

Ryhmäesittelyt: Klapikoneet ja halkaisijat, Erillispolttimet, Biokattilat, Kattila-poltin-yhdistelmät, Pellettitakat, -uunit ja -sydämet, Valmisvarastot pelletille

BioEnergia

TUOTANTO / TEKNIikka / YMPÄRISTÖ

NRO 1 / 2016



Haketusyrittäminen aallonpohjalla

» Tavoitteena
kotimainen
tuotanto
s. 14

» Sujuvoituuko
turveluvitus
s. 16

» Valtran bio-
kaasutraktorilla
pitkä kehityskaari
s. 20

» Biopolttoaineet
haastavat
sähköauton
s. 42

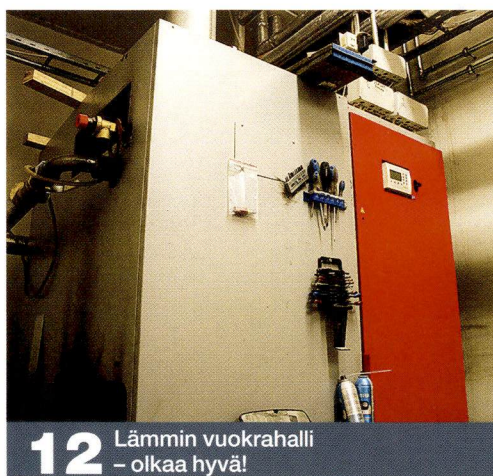


4 Haketusalalla surkea kehitys

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1 Pääkirjoitus | 14 Tavoitteena kotimainen tuotanto | 22 Klapikoneet ja halkaisijat, Erillispolttimet, Biokattilat, Kattila-poltin-yhdistelmät, Pellettitakat, -uunit ja -sydämet, Valmisvarastot pelletille | 42 Biopolttoaineet haastavat sähköauton |
| 4 Haketusyrittäminen aallonpohjalla | 16 Sujuvoituuko turveluvitus? | 39 Kuivajääpuhdistus – uusi kattiloiden puhdistusmenetelmä | 44 Autojen käyttövoimavalikoima parantumassa |
| 8 Teollisuuden höyryä bioenergialla Harjavallassa | 18 Biokaasutraktoreita joka kylälle? | 40 Miten tehokkaasti biokattilasi toimii? | 45 Petri Jussilasta Vuoden 2015 turveyrittäjä |
| 10 Kohta 100 prosenttia uusiutuva | 20 Valtran biokaasutraktorilla pitkä kehityskaari | | 46 Uutiset |
| 12 Lämmin vuokrahalli – olkaa hyvä! | | | 51 Hinnat |



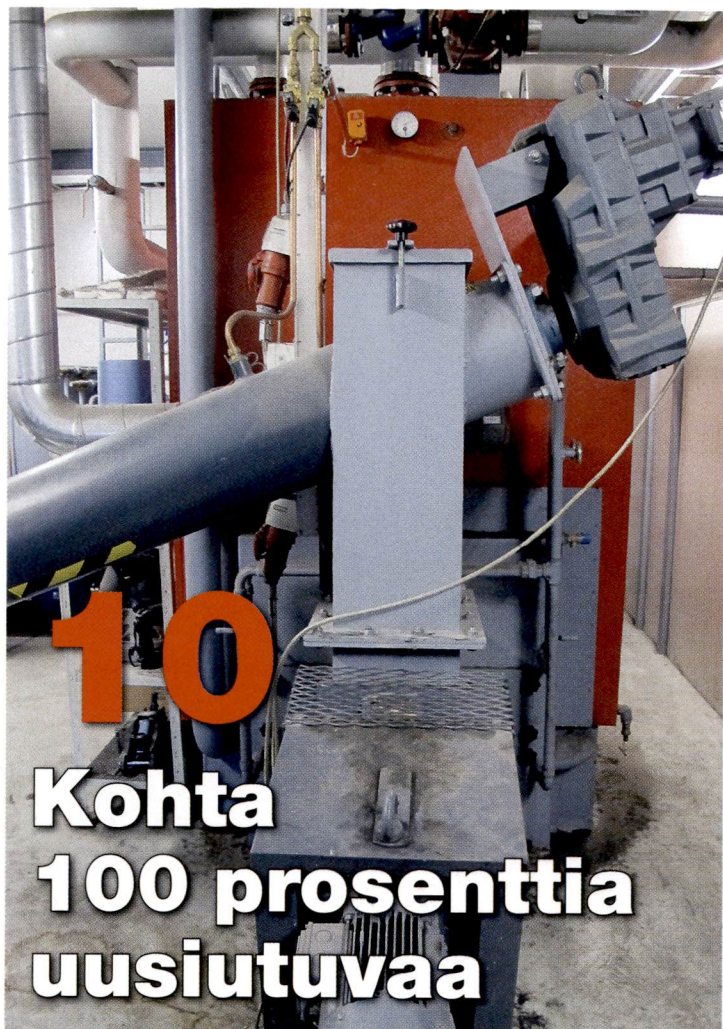
8 Teollisuuden höyryä bioenergialla Harjavallassa



