 35 000 euroa ja kertakuivauskapasiteetin 25 irtokuutiometriä, kustannuksiksi tuli 20 prosentin loppukosteuteen kuivattaessa 6,5 euroa, jos lähtökosteus oli 55 prosenttia. Loppukosteuden ollessa 45 prosenttia kustannukset olivat 4,8 euroa. Laskuissa arvioitiin kuivauslämmön hinnaksi 24 euroa per megawattitunti. Mikäli kuivauslämmön hinta on 40 euroa megawattituntia kohden, nousevat kuivauskustannukset vastaavasti 9,3 ja 6,6 euroon hakekuutiota kohti. Esimerkkitapauksissa hake haluttiin kuivata 20 prosentin loppukosteuteen, jotta se varmasti säi-

lyisi varastoituna koko lämmityskauden ja toisaalta soveltuisi myös pienimpiin hakekattiloihin.

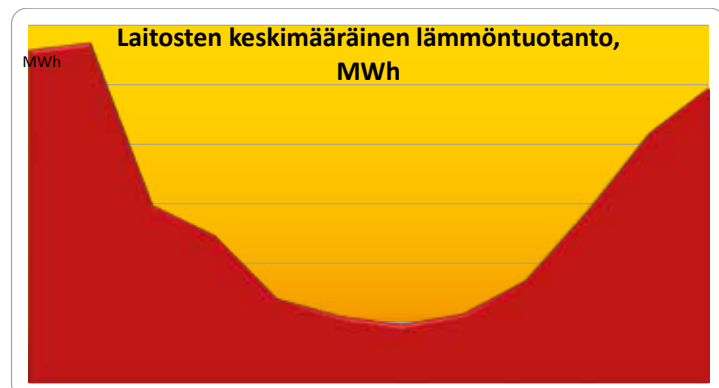
### Lisätuloja kuivan hakkeen myynnistä

Käytettäessä kuivaa, 20-prosenttista haketta voidaan kattilalla tuottaa selvästi enemmän lämpöä ja siten lisätä lämmön myyntiä, jos kysyntää löytyy. Heikoimmin kannattavassa tapauksessa eli kokonaistoimituksessa, jossa investointisiin kuivurin lisäksi hakevarastoon ja jossa kuivauslämmön hinta olisi 40 euroa per MWh, tarvittaisiin noin 9000 euroa enemmän bruttotuloja vuodessa, jotta yrittäjän kannattaisi lähteä kyseisiin investointeihin. Se tarkoittaisi käytännössä noin puolta lisäantyneestä lämmöntuotantokapasiteetista eli 150 MWh:a ja 200 ylimääräisen hakekuution kuivaamista lämmöntuotantoon. Vastaavasti osaurakointimallissa kannattavuuteen riittäisi 3 000 euron vuotuinen bruttomyyntin lisäys, mikä saadaan kuivaamalla 50 hakekuutiota ja myymällä niistä saatavan määrän verran enemmän lämpöä kuin perustapauksessa. ■

Kirjoittaja on VTT:n erikoistutkija.

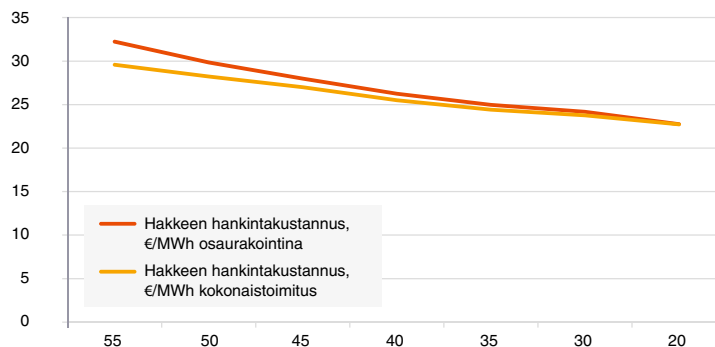
### FAKTA

Tutkimus on osa kolmi-vuotista Biolämpöliiketoiminnan laatu ja kannattavuus -hanketta, jota koordinoi Suomen metsäkeskus. Muut toteuttajat olivat JAMK ja Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskus (POKE) sekä VTT, joka vastasi hankkeen tutkimusosuudesta. Hanke kuului Manner-Suomen maaseutuohjelmaan, ja sitä ovat tukeneet EU:n ja valtion lisäksi useat keskisuomalaiset yritykset.



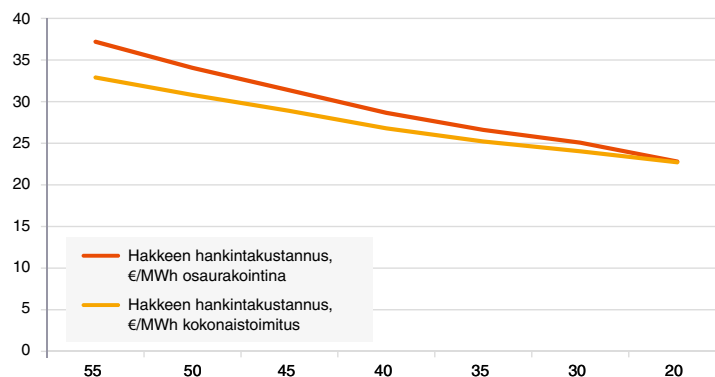
↑ Lämpölaitosten lämmöntuotannon jakautuminen eri kuukausille keskimäärin. Keltainen alue kuvaa käyttämätöntä lämmöntuotantokapasiteettia.

### Hakkeen hankintakustannukset 5000 MWh/v laitokselle



↑ Metsähakkeen hankintakustannukset osaurakointi- ja kokonaistoimitusmallissa lämpölaitoksessa, jonka vuotuinen lämmöntuotanto on 5 000 MWh. Kosteudeltaan yli 43-prosenttisen hakkeen osaurakointin hankintakustannuksia lisäävät selvästi vajaista kuormista aiheutuneet korkeammat kuljetuskustannukset.

### Hakkeen hankintakustannukset 1500 MWh/v laitokselle



↑ Hakkeen hankintakustannukset 1500 MWh/v laitokselle. Molempien hankintamallien kustannukset laitoksella 1 tuotettua megawattituntia kohti suhteessa toimitetun hakkeen kosteuteen.

### Ecolan® 6020TR tuhkakontti

Laadukkaaseen tuhkan hyötykäyttöön

14 750 €/kpl  
+ alv.

- Täyttyy tasaisesti tasausruuvien ansiosta.
- Tyhjenee hyvin pyöreän pohjarakenteen ansiosta.
- Pohjaan sijoitetut täryputket helpottavat tyhjennystä.
- Tyhjennysluukku mahdollistaa hallitun ja turvallisen tyhjentämisen myös pölyävillä ja kuumilla tuhilla.
- Koukku- ja vaijerilaittevarustus on vakiona.



Kauttamme saat kaikki ratkaisut tuhkan turvalliseen ja toimivaan huoltoon mm. tuhkan vastaanotto- ja rahtipalvelut, lokerosyöttimet, lastauslaitteet, sulkusyöttimet, ruuvikuljetimet jne.

FA FOREST OY  
GSM 050 448 5240  
anu.paakkari@ecolan.fi

ecolan®  
WWW.ECOLAN.FI

## Kattilat kuntoon

Vanhojenkin kattiloiden energiatehokkuutta voidaan parantaa merkittävästi käyttötapojen muutoksilla ja laiteinvestoinneilla. Kun energiatehokkuus paranee, syntyy haitallisia päästöjäkin vähemmän. Suomessa päätettiin toteuttaa neuvonnan avulla rakennusten energiatehokkuusdirektiivin vaatimukset lämmitysjärjestelmien tarkastuksista.

■ Kirsi Sivonen

Suomessa on käytössä noin 228 000 biokattilaa. Huomattava osa niistä on yli 10 ja reilu neljäsosa yli 20 vuotta vanhoja. Suurin osa eli 172 000 biokattiloista on pilkekattiloita, ja niistä arviolta 50 000 on kaksoispesäkattiloita, joissa voi polttaa sekä öljyä että pilkettä. Haketta polttavia kattiloita on reilu kolmannes. Myös pellettiä, turvetta ja vähäisessä määrin peltobiomassoja käytetään.

”Vanhojen laitteiden energiatehokkuutta voitaisiin parantaa merkittävästi käyttötapojen muutoksilla ja laiteinvestoinneilla. Kun energiatehokkuus paranee, myös savukaasujen haitalliset päästöt vähenevät. Lisäksi puhdas palaminen parantaa hyötysuhdetta, jolloin säästää polttoainetta”, kertoo Motivan asiantuntija Kirsi Sivonen.

### Neuvontaa pakollisten tarkastusten sijaan

Biokattilaneuvonta tähtää puhtaampaan palamiseen ja tehokkaampaan lämmön tuottoon kiinteistöjen biokattiloiden käytössä. Neuvonnan taustalla on rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (EPBD, 2010/31/EU).