12 Lämmin vuokrahalli – olkaa hyvä!



39 Kuivajääpuhdistus – uusi kattiloiden puhdistusmenetelmä



PÄÄKIRJOITUS

Sulaako suo ennen kuin kurki kuolee

Kun maa on talvella mustana, öljyn hinta rikkoo pitkän ajan pohjalukemia ja kivihiili on halpaa, ei ole helppoa toimia bioenergian ja turpeen parissa. Sähkön hinta on keskimäärin ennätysalhainen, vaikka paukkupakkaset saattavat viikon tai pari paukuakin. Päästökaupan tilanteen olennaisesti muutoksiin lähiaikoina ei usko kukaan. Sähkön hinta ilahduttaa kuluttajia, mutta rassaa sähkön tuottajia. Poikkeuksena ovat tuulivoiman tuottajat, joiden ilon syynä ovat pienenevä kysyntä ja omat sekä naapurin kehittämät tukijärjestelmät.

Kentän toimijat ovat tienneet tilanteen 2-3 vuotta, mutta nyt asia on mustaa valkoisella: haketus- ja siihen liittyvä liiketoimintaa on erittäin kannattamatonta. Konekanta kuluu eikä uusia osteta herkästi tilalle.

Puuta ja turvetta käyttäviä uusia voimalaitoksia ei ole valmistunut vuoden 2013 jälkeen. Ainoa merkittävä poikkeus on Turkuun rakenteilla oleva voimalaitos, jonka lisäksi on suunniteltu ja jopa rakennettukin isohkoja lämpölaitoksia. Pelkästään lämpölaitosten rakentaminen ei ole kansallisessa intressissä, koska silloin menetetään merkittävästi lämpökuorman sidottua sähköntuotantoa ja mahdollisuus tuottaa uusiutuvaa biosähköä. Tähän vaivaan valmistellaan lääkkeitä keväeseen saakka, jonka jälkeen pitää päättää mihin ryhdytään. Pikaista helpotusta ei ole näköpiirissä.

Markkinoiden ja politiikan muutoksia odotellessa on toimittava niillä keinoilla mitä on. Polttoaineen toimitusketjujen hiominen toimivimmiksi yhteistyössä polttoaineen loppukäyttäjien kanssa pienentää kustannuksia kestävästi ja parantaa kilpailukykyä tuontipolttoaineisiin nähden. Se myös lisää laitosinvestointien halukkuutta. Palvelujen ja polttoaineiden tuottajien ja myyjien välistä dialogia ei voi korostaa liikaa.

Yhteiset keskustelut puiden varastoinnista metsässä, tienvarsilla, terminaaleissa ja pienemmissä puskurivarastoissa johtavat parhaimpiin tuloksiin ja ketjujen kokonaiskustannusten karsintaan. Muiden syylistäminen ei auta, vaan aiheista pitää keskustella rakentavasti ja kokonaisuutta silmällä pitäen.

Öljyn hinnan kehitys ja tulevaisuuteen liittyvät odotukset mietitytävät niitä, joilla on edessä kattilan vaihto. Vanhan öljykattilan tilalle saattaa tulla nyt uusi öljykattila. Kun öljyn hinta 1980-luvun lopulla lopetti toisen öljykriisin, vaihdettiin toimivia hakekattiloita takaisin öljykattiloihin. Näin huonosti ei taida sittenkään käydä nyt. Vaikka öljyn hinta on alhainen, on hintaan lisätty veroja sen verran, että öljyn kulluttajahinta säilyy korkeammalla tasolla verrattuna historian alhaisiin lukuihin.

Kaikki mahdolliset kotimaiset toimet kannattaa käydä läpi, unohtamatta maaseutuelinkeinojen tukemiseen liittyvää byrokratiaa. Viime ohjelmakaudella moni lämpökeskuksen investoija sai odottamisesta tarpeekseen ja lähti investoimaan ilman tukia ja sai heti kilpailukykyisiä tarjouksia kun kattilanvalmistajien tilauskirjat olivat ohuet. Näin kannattaa ehkä tehdä nykyin.

Tage Fredriksson
päätoimittaja



Kannen kuva:
Tage Fredriksson



Tämä lehti on painettu Metsä Board Oy:n tuottamalle paperille, jonka valmistuksessa on käytetty PEFC-sertifioitujen metsien puita

ISSN 1459-1820

Päätoimittaja

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

Julkaisija

Bioenergia ry
www.bioenergia.fi

Ilmoitusmyynti

Väinö Keto, puh. 020 4132 494

Ilmestymiskerrat

Viisi kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset

s-posti osoitteenmuutokset@bioenergia.fi

Tilaushinta

42,90 euroa / vuosi (sis. ALV 10 %)

Toimituskunta

Ilpo Mattila, MTK
Hannu Salo, Bioenergia ry
Hannes Tuohiniitty, Bioenergia ry
Eija Alakangas, VTT

Paino

Punamusta, Joensuu 2016

Seuraava Bioenergia-lehti ilmestyy 14.4.2016

Haketusyrittäminen



Haketusyrittäjien liikevaihdon putoaminen ja kannattavuuden lasku ovat olleet pahimmat kautta aikojen. Pitkään jatkunut kasvu-ura on vaihtunut alamäkeen, jota on ollut vaikea ennakoita.

”Käänte tapahtui meidän kohdallamme vuoden 1994 alussa”, sanoo **Jari Kankaanmäki**, joka on toiminut alalla yhtäjaksoisesti vuodesta 1985 ja nähnyt nousuja ja alamäkiä.

Rankka pudotus liikevaihdossa
Hakeyhtymä Kankaanmäen liike-

vaihto on lähes puolittunut parissa vuodessa, ja yhtymä on joutunut tekemään ankaria sopeutustoimia. Työntekijöiden määrä on supistunut viidellä, hakkureita on vähennetty ja alihankintana teettäviä autokuljetuksia on vähennetty. Parhaimmillaan alihankinta-autoja on ollut käytössä kuusi

aallonpohjalla

Jokaisella hakettajalla on mielipide siitä, minkälainen hakkurin pitää olla. Hakeyhtymä Kankaanmäki on lähtenyt toteuttamaan mielipiteitään itse suunnitelluilla hakkureilla. Tavalliset huollot ja korjaukset tehdään omassa pajassa. Kuva: Jussi Kankaanmäki

omien viiden auton lisäksi. Työntekijöitä on ollut parhaimmillaan 15–20, mutta nyt heitä on jo selvästi vähemmän.

Kaikki suhdannevaihtelut koettu
Kanta-Hämeessä Hämeenlinnassa pääpaikkaansa pitävän yrityksen juuret ulottuvat 1980-luvun

alkuvuosiin, jolloin sitä johti edellinen sukupolvi. Aluksi tehtiin alihankintatöitä toiselle alan pioneerille, Pekka Lahdelle. Metsässä toimittiin alussa hyvinkin eri tavalla kuin nyt, koska valtamenetelmänä ei tuolloin vielä ollut monitoimikoneilla tehtävä korjuu päätehakkuilla. Hakkuutähteitä kasattiin

metsässä miesvoiminkin metsäkuljetusta varten.

Jari Kankaanmäki on ollut mukana yrityksen toiminnassa 15-vuotiaasta asti. 1980-luvulla hän otti vastuun yrityksestä yhdessä vanhemman veljensä **Jukka Kankaanmäen** kanssa, joka myös toimi perheyriyksessä jo aiem-

min. Viime vuosikymmenellä muodostettiin nykyinen yhteinen Hakeyhtymä Kankaanmäki. Jukan vahvuuksiin kuului hakkureiden suunnittelu ja teettäminen metallipajalla ennen kaikkea omaan käyttöön. Sama toiminta on su-lautettu nykyiseenkin yhtiöön.



↑ Kun haketusrintamalla on hiljaisempaa, on aikaa rakentaa seuraavaa hakkuria. Työn kohteena on isoilla ikkunoilla varustettu Volvo. Sen päälle asennetaan seuraava uusi hakkuri, jolle tässä vaiheessa ei ole kovin suurta kysyntää. Hytissä Jussi Kankaanmäki.

Kokemuksia kaikista toimeksiantajista

Ensimmäisinä vuosina Kankaanmäet käyttivät muiden tekemiä hakkureita. Pian kuitenkin todettiin, että yrityksen tarpeita palvelevat parhaiten itse suunnitellut hakkurit. Ne sopivat kohteisiin, joissa hakettavaksi tulee kaikkea hakkuutähteistä järeisiin puistopuihin. Pääasiallisen toiminta-alueen rajat muodostavat Jyväskylä, Mäntyharju, Helsinki, Forssa ja Karkkila.

Polttoainepuutteesta yltarjontaan

Asiakaskunta on yli 30 vuoden aikana kasvanut, ja Kankaanmäki on tehnyt haketus töitä käytännössä kaikille haketuspalveluja tarvitseville, joillekin tietysti enemmän ja toisille vähemmän. Alussa tehtiin myös huomattava määrä haketusmaatiloilla. Parin viime vuoden aiempaa alhaisemmat turverot eivät ole aiheuttaneet asiakkaiden menetyksiä.

Harri Anttila tuli mukaan toimintaan ajoja ohjaamaan kylmänä ja lumisena talvena 2010–2011 toistaiseksi hektisimpänä vuonna. Puupolttoaineesta oli pulaa kuten turpeestakin, ja lumi vaikeutti kasoille pääsyä. Joskus tietä piti avata kaksi kertaa ennen kuin päästiin hakettamaan. Nämä ajat tuntuvat

jo varsin kaukaisilta, kun kokonaista kunnan talvea ei ole ollut muutama vuoteen. Alkuvuoden kovat pakkaset ovat kuitenkin antaneet pientä toivoa paremmasta.