Direktiivi edellyttää lämmitysjärjestelmien tarkastuksia. Suomessa ei



↑ Ekosuunnitteludirektiivi koskee laitevalmistajia ja uusia laitteita.

haluttu lähteä pakollisiin tarkastuksiin, vaan lähdettiin edistämään biokattiloiden energiatehokkuutta neuvonnan keinoin. Neuvonnan toteuttamiseksi ympäristöministeriö ja alan toimijat laativat Kutteri-ohjelman sopimuksen. Neuvonta koskee kaikkia alle yhden megawatin kiinteistöjen biokattiloita ja tulisijoja.

Kutteriohjelman sopimus allekirjoitettiin huhtikuun alussa ympäristöministeriössä. Sopimuksessa Bioenergia ry, Suomen omakotiliitto ry, Nuohoojien keskusliitto ry, Lämmitysenergia Yhdistys sekä Hämeen ja Jyväskylän ammattikorke-

koulut ja Arterm Oy yhdessä ympäristöministeriön kanssa sitoutuivat antamaan biokattiloiden energiatehokkuusneuvontaa. Motiva oli mukana selvittämässä taustoja ja valmistelemassa sopimusta.

### Kuiva puu ja oikea säätö tuovat säästöjä

– Energiatehokkuusneuvonta kohdistetaan ensimmäisenä pilkekattiloihin, sillä niitä on eniten ja ne kuluttavat polttoainetta eniten. Pilkekattiloiden polttoaineen syöttö ja sytytys tehdään käsin, joten käytötavoilla on suuri merkitys hyötysuhteeseen ja päästöihin. Pilkekatti-

loita ovat myös kaksoispesäkattilat, joiden pääpolttoaine on öljy. Niitä on paljon, lähes kolmasosa kattiloista, ja niiden hyötysuhde on kaikista huonoin, Sivonen toteaa.

Polttoaineen laatu on ensimmäinen asia, jolla varmistetaan puhdas palaminen. Kattila on osattava sytyttää oikein ja säätää ilmamäärä niin, että palaminen on täydellistä. Epätäydellinen palaminen synnyttää nokea, joka tarttuu kattilan lämmönvaihtopintoihin ja nopeasti huonontaa lämmön siirtymistä kattilaveteen ja sitä kautta huonontaa hyötysuhdetta. Noki voi pahimmillaan aiheuttaa nokipalon piipun-

sa sitä kautta jopa tulipalon kiinteistössä. Biokattilan säännöllinen puhdistaminen on tärkeää ja tarpeellista, vaikka kattilaa käytettäisiin oikein. Vuosittaista nuohousta ei myöskään saa unohtaa.

”Säästön ja päästöjen vähentämisen takaavat puhdas kuiva puu, säännöllisesti puhdistettu ja oikein säädettykattila”, Sivonen neuvo.

### Kannattaako kattila vaihtaa

Vanhan kattilan omistaja on vaikean kysymyksen edessä. Kannattaako kattila vaihtaa uuteen energiatehokkaampaan? Siihen vaikuttaa moni asia. Omistajan on järkevää vertailla eri kattilatyyppeihin hyötyksyksiä ja omaa lämmön käyttöä.

Neuvonta kannustaa kattilan vaihtamiseen kohteissa, joissa polttoainesäästöt ovat merkittäviä ja kattilan vaihtaminen on kannattavaa. Aivan erityisen taloudellista nykyaikaisen kattilan ja varaajan hankkiminen on, jos omistaa öljyä ja pilkettä polttavan kaksoispesäkattilan, jossa ei ole varaajaa.

”Uuden kattilan voi maksaa silloin takaisin kuudessa vuodessa polttoaineen säästöillä. Myös polton hiukkaspäästöt ja muut haitalliset päästöt vähenevät merkittävästi. Uuden kattilan automaatio myös helpottaa sen käyttämistä ja vähentää työn tarvetta”, Sivonen korostaa.

Varaaja on ehdoton osa lämmitysjärjestelmää pilkekattilan kanssa. Jos sellaista ei ole, se kannattaa hankkia, sillä kattilan tuottama lämpö varastoidaan varaajaan eikä epätäydellisen palamisen tilanteita synny.

Varaajan hankinnan yhteydessä voi myös hankkia aurinkokeräimen, jolla voidaan vähentää kesällä kattilan käyttöä ja siihen liittyvää työtä. Juuri kesäkaudella vähäisen lämpökuorman vuoksi biokattilaa saattaa joutua käyttämään huonolla hyötysuhteella eli lähinnä kitupolttamalla puuta nokeavasti.

### Ekosuunnittelu tuo tehokkuutta

Energiatohokkuusdirektiivin lisäksi myös ekosuunnitteludirektiivi (Ecodesign/EuP) tähtää biokattiloiden energiatehokkuuden parantamiseen ja päästöjen vähentämiseen. Direktiivin nojalla annetaan

vissa asetuksissa asetetaan ympäristökriteerit, jotka koskevat tuotteita EU:n laajuisesti. Myös tulisijoille on valmisteltu omaa asetusta.

Sekä kattiloiden että tulisijojen asetuksen valmistelu on ollut haastavaa. Erimielisyyksiä aiheuttavat muun muassa eri maiden erilaiset teknologiat ja olosuhteet sekä mitausmenetelmien ja standardien puutteellisuus. Jäsenmaiden ja komission yhteisessä sääntelykomiteassa päästiin lokakuussa ratkaisuun, jonka tuloksen parlamentin odotetaan vahvistavan tammikuussa.

– Ekosuunnitteludirektiivi koskee laitevalmistajia ja uusia laitteita. Näin kannustetaan laitevalmistajia tuotekehitykseen ja pyritään varmistamaan biolämmittämisen houkuttelevuuden jatkuminen, toteaa Motivan Kirsi Sivonen. Laitekustannusten kasvun ja energiatehokkuuden sekä päästöttömyyden optimoinnin suhteen tasapainoilua.

Nyt saavutettu lopputulos on hyvä ja edistää parempien laitteiden lisääntymistä, mutta kustannukset loppuasiakkaalle pysyvät kohtuullisina, vahvistaa myös toimialapäällikkö Hannes Tuohiniitty. Bioenergia ry:ssä toivotaan, että esityksen vahvistumisen jälkeen suunnitellaan pikaisesti kansallinen toimeenpääntö, asetuksessa vaadittua 2020 nopeammin.

### Ympäristömerkintä helpottaa kuluttajan valintaa

Biokattiloille ja tulisijoille voi saada pohjoismaisen ympäristömerkin eli monista tuotteista tutun Joutsenmerkin. Tosin Suomen markkinoilla joutsenmerkittyjä kattiloita ei vielä ole. Merkin tarkoituksena on erottaa ympäristön kannalta keskiarvoa paremmat tuotteet. Näin ostaja tietää valitsevansa tuotteen, jonka ympäristövaikutuksia on vähennetty koko elinkaaren ajalta. Suomessa kattiloiden ja tulisijojen merkintä ei ole kuitenkaan lähtenyt vielä liikkeelle. ■

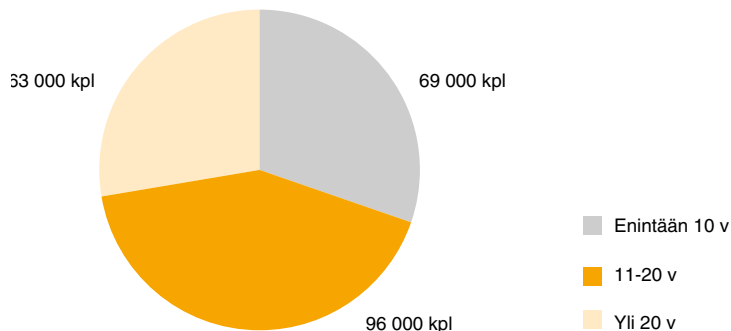
Kirjoittaja on Motivan asiantuntija

[www.motiva.fi/tehokkaastipuulla](http://www.motiva.fi/tehokkaastipuulla)  
[www.ekosuunnittelu.fi](http://www.ekosuunnittelu.fi)



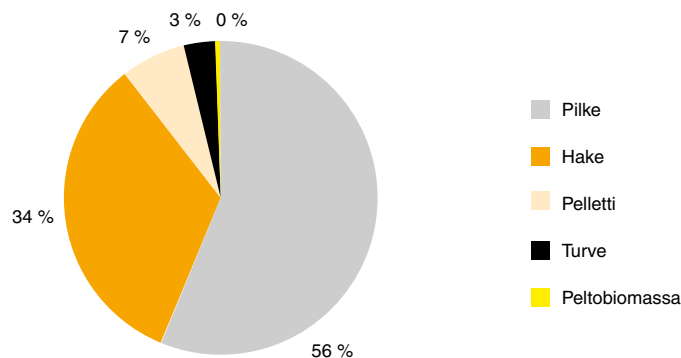
↑ Neuvonta koskee ennen kaikkea pienkattiloita, mutta myös hakekattiloita.