Anttila ohjaa autoja yhdessä yrittäjäperheen nuoremman sukupolven edustajan **Jussi Kankaanmäen** kanssa, joka tekee lähes kaikkia alan töitä. Jussi ja Harri suunnittelevat hakkuri- ja hakeautojen ajot seuraavalle päivälle asiakkaiden tarpeiden mukaan. Hoidettavia kohteita on päivittäin kymmenkunta ja kohteita kaiken kaikkiaan selvästi enemmän. Haastavimpia kohteita ovat sellaiset kahden polttoaineentomittajan kohteet, joissa toinen toimittajista ei olekaan tuonut polttoainetta sovitusti. Silloin toinen joutuu paikkaamaan lyhyellä varoitusajalla. Seuraavaa päivää pittemmälle töitä ei kannata suunnitella, sillä muutoksia tulee koko ajan etenkin säiden takia. Viimeisiä muutoksia ajoihin tehdään usein vielä iltayhdeksältä.

Hyvä yhteistyö on välttämätöntä

Varastotiedot yritys saa töiden tilaajilta vaihtelevassa muodossa. Tiedot syötetään rajoitteineen omaan järjestelmään. Näin pystytään ohjaamaan töitä ja ajorajestyksiä parhaalla mahdollisella

Peräpurkuautot eivät pärjää metsäautoteillä, mutta ovat tehokkaita terminaaleilta ajettaessa. Lähes kaikki Kankaanmäen autot ovat kippiautoja.



la tavalla. Toimintatapa tuo myös enemmän vastuuta, mutta näin välttyään tehokkaammin erilaisilta ongelmatilanteilta, kun yrityksellä itsellään on paras käsitys siitä, mitä polttoaine-erää voi hakettaa ja ajaa milläkin kelillä. Jussi Kankaanmäki vastaa käytännössä ohjelman kehittämisestä. Toimittetusta hakkeesta lähetetään käytöpaikalla mitatut tiedot toimeksiantajille.

Omia autohakkuriratkaisuja

Kankaanmäellä on alusta alkaen käytetty kuorma-auton moottoria myös hakkurin voimanlähteenä. Näin yritys on säästynyt toisen moottorin hankinnalta ja hakkuriauto parin tonnin lisäpainolta. Toinen perusratkaisu on ollut erikoishytti, jossa kuljettaja istuu myös haketuksen aikana sen sijaan, että istuisi pienessä kopissa hytin yläpuolella. Tämä vaatii tietenkin, että alaan erikoistunut yritys räätälöi hytin annettujen piirustusten mukaan.

”Auton hytti on turvallisempi ratkaisu kuljettajalle”, sanoo Jari Kankaanmäki. Jatkuva nouseminen erilliseen koppiin ja siellä työskentely voi aiheuttaa erilaisia vaaratilanteita. Liian korkeiden pinojen kanssa työskennellessä voi toisaalta tulla ongelmia näkyvyyden kanssa.

Normaalipäivänä kaikki tällä hetkellä käytössä olevat kuusi hakkuria hakettavat. Kuorma-autot vievät haketta päivittäin noin kymmeneen eri paikkaan. Toiminnan pääpaikkana on Jahkolan teollisuusalue, missä tehdään myös huollot ja korjaukset sekä kasataan uudet autohakkurit auton apurungon päälle sähkötoiseen ja kuormaimineen. Pajalla



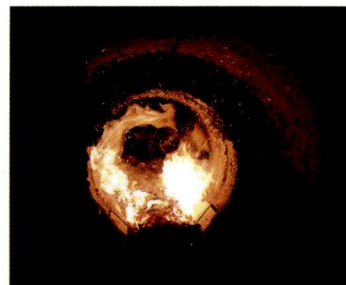
↑ Terminaalien käyttötarve on kasvanut nykyisillä huonoilla keleillä. Viisi 10 000 kuutiometrin terminaalia tasaisi töitä talvella ja parantaisi huoltovarmuutta.

on vakituisesti töissä kolme henkilöä, ja heistäkin voi joku tarvittaessa hypätä auton rattiin. ”Jokaisesta uudesta hakkurista yritetään tehdä edellistä parempi”, sanoo Jari Kankaanmäki. ■

Puulämpöä halleihin

Jahkolan teollisuusalue lämpää esimerkiksi puulla. Kankaanmäen toimesta Heizomatin puolen megawatin kattila huolehtii, että alueen hallit saavat tarvitsemansa lämmön kilpailukykyiseen hintaan. Suurin osa halleista tuli mukaan alusta pitäen. Laitos on toiminut vajaat kymmenen vuotta, eikä suurempia teknisiä ongelmia ole ollut – vain kuluvia osia on vaihdettu.

Lämpöyrittäjinä Kankaanmäet vastaavat myös verkosta ja sen toimimisesta. Mittarit luetaan määrävälein ja maksetaan kulutetusta



lämmöstä. Vain prosentit verran Hakeyhtymän haketuksesta tehdään omista puista, eikä toimeksiantajien kanssa ole lähdetty kilpailemaan. ■

Haketusalalla surkea kehitys

Koneyrittäjien liiton tutkimuksen mukaan haketusyrittäminen on kaikilla mittareilla aiempaa huonommassa taloudellisessa tilanteessa.

Liiketuloksella, omavaraisuudella ja maksuvalmiudella mitattuna haketus- ja murskausala oli 2014 kaikista aloista heikoin. Hakeyrittäjät ovat investoineet ahkerasti, ja alalla on ollut uskoa tulevaan. Myönteiset näkymät ja usko kotimaisen metsähakkeen käytön lisääntymiseen saivat yritykset viime vuosina investoimaan vilkkaasti hakkureihin. Selvitys osoittaa, ettei keskimääräinen haketusyritys investoi enää lainkaan, koska kotimainen energiapuu ja turve eivät ole kilpailukykyisiä nykyisillä energiamarkkinoilla.

Koneyritysten keskimääräinen liiketulos on heikko, mutta haketusyrittäjien tilanne on kaik-

kein huonoin. Haketusyrittäjien mediaanitulo ja maksuvalmius ovat heikot, ja yrityksillä on paljon velkaa.

Koneyrittäjillä investointien suuruus oli yli 12 prosenttia liikevaihdosta. Puunkorjuualalla on investoitu eniten, mutta haketusalalla investoinnit ovat loppuneet lähes täysin.

Turveyrittäjät pärjäsivät kohtalaisen hyvin vielä vuoden 2014 tilinpäätöksen mukaan, mutta satunen kesä 2015 todennäköisesti huononsi tilannetta.

Selvitys kattoi 726 Koneyrittäjien liiton jäsenyritystä ja perustui vuosina 2012–2014 päätyneiden tilikausien tilinpäätösaineistoihin. Koneyrittäjien liiton markkinatilanekysely tehtiin syyskuun loppuun. Siihen vastasi 310 maanrakennus-, metsäparannus-, puunkorjuu- ja turveyrittäjää. ■

TEM:n toimialakatsaus: liikevaihto aleni neljänneksellä

Hakeyrittäjäryhmän liikevaihto on viime vuosina kehittynyt huomattavasti lämpöyrittäjäryhmää maltillisemmin. Hakeyrittäjäryhmän liikevaihto lähti kolmen verkkaisesti kehittyneen vuoden jälkeen reippaaseen laskuun vuoden 2013 aikana. Loppuvuoden aikana liikevaihto kääntyi jyrkkään luisuun, mikä johtui lämmityskauden 2013–2014 erittäin lämpimästä säästä. Suuri osa hakepolttoaineista jäi käyttämättä lämmityskaudella, mikä heijastui suoraan liikevaihdon trendikuvaajaan.

Edellisen vuodenvaihteen tilanne toistui lämmityskaudella 2014–2015, kun historiallisen lämmän sää jatkui ja Suomeen saa-

pui Atlantilta lämpimiä tuulivirtauksia. Vuonna 2014 hakeyrittäjäryhmän liikevaihto väheni edellisvuodesta 12,4 prosenttia. Vuosi oli kaikkien neljänneksen osalta laskusuuntainen, ja eniten liikevaihto väheni huhti–kesäkuussa. Lasku jatkui samansuuntaisena vuoden 2015 ensimmäisellä neljänneksellä, jolloin hakeyrittäjäryhmän liikevaihto putosi edelleen 10,1 prosenttia edellisvuoden vastaavasta ajankohdasta.

Hakeyrittäjien tilanne paranee ainoastaan normaalin kireän pakastalven olosuhteissa. Energiapuu on edelleen paljon varastossa nykyistä lämmityskautta varten edellisvuosien säästöinä. ■

Teollisuuteen höyryä bioenergialla Harjavallassa

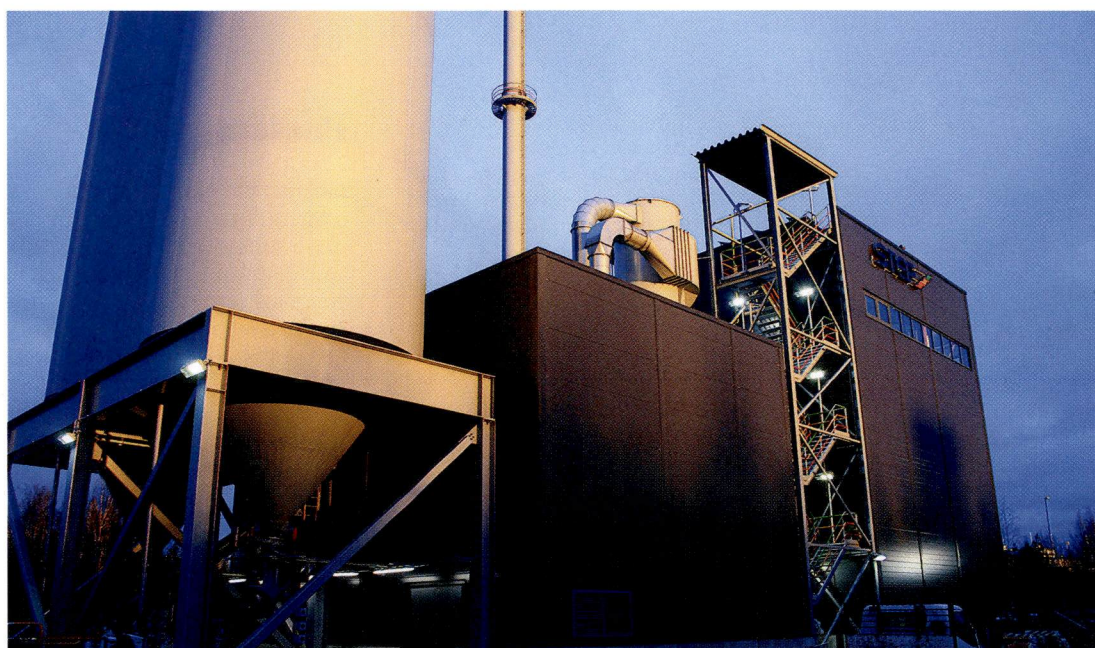
Harjavallan Suurteollisuuspuiston yhteyteen on valmistumassa bioenergialla toimiva höyryntuotantolaitos. Kyseessä on Suomen Teollisuuden Energiapalvelut – STEP Oy:n projekti 30 MW:n pellettikäyttöisen höyrykattilalaitoksen rakentamiseksi. Laitoksen on tarkoitus palvella STEPin asiakkaan Norilsk Nickel Harjavallan (NNH) kasvavia tarpeita.