### Biokattiloiden ikärakenne



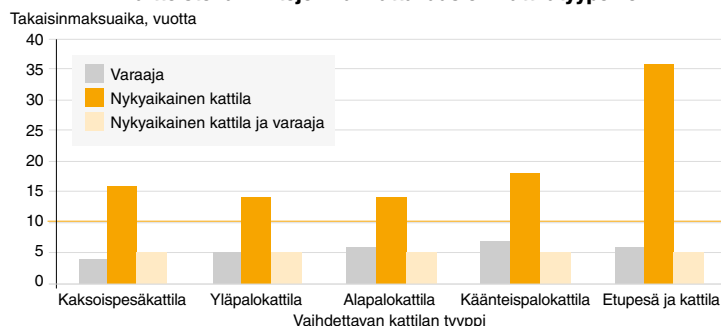
↑ Arvio biokattiloiden ikäjakaumasta.

### Biokattiloissa käytettävien polttoaineiden osuudet



↑ Arvio biolämmityskattiloiden polttoaineiden kulutuksen jakautumisesta.

### Laitteistohankintojen kannattavuus eri kattilatyypeille



↑ Varaajan, nykyaikaisen kattilan sekä varaajan ja nykyaikaisen kattilan hankinnan kannattavuus eri kattilatyypeille.

### Esityksessä on asetettu seuraavat sitovat rajat:

| Vuositason energiatehokkuus                    | alle 20 kW             | yli 20 kW               |
|------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
|                                                | 75%                    | 77%                     |
| yksikkö: mg/normi-m³                           | Automaattiset kattilat | Käsikäyttöiset kattilat |
| Hiukkaspäästöt                                 | 40                     | 60                      |
| Kaasumaiset OGC-yhdisteet                      | 20                     | 30                      |
| CO                                             | 500                    | 700                     |
| Nox                                            | 200                    | 200                     |
| Voimaantulo kaikkien osalta 1.1.2020 mennessä. |                        |                         |

# Uusiutuvan energian toimialaraportti

Uusiutuvan energian toimiala jatkaa kasvuaan myös vuonna 2015. Toimialalla on tehty tai ollaan tekemässä merkittäviä uusia investointipäätöksiä.

■ Markku Alm

Uusiutuvan energian tuotannosta noin 80 prosenttia on peräisin puuraaka-aineesta. Jatkossa tavoite on lisätä merkittävästi myös muihin tuotantomuotoihin perustuvaa energiantuotantoa, etenkin tuulivoimaa ja aurinkoenergiaa. Uusiutuvan energian kokonaiskäyttö lisääntyy edelleen merkittävästi vuoteen 2020 mennessä.

Suurin osa lisäyksestä saadaan alkuvaiheessa puubiomassoista. Uusiutuva energia on merkittävin vaihtoehto fossiilisten polttoaineiden korvaajaksi myös tulevaisuudessa. Uusiutuvan energian hintakilpailukyky paranee teknologiatason kehittyessä ja hiilidioksidipäästöihin perustuvan energiaverotuksen kiristytessä. Päästökaupan eri energianlähteiden käyttöä ohjaava rooli tosin jää lähivuosina vähemmälle johtuen päästöoikeuksien alhaisesta hinnasta.

## Yritykset ja toimipaikat

Suomessa oli 871 uusiutuvan energian pk-yritystä vuonna 2013. Yritysten määrä laski edelliseen vuoteen verrattuna yhden prosentin (8 yritystä). Vuoden 2012 toimipaikkatilaston mukaan toimialalla oli 1309 toimipaikkaa. Toimipaikkojen lukumäärä on kasvanut tasaisesti vuodesta 2007 lähtien, lukuun ottamatta vuotta 2012. Suurimman yritysryhmän muodostavat mikroyritykset. Mikroyrityksiä alan yrityksistä oli 87,2 %, pieniä ja keski-suuria yrityksiä oli yhteensä 12,8 %.

## Henkilöstön määrä

Uusiutuvan energian alan henkilöstön määrä on kasvanut tasaisesti vuodesta 2007 lähtien. Vuonna 2010 kasvu kuitenkin taittui. Vuonna 2013 uusiutuvan energian toimiala työllisti 3576 henkilöä, kun

vastaava luku oli vuonna 2010 vielä 6074 työpaikkaa. Kehityssuunta on huolestuttava kun huomioidaan muutoinkin heikkenevä taloustilanne ja työnsaantimahdollisuuksien tarjonnan raju väheneminen. Alan työpaikoista 61,8 % on yli 10 henkilöä työllistävissä pk-yrityksissä ja 38,2 % alle 10 henkilöä työllistävissä mikroyrityksissä.

## Liikevaihdon näkymät ei yritysryhmissä

Vuonna 2013 toimialan yritysryhmittäin yhteenlaskettu liikevaihto oli 950 miljoonaa euroa. Kokonaisliikevaihdon kasvua rajoitti teollisuustuotannon lasku ja poikkeuksellisen lämmin loppuvuosi. Alan liikevaihdesta 65,2 % syntyi yli 10 henkilöä työllistävissä pk-yrityksissä ja 34,8 % alle 10 henkilöä työllistävissä mikroyrityksissä.

Kuvassa on esitetty kaikkien yritysryhmien trendikuvaajat samassa kuvaajassa. Taloustaantumasta (vuod-

si 2008) vaikutus näkyy erityisesti hakeyritysryhmässä, jossa liikevaihto on palannut takaisin kasvu-uralle taantumajakson jälkeen vasta vuoden 2011 aikana. Sitä vastoin energiapuuryhmässä lyhyen notkahduksen jälkeen vuodesta 2010 alkaen on tapahtunut erittäin nopeaa kasvua aina vuoden 2012 loppuun saakka. Lämpö- ja tuulivoimayritysryhmässä yleisen taloustilanteen vaikutusta ei ole nähtävissä. Tuulivoimaryhmän trendikuvaajan vaihtelut johtuvat pääosin luonnonolosuhteiden vuosittaisesta vaihtelusta. Kaikelle tuulivoimaloiden tuottamalle sähköenergialle löytyy markkinoilta aina ostaja. Tässä esitetyt indeksit mittaavat liikevaihdon muutosta suhteutettuna vuoden 2010 tasoon. Liikevaihdoissa on mukana sekä kotimaan myynti että vienti. Tiedot perustuvat verottajan maksuvalvonta-aineistoon.

## Hakeyritysryhmä

Loppuvuoden 2013 aikana hakeyritysryhmän liikevaihtokäyrä kääntyi jyrkkään luisuun johtuen lämmityskauden 2013/2014 erittäin lämpimästä säästä. Suuri osa hakepolttoaineista jäi käyttämättä lämmityskaudella ja tämä heijastui suoraan liikevaihdon trendikuvaajaan. Ti-

lanne paranee toki nopeasti, mikäli tulevan lämmityskauden olosuhteet ovat normaalin pakkastalven olosuhteet, ennuste tosin näyttää tältä osin jo nyt huonolta.

## Lämpöyritysryhmä

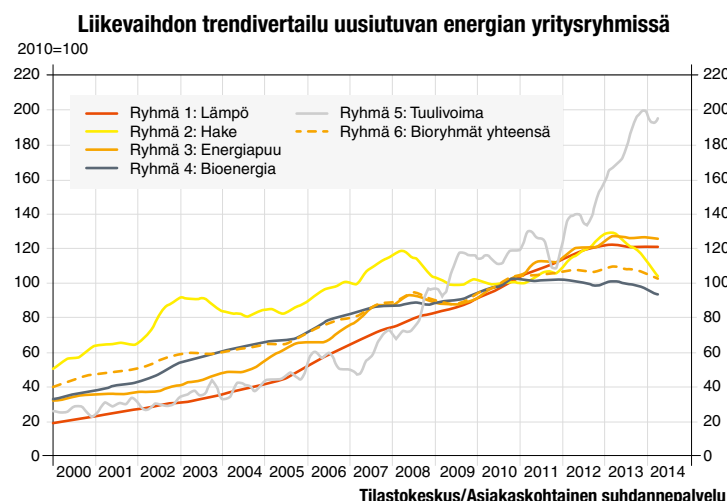
Lämpöyritysryhmän yritysten liikevaihdot ovat kehittyneet vuodesta 2005 lähtien tuulivoiman ohella kaikista voimakkaimmin. Kasvu on ollut tasaisen nousujohteista lukuun ottamatta vuotta 2013. Lämmityskauden 2013/2014 lämpimästä säästä johtuen lämpöyrittäjienkin liikevaihtokäyrä taittui hienoiseen laskuun keväällä 2014.

## Energiapuu-yritysryhmä

Energiapuu-yritysryhmässä liikevaihto on ollut tasaisessa nousussa koko 2000-luvun, vuoden 2009 notkahdusta lukuun ottamatta. Ryhmässä liikevaihdon kehitys kääntyi ensimmäistä kertaa negatiiviseksi vuonna 2009. Vuoden 2014 ensimmäisellä neljänneksellä liikevaihto supistui hieman vuoden 2013 vastaavasta neljänneksestä. Huhtikuussa 2014 liikevaihto supistui peräti 19 prosenttia vuodentakaiseen verrattuna. Tätä selittää sama asia kuin lämpö- ja hakeyrittäjäryhmien liikevaihdon taittuminen. Lämmityskauden 2013/2014 aikana ei tarvittu energiapuuta vastaavia määriä kuin normaalitalvina. Säästöön jäi arviolta 20 % normaalivuosina käytettävästä energiapuusta ja energiapuuta on tästä syystä paljon varastossa tulevaa lämmityskautta 2014/2015 varten.