■ Hannes Tuohiniitty

Pelletti korvaa raskaan öljyn käyttöä Suurteollisuuspuistossa. NNH käyttää höyryä nikkelin jalostuksessa. Höyryn avulla valmistetaan muun muassa vetyä. Lopputuloksena höyrystä, jota on tuotettu kuumentamalla vettä pelletillä, syntyy nikkeli tuotteita maailman markkinoille.

Tuotantolaitoksen energiantarve on tuotannon lisäyksen jälkeen noin 600 gigawattituntia vuodessa. Pellettilaitoksella määrästä tuotetaan noin kolmannes, 200–220 gigawattituntia. Kolmasosa tarvittavasta energiasta saadaan happotehtaan jätelämpönä ja kolmasosa sulettamalla raaka-aineen sisältämän rikin palamisesta.

Lähiainekina aletaan suunnitella myös raskaan polttoöljyn korvaamista kokonaan. Tähän ajaa pienten polttolaitosten PIPO-asetuksen



↑ Uusi laitos toimittaa höyryä Norilsk Nickelin tuotantolaitoksella käytettäväksi.

siirtymäajan loppuminen vuoden 2017 lopulla.

Suoraviivaista tuotantoa ja etähallintaa

Kaksi JL Metalsin pellettisiiloja, jotka vetävät yhteensä 1000 kuutiota, seisovat laitoksen ulkopuolella. Siilojen jalkojen alla on vaa'at, joiden avulla voidaan seurata polttoaineenkulutusta. Täyden tehon ajolla siilot riittävät noin kolmeksi vuorokaudeksi.

Pelletti siirtyy siiloista Championin vasaramyllyyn, joka jauhaa pelletin hienoksi pölyksi. Erityistä huomiota on kiinnitetty tärinän poistamiseen myllyn rakenteista, ja myllylle on tehty muusta rakenteesta erillinen perusta.

Pelletti siirretään noin 10-kuutioiseen varastosiihoon kantoilman avulla. Siilo toimii myllyn ja polttimen välisenä polttoainepuskurina. Varaston ilmasta erotetaan pöly, jo-



↑ Tarkoitus on, että laitos toimii koko vuoden lähes ympäri vuorokauden, sanoo käyttöpäällikkö Kimmo Sandberg.

ka puhalletaan kattilan päällä sijaitsevaan PetroBio-pölypolttimeen. Poltinpäässä pöly jaetaan useammalle suuttimelle. Pelletti sytytetään kaasuliekillä.

Kattila on monipolttolaitteistokattila, jonka nimellisteho puupelletillä on 30 megawattia ja polttoainetehto 33 megawattia. Rakenteeltaan kattila on vesiputkikattila. Polttimen liekki palaa kattilassa alaspäin ja höyrystää tulipesän seinämien vesiputkissa kiertävän veden. Tulipesän jälkeen kuuma savukaasu jatkaa konvektio-osaan, jossa on lisää vesiputkia höyrystämistä varten. Konvektio-osan jälkeen on vielä ekonomiseri, jossa loput savukaasun lämpöenergiasta otetaan talteen kattilan syöttöveden ripaputkipattereissa.

Laitoksen hyötysuhde on yli 90 prosenttia. Varapolttolaitteena toimivaa LNG:tä käytetään samassa polttimessa kuin pellettiä.

Savukaasu ohjataan Alstomin kaksikenttisen sähkösuodattimen läpi 65-metriseen piippuun. Ympäristöluvassa hiukkastasoksi määritellään enintään 40 milligrammaa normikuutiometriä kohti. Poltto-



↑ Myllyjä on ainoastaan yksi, joten sen vikaantuminen pakottaa siirtymään varapolttoaineeseen.

tekniikkana on Low-NOx-tekniikka, ja savukaasun NOx-taso on alhainen, 375 milligrammaa per normikuutio.