## Aluetalouteen uutta nostetta uusiutuvasta energiasta

Uusien merkittävien investointipäätösten taustalla väijyy huoli kotimaisten energiaraaka-aineiden käytöstä näissä laitoksissa. Vain tavoittelemalla mahdollisimman suurta kotimaisen energian käytöstä taataan riittävät positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Suurilla kivihiilen käyttösuuksilla optimoidaan ainoastaan energialaitosten lyhyen ajan kannattavuus.



↑ Liikevaihdon trendivertailu toimialan eri yritysryhmissä vuosina 2000–2014. Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu



Edulliset vaikutukset aluetalouteen uusina työpaikkoina ja toimeentulomahdollisuuksina jäävät näin suurelta osin saavuttamatta. Kotimaisen energian osuuden varmistaminen edellyttää kuitenkin nopeita toimia riittävän kattavan terminaaliverkoston rakentamiseksi Suomeen. Näin voidaan varmistaa suurien laitosten katkeamaton raaka-aine ja polttoainehuolto myös talviaikaan.

Etenkin suurien kaupunkien omistamissa energialaitoksissa polttoaineen hankintaa ohjaa tällä hetkellä lyhyen tähtäimen voiton maksimointi. Tämä johtaa nykyisessä energijakeiden hintatilanteessa siihen, että lämpö- ja voimalaitoksissa käytetään mieluummin kivihiiltä kuin kotimaista haketta tai turvetta. Aluetaloudelliset kerrannaisvaikutukset jäävät hyödynättämättä ja kokonaisuoptimoinnin sijaan keskitytään osaoptimointiin. Samalla positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja vaihtotaseeseen jäävät marginaalisiksi. Lähivuosina tehdään suurien kaupunkien osalta Helsingin ja Turun alueen energiaratkaisut. Tavoitteena näissä investoinneissa tulee olla mahdollisimman suuri uusiutuvan energian käyttöosuus. Näin myönteiset vaikutukset aluetalouteen ja vaihtotaseeseen saadaan maksimoitua puhumattakaan yhteiskuntavastuun toteutumisesta näissä yhteiskunnan määräysvallassa olevissa laitoksissa.

Nopeimmin tulevaisuudessa kasvavat tuulivoiman ja aurinkoenergian markkinat. Suomessa

tuulivoimatuotannon nimellisteho saavuttaa 900 MW tason vuonna 2015. Tuulivoimarakentaminen on kiihtynyt hyvin vuosien 2013 ja 2014 aikana. Matkaa vuoden 2020 tavoitteeseen (2500 MW nimellisteho) on vielä paljon, mutta lukuisten hankkeiden johdosta maaliin päästään oletettavasti jo vuoden 2018 - 2019 tienoilla.

Aurinkoenergian osalta hankkeet ovat pääsääntöisesti omäsähkön käytön korvaamiseen tähtäviä hankkeita ja varsinaisesta energiyrittäjyydestä ei vielä voida puhua. Tullin uudet käytännöt ovat kuitenkin katkaissut hyvän kehityksen. Sähkön hinnan kautta kannustin oman sähkön tuottamiseen on kuitenkin monin verroin verkoon myyntiä väkevämpi.

Edellä kuvatun kaltaiset esteet järkevälle uusiutuvan energian käytön lisäämiselle olisi raivattava välittömästi ja antaa aito mahdollisuus työpaikkojen sekä toimeentulomahdollisuuksien lisäämiselle hajautetun kotimaisen energian tuotannon avulla tulevien vuosien aikana. Uusiutuvan energian käytön 38 % maali hämmäyttää jo, mutta vielä on maltettava tehdä järkeviä ratkaisuja kotimaisen energian tuotannon ja käytön hyväksi. ■

*Kirjoittaja on toimialapäällikkö Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta Toimialaraportti löytyy osoitteesta: [http://www.temtoimialapalvelu.fi/etusivu/toimialaraportit/toimialaraportit\\_ja\\_tilastokuvia/uusiutuva\\_energia/uusiutuva\\_energia](http://www.temtoimialapalvelu.fi/etusivu/toimialaraportit/toimialaraportit_ja_tilastokuvia/uusiutuva_energia/uusiutuva_energia)*

## Veto – kotimaista biopolton huipputekniikkaa

Veto-jousipurkain on järeä kiinteiden polttoainien biopolttolaitte (stokeri), joka toimii kaikilla kiinteillä polttoaineilla. Jousipurkain sopii mainiosti mm. maatilojen, viljankuivurien sekä teollisuusrakennusten kiinteän polttoaineen polttolaitteeksi.



### Veto Cont -lämpökeskukset

Tarkoitettu ensisijaisesti maatilojen ja teollisuuskiinteistöjen lämmitykseen. Lämpökeskukset tuodaan paikan päälle täysin valmiina, ei tarvitse muuta kuin kytkeä sähkö, vesi sekä lämpökanaali. Syöttölaitteena on aina jousipurkain ja sulkusyötin on vakiovaruste.

**Veto Cont S-mallisto 60-120 kW:** säiliötilavuus 14 m<sup>3</sup>

**Veto Cont M-mallisto 150-500 kW:** säiliötilavuudet 23–32 m<sup>3</sup>



### VETO-stokerikattilat

Tehokkaita ja taloudellisia.

Tehoalue on 30 – 990 kW. VETO-stokerikattiloissa käytetään oikeaoppista pystykonvektiota, joka pidentää huomattavasti kattilan puhdistusväliä Ala-Talkkarin biopolttolaitteissa ja lämpökeskuksissa yhdistyvät toimintavarmuus ja turvallisuus.

**ALA • TALKKARI**



Viljankuivauksessa VETO-stokerit sopivat erinomaisesti Antti-biouunin syöttölaitteeksi.

# Laserkeilaamalla tarkkaa varastotietoa

Maaston korkeustiedoista voidaan laskea turveaumojen tilavuuksia ja veden virtaussuuntia.

■ Katri Isotalo

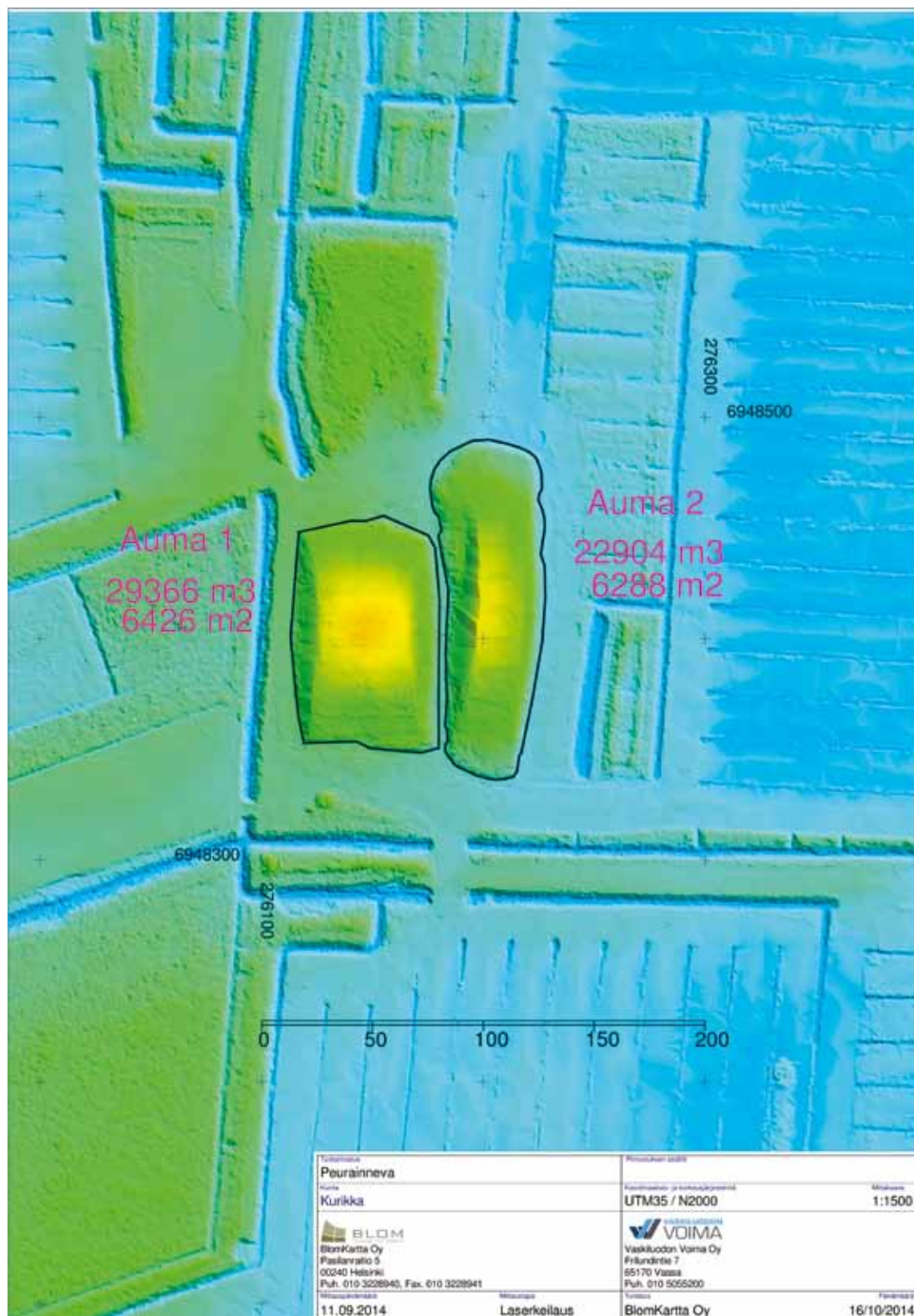
Laserkeilaus on viime vuosina laajasti käyttöön otettu kaukokartoitusmenetelmä, jonka merkittävimmät edut perinteiseen ilmakuvaukseen verrattuna ovat kolmiulotteisuus ja aineiston käsittelyn automaattisuus. Kolmiulotteisuus tarkoittaa, että niin maan pinnasta, puustosta kuin rakennuksistakin saadaan helposti tarkat 3D-mallit. Lisäksi laserkeilauksella saadaan maanpinnan korkeustietoa myös puiden ja muun kasvillisuuden alta.

Laserkeilausta hyödynnetään jo laajasti muun muassa metsäsektorilla, kaivosteollisuudessa ja yhdyskuntasuunnittelussa. Esimerkiksi soraomontun tilavuuden muutokset on suhteellisen helppo mitata laserilla, jolloin nähdään, paljonko soraa on kaivettu. Puuston korkeustiedot taas kertovat metsän kasvusta.

Maaston korkeustiedoista voidaan myös laskea esimerkiksi turveaumojen tilavuuksia ja valuma-alueita.

## Peruskartoitusta ja riskienhallintaa

Geologian tutkimuskeskus (GTK) on käyttänyt laserkeilausaineistoa turvetuotantoalueiden kartoitukseen jo pitkään.



Kairattavat kohteet valitaan Maanmittauslaitoksen karttojen ja ilmakuviin sekä GTK:n aiemmin tekemien gammasäteilymittausten antamien tietojen perusteella.

Laserkeilaus soveltuu myös turveaumojen tilavuuden laskentaan. Lennokilla saadaan mitattua tyypillisen suon aumat hyvinkin päivässä. Laajoilla alueilla miehittetty lentokone tai helikopteri tulee edullisemmaksi edellyttäen, että mitattavia kohteita on riittävästi.

Entä voisiko maanpinnan korkeuserojen muutoksista arvioida turpeen määrän muutosta tuotantovaiheessa? Erikoistutkija Kimmo Virtanen GTK:sta suhtautuu keilausten mahdollisuuksiin tässä epäillen, sillä turpeen tilavuus muuttuu olennaisesti, kun siitä poistuu vettä tai kun turpeen päällä ajetaan raskailla koneilla. Korkeuserojen muutos käytössä olevalla suolla voi kertoa turpeen hupenemisen sijaan sen tiivistymisestä.

”Lupaavampana käyttökohteenä näen valumasuuntien laskennan niin lupahakemuksia laadittaessa kuin suon jälkikäytössäkin. Jos suosta halutaan esimerkiksi peltomaata, laserkeilausaineistosta on helppo laskea, montako senttimetriä ojan pitää laskea kilometriä kohden”, Virtanen havainnollistaa. Valumasuuntien ennakointi on myös riskienhallintaa.

Ilmalaserkeilaus sijaintitarkkuus vaihtelee muutaman senttimetrin ja yhden metrin välillä. Keilata voidaan myös maasta, jolloin saadaan erittäin tarkkaa tietoa pieneltä alueelta.

### Tekeillä tarkka korkeusmalli koko Suomesta

Suomesta on kattavasti laserkeilausaineistoa, sillä Maanmittauslaitos käynnisti vuonna 2008 koko maan kattavat laserkeilaukset valtakunnallista korkeusmallia varten. Kesän 2014 jälkeen keilattuna on noin kaksi kolmasosaa Suomen pinta-alasta. Kuvauskohteiden priorisoinnissa on painotettu alueen tulvaherkkyttä.

Tekeillä olevassa korkeusmallissa ruutukoko on kaksi kertaa kaksi metriä. Jokaista kahta neliometriä kohden on mitattu yksi piste, eli pisteiden välinen etäisyys on noin 1,4 metriä. Korkeustiedon tarkkuus on 0,3 metriä.

”Muurahaiskekoja tästä aineistosta ei erota, mutta omakotitaloa isommat kyllä”, kuvaa aineistoa Maanmittauslaitoksen maastotiedoista vastaava johtaja Juha Vilhomaa.

### Maanmittauslaitoksen aineisto vapaassa käytössä

Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineisto on avoimen datan periaatteiden mukaisesti kaikkien vapaasti saatavilla ja käytettävissä. Vapaasti saatavilla oleva pistepilviaineisto on kuitenkin käsiteltävä ennen kuin siitä on hyötyä.

Vilhomaa suosittelee turveaumojen seurantaan luokittelema-ton tta aineistoa. Muuten auma on saatettu poistaa aineistosta korkeusmallin laskentaa varten. Ongelmana on kuitenkin kuvauksen ajoitus: Maanmittauslaitoksen keilaukset tehdään kevyällä.

Korkeusmallia varten kohteet keilataan vain kerran. Muutosten seurantaan saattaa löytyä apua Suomen Metsäkeskuksen keilauksista. Metsät keilataan 10 vuoden välein, ja myös tämä aineisto on vapaasti käytössä Maanmittauslaitoksen kautta. Kunnat kuvaavat maitaan erityisesti tiestöön ja muuhun infrastruktuuriin liittyen, mutta ne ovat ainakin toistaiseksi suhtautuneet nihkeästi aineistonsa vapaaseen käyttöön. Muita laajojen laserkeilausaineistojen haltijoita ovat metsä- ja sähköyhtiöt.

Valmista laserkeilausaineistoa ei siis ole aivan helppo löytää muualta kuin Maanmittauslaitoksesta, ja sieltäkin vasta osasta maata.

### Kuvausten yhdistäminen olisi kaikkien etu

Kartoituksia tekevän Blom Kartta Oy:n Lasse Turunen ehdottaa, että turvesoita kartoitettaisiin laserkeilaamalla samalla lennolla kuin muitakin kohteita. Esimerkiksi metsäorganisaatioille keilattavaan maastoon sisältyy usein myös soita. ”Kustannussäästöjä tulisi kaikille osapuolille ainakin lentovalmisteluista ja kuvien perusprosessoinnista, vaikka turve- ja metsäpuolen lopputuotteet eroavatkin toisistaan huomattavasti”, hän toteaa.

Maanmittauslaitoksessa selvitetään parhaillaan, voidaan-ko korkeusmallin kuvauksia ja metsäkeskuksille tehtäviä kuvauksia yhdistää. Korkeusmallia varten maasto kuvataan kevyällä, jolloin kasvillisuutta on vähän. Metsäkeskusta varten taas ilmassa pörrätään kesällä, jolloin puissa on lehdet.

Turveaumoille sopivia syyskuvauksia ei tehdä laajasti missään. Kenties haasteellisinta laserkeilaus käytössä onkin tällä hetkellä työn organisointi kustannustehokkaasti. ■

## Case Vaskiluodon Voima:

# Tekniikka toimii, haasteena hinta

Vaskiluodon Voiman 15 varastoaumaa laserkeilattiin koemielessä syyskuussa 2014. Aumojen GPS:llä mitattu tilavuus oli yhteensä 272 600 m<sup>3</sup>. Keilausten mittaustulokseksi saatiin 283 671 m<sup>3</sup>. Ero johtui ilmeisesti aumojen rajauksen epätarkkuudesta ja muovin päälle laitetuista painoturpeista. Lähimmäksi laserkeilaus ja GPS:n mittaustulokset osuivat peittelemättömässä aumassa. Siinä ero oli + 0.17-2 prosenttia.

Joissakin aumoissa virhe oli kuitenkin päinvastainen, mikä selittyy mittaukset tehneen Blom Kartan mukaan laserkeilaus paremmasta tarkkuudesta. Kun mittauspisteitä on jopa 20 neliometrillä, pienetkin möyköt ja kuopat vaikuttavat tilavuuteen.

Vaskiluodon Voima Oy:n hankintapäällikkö Timo Orava arvelee, että mikäli muovijä ja helmaongelma saadaan ratkottua, laserkeilausmenetelmä voisi toimia ainakin silloin, kun urakointi perustuu energiasisältöön.

Tilavuusperusteinen maksu vaatisi tarkan tiedon myös pinta-alasta, jolloin auman helmat olisi saatava rajattua nykyistä tarkemmin.

”Aumojen reunat voitaisiin tasata esimerkiksi ruuvilla siten, että reuna on sileä. Reu-

nojen tunnistamista helpottaa sekin, jos reunat on merkitty jollain muulla kuin mustalla muovilla”, pohtii Orava. Lisäksi keilaus olisi tehtävä heti auman valmistuttua ennen kuin muovin päälle heitellään painoturvetta.

Tekniikkaa suurempi haaste onkin mittausten koordinointi siten, että laserkeilaus on kannattavaa.