"Laitosta ohjataan ja seurataan tehdasalueella olevasta valvomosta valokuituyhteydellä", esittelee käyttöpäällikkö **Kimmo Sandberg** "Laitos on liitetty koko tehdasalueen energijärjestelmää ohjaavaan Valmet DNA -automaatiojärjestelmään. Jokaisessa työvuorossa on kaksi työntekijää, jotka käyvät myös pari kertaa vuoron aikana tekemässä fyysisesti tarkastuskäynnin laitoksessa. Itse laitoksessa on poikkeustilanteita varten apuohjauspiste."

Höyry siirretään energiatehokkaasti

Tuotantoalueen länsiporttia vastapäätä sijaitseva biohöyrylaitos rakennettiin NNH:n omistamalle maalle. Höyryn siirtoa varten STEP rakentaa noin 1000 metriä höyrynsiirtoputkea. Siirtoputkena käytetään saksalaista tyhjiöeristettyä putkea. Siirron energiahäviö on olematon. Kaksoisvaippaputkessa pidetään yllä tyhjiötä imemällä ilma pois laitoksella sijaitsevalla imupumpulla.

Varapolttoaineena käytettävä LNG siirretään tehdasalueelle 650 metrin päähän NNH:n rakentamasta LNG-varastoterminaalista.

LNG tuodaan kumipyörillä syksyllä 2016 valmistuvasta Porin sata-materminaalista.

Tehdasalueelta laitokselle johtaa vielä kolmas putkisto, sillä höyryntuotannossa tärkeä vesi on järkevää tuoda NNH:n jo olemassa olevalta vedenkäsittelylaitokselta. STEP:n laitokselle tehtiin kuitenkin varaus mahdollista omaa tulevaa veden-tuontia varten.

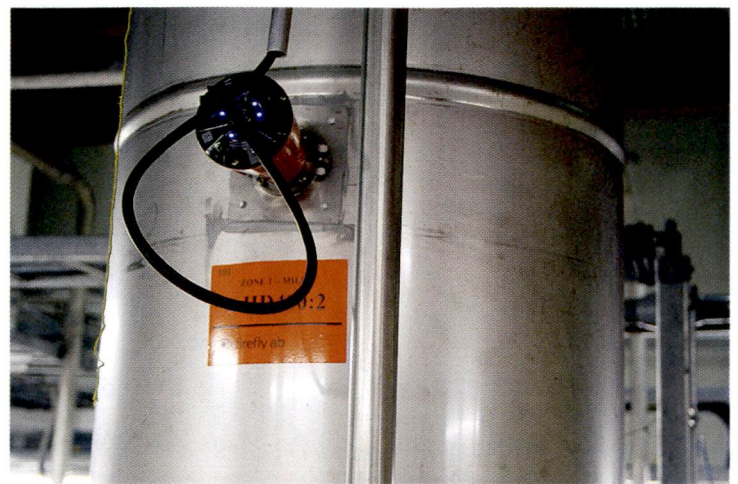
Turvallisuus ja ympäristö huomioidaan

Laitoksen turvallisuuteen on kiinnitetty tarkasti huomiota. Pellettipöly on räjähdysherkkää materiaalia, jonka kanssa kipinät eivät kuulu yksin. Myllyltä polttimelle vievään kanavistoon on asennettu ruotsalainen Firefly-järjestelmä, joka huoma mahdolliset kipinät. Firefly on myös yhdistetty valvontajärjestelmään.

Paloviranomaiset vaativat, että siilon jalat eristetään mahdollisen ulkopuolisen palon takia, jotta siilot eivät pääsisi kaatumaan.

Positiivisia ympäristö- ja aluetalousvaikutuksia

Investoinnin ansiosta lämpöenergia tuotetaan jatkossa suureksi osaksi uusiutuvalla polttoaineella, joka pienentää merkittävästi toiminnan hiilijalanjälkeä. "Uusi höyrykatti-



↑ Myllyltä polttimelle vievään kanavistoon on asennettu Firefly-järjestelmä, joka huoma mahdolliset kipinät.

laitos varmistaa tehtaan energi-ansaannin ja mahdollistaa myös tuotannon kasvattamisen", toteaa myyntipäällikkö **Janne Kerttula**.

Harjavallan Suurteollisuuspuistossa toteutettava hanke vähentää merkittävästi raskaan polttoöljyn käyttöä. Höyrykattilalaitoksen valmistuttua alueelle jää vuosittain tulematta noin 520 raskasöljyrekkää. Laitos vähentää fossiilisia hiilidioksidipäästöjä arviolta 70 000 tonnilla vuodessa.

STEP on tehnyt pelletintoimittussopimukset kahden toimittajan kanssa. Puolet käytetystä pelletistä on kotimaista ja puolet tuontipellettiä. Toimittajille on omat siilot, ja he huolehtivat itsenäisesti pellettien riittävyydestä siiloissa.

Laitoksen katolle on rakennettu 11,4 kW:n aurinkopaneelijärjestelmä. Kimmo Sandberg on mielisään tästä laajennuksesta. "Aurinkopaneelit tuottavat sähköä höyrylaitoksen omaa käyttöä varten."