”Muutaman auman mittaamiseen GPS on huomattavasti edullisempi menetelmä”, myöntää Lasse Turunen Blom Kartalta.

”Jos useamman suon aumat voidaan mitata kerralla ja jopa muiden tilausten yhteydessä, laserlennon hinta muuttuu huomattavasti kilpailukykyisemmäksi. Todellinen hyöty menetelmästä saadaan, jos kuvausaineistoa voidaan hyödyntää laajemmin turpeennoston suunnittelusta inventointiin ja suon jatkokäyttöön asti”, Turunen jatkaa.

Laserkeilauskokeiluun osallistuvat Vaskiluodon Voiman lisäksi VAPO, Kuopion Energia, Turveruukki, Kanteleen Voima ja Alholmens Kraft.

*Kirjoittaja on vapaa toimittaja joka on erikoistunut kaukokartoitukseen ja paikkatietojärjestelmiin*

## HERZ-PELLETTI- JA -HAKEKATTILAT 10–1000 kW KOHLBACH-BIOMASSAKATTILAT 1–18 MW

Modernit automaattikattilat ovat helpokäyttöisiä.

- Automaattinen puhdistus ja tuhkan poisto
- Automaattinen sytytys
- Älykäs Lambda-säätö
- Alhaisempi polttoaineen kulutus
- Vähemmän huoltotyötä!

**SolarBiox**

SolarBiox Oy PL 57, 00381 Helsinki  
solarbiox@solarbiox.fi, www.solarbiox.fi  
p. 0400 613 552, 045 675 5565, 040 7211 466

VOUSIKYMMENTEN KOKEMUKSELLA – UUSIMMALLA TEKNIKKALLA!



# Bioenergia ry:n vaalitavoitteet 2015

**1 Energiaomavaraisuutta lisäämällä Suomeen uutta työtä**  
Uusiutuvan energian voimakkaalla lisäämisellä voidaan nostaa Suomen energiaomavaraisuus yli puoleen vuoteen 2030 mennessä. Samalla synnytetään Suomeen merkittävä määrä uusia työpaikkoja.

Bioenergia mahdollistaa myös ilmastomuutoksen torjunnan viisaasti kotimaisilla polttoaineilla. Bioenergian käyttö tukee kestävä kehitystä.

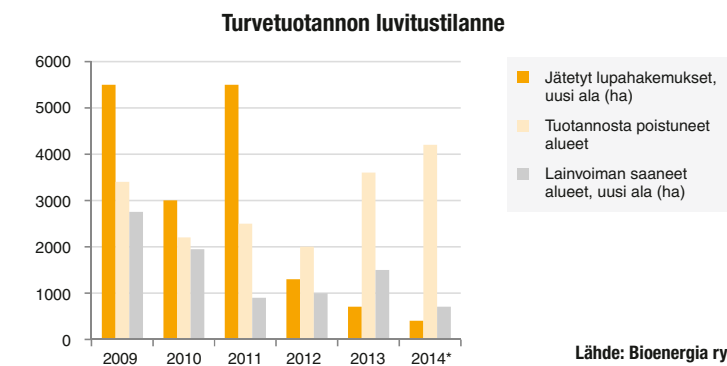
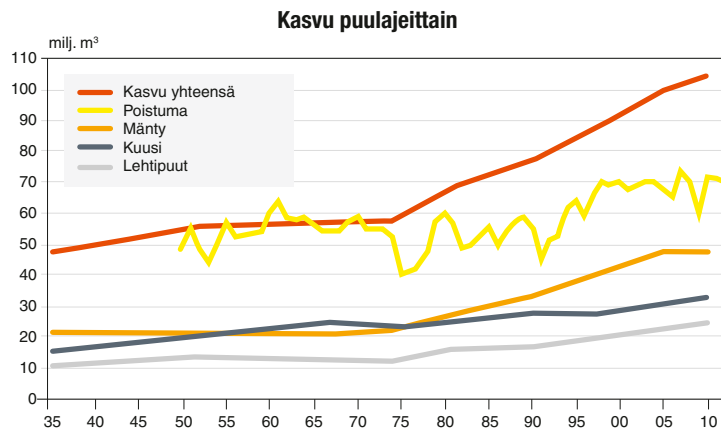
Bioenergia mahdollistaa osaltaan edullisen kotimaisen energian kotitalouksista suurteollisuuteen. Bioenergia vauhdittaa suomalaista cleantech-vientiä ja kasvuyrittäjyyttä.

Energiaomavaraisuustavoite on mahdollista saavuttaa nostamalla kotimaisen puun hakkuukertymä kestävällä tavalla 80 miljoonaan kuutiometriin vuodessa. Turpeen osalta kestävä käyttö on selvästi yli 30 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.

**2 Kotimaisten polttoaineiden saatavuus turvattava**  
Suomen energiapuun- ja turvevarat ovat vajaa käytössä. Suomen metsien vuotuinen kasvu on 104 miljoonaa kuutiometriä. Kasvu on lisääntynyt voimakkaasti 1970-luvulta alkaen. Viime vuosina metsät ovat tuottaneet vuosittain puuta noin 35 miljoonaa kuutiometriä enemmän kuin sitä on poistunut hakkuissa tai luonnonpoistuman kautta.

Tukki- ja kuitupuun kestävästä hakkuumahdollisuuksista oli käytössä ainoastaan alle 70 %. Energiapuun mahdollisuuksien hyödyntäminen on tätä huomattavasti alhaisempaa.

Metsäntutkimuslaitos on arvioinut korjuukelpoisen metsähakkeen (hakkuutähteet, pienpuu ja kannot) vuotuiseksi potentiaalisiksi korjuumääräksi on 12–21 miljoonaa kuutiometriä vuodes-



\*vuoden 2014 luvuissa arvioitu poistumaa tuotantokauden jälkeisessä tilanteessa, jätetyt ja lainvoimaistuneet alat seurattu 1.7.2014 asti.

sa. Määrä riippuu mm. metsäteollisuuden puunkäytöstä, energiapuun hakkuutavasta ja siitä, missä määrin myös kuitupuumittaista pienpuuta ohjataan energiantuotantoon.

Mikäli kotimaan ainespuuhakkuut olisivat jatkossa vuosituhanen alun keskitasoa ja energiapuun korjataan kokopuuna, on vuotuisen metsähakepotentiaali noin 16 miljoonaa kuutiometriä. Jos taas ainespuuhakkuut olisivat lähellä metsien kestävän käytön määriä, pienpuu korjattaisiin integroidusti ainespuuharvennuksilta ja vajaa kaksi miljoonaa kuutiometriä ainespuuta ohjattaisiin energiaksi, nousee metsähakepotentiaali noin 21 miljoonaa kuutiometriin.

tiometriin.

Nuorten metsien harvennuspöytä on tullut tärkein metsäenergiata ja myös kantojen korjuu on noussut yli miljoonaan kuutiometriin vuodessa. Siten metsäenergian hankinta koskettaa jo varsin suurta metsäpinta-alaa ja vaikuttaa läpäisevästi metsänkasvatukseen ja puunkorjuun käytäntöihin.

Suomella on suuret ja arvokkaat turvevarat. Turpeen käyttöä uhkaa kuitenkin tuotantopinta-alojen väheneminen.

Pullonkaulaksi kotimaisten polttoaineiden saatavuudelle voi muodostua se, että vanhoja tuotannosta poistettavia aloja ei saada korvattua riittävästi uusilla.

Korkeat tuotantomäärät ovat tyhjentäneet vauhdilla tuotantoalueita. Toimijat ovat kiristäneet omia vaatimuksiaan ympäristölupauksilla ja ympäristöluvitus on tiukentunut. Tilanne on johtanut siihen, että vanhoja turvetuotantoaloja poistuu vuoden 2014 jälkeen ennätysellisen paljon, arviolta yli 4 000 hehtaaria.

Samaan aikaan uusia vesienkäsitteilytään tehokkaampia tuotantopinta-aloja lainvoimaistuu korkeintaan 1 000 ha.

Kuluvana vuonna tehollista turvetuotantopinta-alaa oli käytössä vajaa 60 000 ha, ensi vuonna tuotannossa arvioidaan olevan enää noin 57 000 ha, josta energiaturvetuotannossa noin 52 000 ha.

Kaikkiaan lupajonossa on tällä hetkellä tuotantopinta-alaa n. 12 000 ha verran. Nykyinen kehitys uhkaa johtaa tuotantoalojen vähenemiseen nykyisestä noin 60 000 hehtaaria alle 45 000 hehtaariin vuoteen 2020 mennessä.

Suomen energia- ja ilmastostrategian mukainen yhteensä 17–21 TWh:n vuotuinen turpeen saanti edellyttää, että ympäristölupia myönnetään nykyistä enemmän uusia tuotantoalueita varten.

## Pienpuun korjuutuki varmistettava

Kestävän metsätalouden rahoituslain uudistamistyöryhmä esitti, että energiapuun korjuutuesta nykymuodossaan luovutaan.

Kemera-lain korjuutuella on korjattu puuta nuorista metsistä, joissa on hoidon tarvetta, mutta joiden puille ei ole ollut muuta käyttöä kuin energiantuotanto. Vuonna 2013 pienpuuta korjattiin energiakäyttöön korjuutuen turvin 1,7 miljoonaa kiintokuutiometriä yli 30 000 hehtaarialta.

Harvennusestien energiapuun korjuun tukeminen on tehokas tapa lisätä uusiutuvan energian käyttöä ja vaikutukset metsien puuntuotannolliseen tilaan ja terveydentilaan ovat myönteiset.

## Turpeen luvitusta yksinkertaistettava

Vuonna 2011 laaditun soiden ja turvemaiden strategian toimeenpano on kesken. Luonnonalaisten soiden säilyminen on nyt eri toimin turvattu, mutta luonnonalaisuuden menettäneiden soiden luvittamisen nopeuttaminen edellyttää nopeita toimia.

Tavoitteena on muuttaa toimintatapoja turvetuotannon luvituksessa, muun muassa rajoittamalla harkinnanvaraisten lisäselvitysten ja täydennyspyyntöjen vaatimista sekä soveltamalla suoraan turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen listaa ympäristölupahakemuksessa vaadittavista asioista.

Tavoitteena on siirtyminen pois raskaista etukäteisselvityksistä kohti toiminnanaikaista ympäristövaikutusten seurantaa, raportointia ja minimointia.

Lisäksi varovaisuusperiaatteen soveltamisen tulisi olla selkeää ja myös luvan hakijan ennakoitavissa.

Vireillä oleville kohteille tulisi myöntää aloituslupa vesiensuojelurakenteiden rakentamiseksi muutoksenhausta huolimatta.

Eduskunnan päätöksen mukaisesti tulisi varmistaa, ettei uuden ympäristönsuojelulain edellyttämiä työläitä ja kalliita selvityksiä tule tehdä luonnonarvojansa menettäneille ja jo ojitetuille luonnonalaisuusluokittelun 0–2-luokan soihin.

GTK:n asema suoluokittelijana virallistetaan ja GTK:lle varmistetaan riittävät resurssit luokitus-työlle.

*Bioenergia ry esittää:*

*Kotimaisten polttoaineiden saatavuus varmistetaan nuorten metsien hoitohakkuista lisäävän Kemeratuen jatkolla ja turvetuotannon luvituksen yksinkertaistamisella ja nopeuttamisella.*

## 3 Kotimaisen bioenergian kilpailukykyä tuontienergiaan nähden parannettava

Kotimaisella energiapuulla ja turpeella voidaan kattaa merkittävä osa Suomen energiatarpeesta. Tämä linja edellyttää puun ja turpeen pitämisen kilpailukykyisinä sähkön ja lämmön tuotannossa sekä liikenteessä.

Energiapuun käytön kasvu tulisi ohjata tuontienergian korvaamiseen. Metsähakkeella, pelletillä, biokaasulla ja biohiilellä voidaan korvata merkittävä osa nykyisin kivihiilellä tuotetusta lämmöstä ja sähköstä. Erityisesti bioöljyllä ja pelletillä voidaan korvata polt-

toöljyn ja kivihiilen käyttöä.

VTT on selvittänyt teknisiä mahdollisuuksia korvata kivihiilen käyttöä sähkön ja lämmön yhteistuotannossa erityyppisillä biomassoilla ja niistä valmistetuilla kiinteillä, nestemäisillä tai kaasumaisilla jalosteilla, kuten pelleteillä, bioöljyllä, biohiilellä ja biopelillä maakaasulla.

Selvityksessä on arvioitu, että varsin nopeastikin kivihiilen käyttöä voitaisiin vähentää noin 6 TWh korvaamalla sitä biomassoilla. Kivihiilen vuotuinen vuotuinen käyttö selvityksen kohteena olleissa voimalaitoksissa on ollut noin 14 TWh.

Liikennepolttoaineissa fossiilisia polttoaineita voidaan korvata uusiutuvalla dieselillä bioetanolilla ja biokaasulla.

**Liikenteen biopolttoaineille kunnianhimoisen jakeluvoite**  
Suomessa biopolttoaineiden käyttöä edistetään jakeluvoiteella, jonka perusteella liikennepolttoaineiden jakelijan on toimitettava kulutukseen biopolttoaineita. Biopolttoaineiden osuuden tulee olla vähintään 6 % vuosina 2011–2014. Sen jälkeen jakeluvoite nousee tasaisesti 20 %:iin vuoteen 2020.

Nyt EU on päättämässä kovista päästövähennystavoitteista vuodelle 2030. Kansallisia toimenpiteitä vaatii etenkin päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden päästövähennystavoitteet eli asuminen, liikenne ja maatalous.

VTT:n ja VATT:n selvityksen mukaan toisen sukupolven biopolttoaineiden (mm. uusiutuva diesel, biokaasu ja bioetanoli), käytön lisääminen tieliikenteessä tarjoaa Suomelle kaikkein kustannustehokkaimman tavan saavuttaa tulevat tavoitteet. Biojalosteiden osuus kasvaisi tieliikenteessä tällöin jopa 40 %:iin vuonna 2030.

Biokaasun tuotantopotentiaali koko Suomessa on merkittävä eli yli puolet kaasun nykykäytöstä. Biokaasun käytössä voidaan hyödyntää jo olemassa olevaa kaasun siirtoinfrastruktuuria. Suurimmat päästövähennykset saavutetaan korvaamalla kivihiiltä suurten kaupunkien energiantuotannossa ja dieselin ja bensiinin käyttöä tieliikenteessä. Epäkohta tällä hetkellä on, että biokaasun liikennemyynti ei ole jakeluvoiteen piiriin.

## Metsähake ja turve ennen kivihiiltä

Energiapuu on kustannustehokkaimpia uusiutuvan energian lähteitä Suomessa.

Energiapuun kokonaiskäyttö on tarkoitus nostaa 13,5 miljo-

naan kuutiometriin vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2012 energiaputa käytettiin 7,6 miljoonaa kuutiometriä.

Metsähakkeella tuotetun sähkön tukea on leikattu kolmanneksella vuoden 2013 alusta. Leikkauksella ennen tuki oli 18 e/MWh ollessa tällä hetkellä 13 e/MWh.

Metsähakkeen tuki on sidottu turpeen verotasoon. Turpeen veroa korotettiin vuonna 2013 ja samalla metsähakkeella tuotetun sähkön tukea alennettiin yllä mainitulla tavalla.

Näin molempien kotimaisten polttoaineiden kilpailukyky merkittävästi heikennettiin suhteessa kivihiileen.

Kivihiilen veron korottamisella ei ole merkitystä erillisessä lauhdesähkön tuotannossa, sillä kaikki sähköntuotannon polttoaineet ovat verottomia.

Mikäli tuki- ja verotaso palautettaisiin vuoden 2012 tasolle tai rasitteista luovuttaisiin kokonaan, kotimaisten polttoaineiden kilpailukyky kivihiileen nähden parani. Vähänkin pitemmälle katsottaessa tulee kotimaisten polttoaineiden rasitteista kokonaan luopua.

*Bioenergia ry esittää:*

*Fossiilisen öljyn korvaamiseksi nostetaan kotimaisten polttoaineiden osuutta liikenteessä nykyistä*

kunnianhimoisemmalla ja myös biokaasua koskevalla jakeluvoiteella vuodelle 2030.

Kivihiilen korvaamiseksi kotimaisten polttoaineiden rasitteista luovutaan. Tavoitteena on turpeen veron poistaminen ja metsähakkeen tuen nostaminen vastaavalla tavalla.

## 4 Bioenergiainvestoinnit ja -teknologia avaavat vientimahdollisuuksia

Suomi on yksi maailman johtavia cleantech-maita. Suomen cleantech-yritysten yhteenlaskettu liikevaihto oli vuonna 2012 noin 25 miljardia euroa ja kasvua edellisestä vuodesta oli n. 15 %. Energia- ja ympäristöteknologiaan perustuva cleantech-liiketoiminta on myös yksi Suomen elinkeinopolitiikan painopisteistä.

Erityisesti bioenergia-alalla oma kotimainen tuotanto, teknologia ja siihen liittyvä osaaminen kohtaavat. Kotimarkkinoiden vahvistaminen luo pohjaa myös alan teknologian viennille. Suomen vahvuuksia cleantech-liiketoiminnassa ovatkin erityisesti bioenergia ja biopohjaiset tuotteet.

Suomella on korkeatasoisista osaamista bioenergiaketjun kaikissa vaiheissa: konevalmistuk-

# CEMAGRO

**Pyydä tarjous suoraan meiltä tai lähimmältä jälleenmyyjältä!**

**AGRO – Nopealiukoiset lannoitteet**  
takaavat tutkitusti parhaan tuoton pellostasi.

**MICROMIX – Seleenilannoituksen uusi tuote** on annettava jokaiselle säilörehun korjuukerralle erikseen.

**CEMAGRO AGRO**  
Käärintämuovit ja -verkot

- 5-kerroksinen muovi
- UV-suojia 12kk
- Erittäin hyvä repeämiskestävyys ja puhkaisu-lujuus
- Muovinen, kosteuden kestävä hylsy

**CEMAGRO OY**  
Kasteninkatu 2, 08150 Lohja  
Puh. 019 375 7500 • fax 019 325 548  
www.cemagro.fi

www.cemagro.fi

sessä, logistiikassa, biokattiloiden valmistuksessa ja suunnittelussa kaikissa kokoluokista kiinteistökohtaisista kaikkein suurimpaan kokoluokkaan, ympäristöystävällisessä ja vähäpäästöisessä poltto-tekniologiassa, yhdistetyssä lämmön ja sähkön tuotannossa sekä monessa muussa bioenergiaan liittyvässä teknologiassa.

## Kiinteistöjen lämmityksessä öljystä biopohjaisiin

Suomessa on edelleen yli 200 000 öljylämmitteistä kiinteistöä. Näissä kohteissa pelletti-investointi tai bioöljyn siirtyminen maksaisi itsensä takaisin alle viidessä vuodessa. Suuremmissa kiinteistöissä bioenergiaa käyttäviin lämpöyrittäjiin tukeutuminen toisi välittömiä säästöjä. Samalla edistetään kotimaista teknologiaa ja siihen liittyvää osaamista.

Tällä hetkellä vähävaraiset eivät pysty hyödyntämään ainakaan täysimääräisesti kotitalousvähennystä pienien tulojen takia. Tämän vuoksi kotitalousvähennyksen rinnalla tulee varmistaa, että myös vähävaraisilla on mahdollisuus tehdä omavaraisuutta lisäävää ja lämmityskustannuksia karsiva energiainvestointi.

Nykyisellään harkinnan varais- ta energia-avustusta voi hakea uusiutuviin energialähteisiin siirryttäessä. Avustusehtoja tulisi kuitenkin muuttaa niin, että sitä voi saada myös alue- ja kaukolämpöjärjestelmiin liittymiseen.

Samoin kotimaista teknologiaa edistää erityisesti lämpöyrittäjille suunnatun investointituen tason varmistamisella. Tukea laskettiin pari vuotta sitten 15 %:iin. Taso tulisi palauttaa ja vakiinnuttaa 20 %:iin.

## Biojalostamohankkeilla kotimaista tuotantoa

Biojalostamoinnilla on tunnistettu selkeä ja keskeinen rooli osana kehittyvää biotaloutta. Työ- ja elinkeinoministeriö edistää biojalostamohankkeita vuoden 2014 aikana yhteensä 87,5 miljoonan euron suuruisella investointituella.

Tuki saa liikkeelle lähes 300 miljoonan euron investoinnit kotimaisten biopolttoaineiden tuotantoon.

Saatujen hakemusten perusteella tuen arvioidaan riittävän nyt 2–4 hankkeelle. Jotta kaikki toteuttamiskelpoiset hankkeet saataisiin liikkeelle, tulisi niille varattua määrärahaa lisätä arviolta 30–40 miljoonaa euroa.

Myös biojalostamoiden osalta Suomella on teknologiaosaamista, jolle voidaan olettaa kasvavaa kysyntää maailmanmarkkinoilta.

Bioenergia ry esittää:

Fossiilisen öljyn korvaamiseksi turvataan riittävä uusiutuvan energian investointituki biojalostamoille ja lämpöyrittäjyydelle.

Investointien luvitusta yksinkertaistetaan ja nopeutetaan.

Vientiteollisuutta edistetään bioenergiateknologian teknologia- ja tutkimusrahoituksella, innovaatioiden edistämällä sekä pilotti- ja demonstraatiohankkeiden tukemisella.

## 5 Metsätaloudesta kohti biotaloutta

Maamme luontaisia edellytyksiä ja metsäalan osaamista nykyistään tehokkaammin hyödyntämällä vahvistetaan maamme asemaa maailman johtavana metsämaana. Maamme metsät kattavalla kestäväällä hoidolla ja hyödyntämisellä mahdollistetaan puun käytön lisääminen ja edistetään ilmastomuutokseen sopeutumista ehkäisten ilmastomuutoksen haittavaikutuksia - metsien hoidon ja käytön tulee olla hyväksyttävää ja tavoiteltavaa.

Suomen metsistä noin 60 % on yksityisomistuksessa. Niiden joukkoon mahtuu myös unohtettuja metsiä, jotka ovat jääneet vaille hoitoa. Yhteiskunnan hyvinvoinnin kannalta on tärkeää kannustaa metsänomistajia huolehtimaan omaisuudestaan ja tekemään siitä koskevia aktiivisia valintoja.

Metsien monipuoliseen käyttöön perustuvaa aktiivista yrittäjyyttä tulee edistää muun muassa helpottamalla sukupolvenvaihdosten toteuttamista sekä edistämällä yhteismetsien muodostumista, joilla toimenpiteillä samalla ehkäistään metsälöiden pirstoutumista.

Metsäala laajenee perinteisestä metsäteollisuudesta kemian- ja energiateollisuuteen sekä palveluihin. Kaikkien toimijoiden kannalta on tärkeää, että metsätalous pidetään kilpailukykyisenä, kiinnostavana ja toimivana.

Tavoitteiden toteutuminen edellyttää, että koko metsäala on kilpailukykyistä, se kasvaa ja uudistuu, ja että sen pariin hakeutuu monipuolisia osajia myös tulevaisuudessa.

Bioenergia ry esittää:

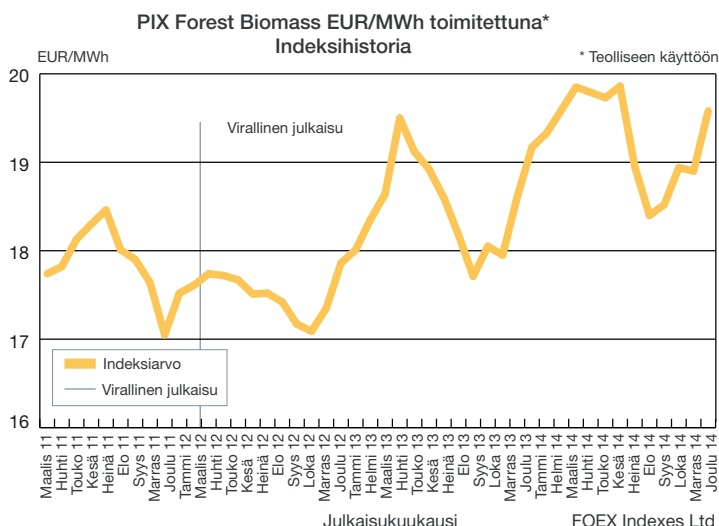
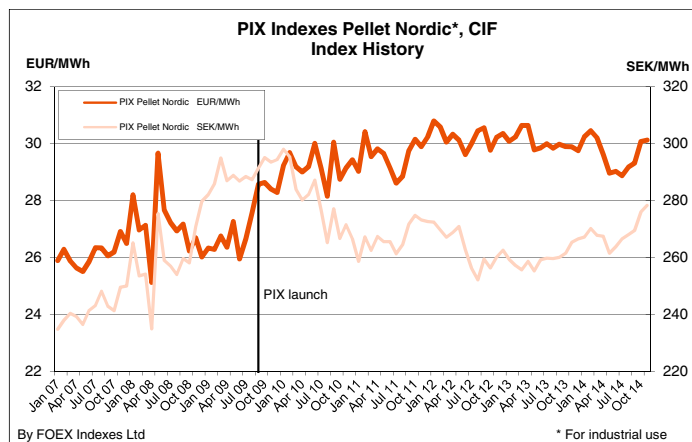
Edetään kohti biotaloutta metsien hoidon yleiset edellytykset turvaamalla, erityisesti omistusmuodot, kannusteet ja metsätaloutta tukeva infrastruktuuri huomioiden. ■

Ohjelma on kokonaisuudessaan luettavissa osoitteessa [www.bioenergia.fi](http://www.bioenergia.fi)

## PIX PELLET NORDIC INDEX

FOEX Indexes Ltd - PIX Bioenergy – December 16, 2014

| Grade             | Index Value    | Change | Confidence interval |
|-------------------|----------------|--------|---------------------|
| Pellet Nordic CIF | EUR/MWh 30.12  | + 0.05 | 29.74 - 30.50       |
|                   | SEK/MWh 278.26 | + 2.32 |                     |



## KALENTERI 2015

- 27.–28.1.** Pellets 2015, Eskilstuna. [www.svebio.se](http://www.svebio.se)
- 22.–26.2** SIMA-SIMAGENA 2015, kansainvälinen agribusiness-näyttely, Pariisi. [www.ensimaonline.com](http://www.ensimaonline.com)
- 14.–16.4.** Nordic Baltic Bioenergy, Riga, <http://nordicbalticbioenergy.eu>
- 21.–22.5.** ET:n Kevätseminaari, Lappeenranta
- 26.–27.8.** ET:n Kaukolämpöpäivät, Oulu
- 4.–5.5.** Aebiom Bioenergy Conference, Bryssel

Lisätietoa tapahtumista löytyy [www.bioenergia.fi](http://www.bioenergia.fi) -sivuston kautta. Jos haluat ilmoittaa tapahtuman kalenteriin, laita sähköpostia [tage.fredriksson@bioenergia.fi](mailto:tage.fredriksson@bioenergia.fi).