Projektin kokonaisbudjetti on yli 13 miljoonaa euroa, sisältäen putkilinjat. Rakentamisen aikainen työllisyysvaikutus on noin 150 henkilötyövuotta.

STEP palkkaa höyrylaitosta varten kaksi uutta työntekijää. Pelletin tuotanto- ja logistiikkaketju työllistää noin 25 henkeä.

Nollasta sataan nopeasti

Laitosinvestointiin lähdettiin asiakkaan energiakustannusten optimoinnin näkökulmasta. Se on yksi jo vuonna 2000 solmitun kumppanuussopimuksen keskeisistä tavoiteista.

Janne Kerttulan mukaan projektia on viety läpi varsin nopeasti. Esisuunnittelu aloitettiin syyskuussa 2014, ja ympäristölupahakemus jätettiin joulukuussa 2014. Investointisopimus Norilsk Nickelin ja STEP:n välillä allekirjoitettiin maaliskuussa 2015, jolloin allekirjoitettiin myös päälaitesopimus Renewan kanssa. Renewa valittiin referenssiensä vuoksi sekä siksi, et-

tä se pystyi lupaamaan kokonaistoimituksen tiukalla aikataululla. Kyseessä on EPC-tyyppinen kokonaistoimitus lukuun ottamatta perustuksia.

Rakennuslupahakemus jätettiin toukokuun alussa, ja tätä artikkelia kirjoitettaessa laitos oli valmistumassa. Tavoite on laittaa tulet päälle tammikuussa 2016, ensin LNG:llä ja kuun lopussa pelletillä. ■

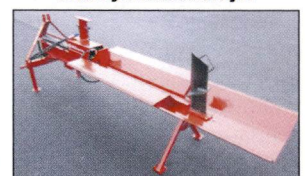
Kirjoittaja on Bioenergia ry:n toimialapäällikkö.

FAKTA

Suomen Teollisuuden Energiapalvelut – STEP Oy on teollisuuden ylläpitopalveluja tuottavan Veolia Nordicin (51 %) ja Pori Energian (49 %) omistama yhteisyritys. STEP:ssä käytetään asiakkaiden kanssa kumppanuussopimusmallia. Kaikki energiantuotannon kustannukset ovat läpinäkyviä. Kustannukset laskutetaan toteuman mukaan, ja kaikki kustannukset ovat tilaajan todennettavissa. Kustannuksiin ei sisälly piilotettuja varauksia tai marginaaleja. STEP:n tuotto on erillinen kiinteä komponentti.



Kestävät kotimaiset PIKO-hydrauliikkajärjestelmät



Halkaisuvoima 7 ton jatkojousi ja pikaliike vakiona. Traktori-, sähkö- ja polttomoottorikäyttöisinä. Iskun pituudet 700 ja 1100 mm.

www.pikoteam.fi
Pikoteam Oy Kaukava
0500 567969

Kohta 100 prosenttia uusiutuvaa

Viime vuosikymmenellä Lapinjärven kunta päätti, että vuoteen 2020 mennessä kunnan kaikki kiinteistöt lämmitetään uusiutuvala energialla. Tavoitteen täyttyminen on jo nyt lähellä, sillä enää yhdesä kiinteistössä on jäljellä vanha lämmönlähde.

■ Tage Fredriksson

Kunta oli kerännyt myönteisiä kokemuksia hakelämmöstä ja lämpöyrittämisestä 1990-luvulla, kun maan ensimmäisiä pieniä lämpöyrittäjäkohteita rakennettiin kunnan kiinteistöihin.

Kaikki osat kohdallaan

”Ajatus ja päätös kokonaan uusiutuvaan lämpöön siirtymisestä syntyi jo 1990-luvun loppupuolella”, sanoo jo eläkkeelle siirtynyt tekninen johtaja **Jouko Toropainen**. Päätös kuitenkin toteutui vasta, kun päätöksenteon palapeli sopi yhteen viime vuosikymmenen loppupuolella. Investointipäätöksiä edelsivät erilaiset selvitykset muun muassa bioöljyjen käytöstä, mutta hake osoittautui parhaaksi ratkaisuksi.

Kuntapäätäjät olivat yksimielisesti ajatuksen takana. Toteuttamiseen tarvittiin kunnan omistama yhtiö, joka löytyi pöytälaatikosta. Lisäksi tarvittiin vastuullinen, kykenevä toimija operoimaan lämpökeskuksia. ”Kunnalla ei ollut kiinnostusta ostaa eri palveluja useilta tahoilta”, korostaa Toropainen. Kun päätös lämpölaitoksen rakentamisesta syntyi keväällä 2009, oli yksi ylläpidon ratkaisuvaihtoehto jo valmiina.

Osuuskunta oli sopivin organisoitumistapa

Ylläpidon haasteeseen vasta-



↑ Lapinjärven kirkonkylän kupeessa sijaitseva vanha bensa-asema, viereinen lounaspaikka ja motelli ovat uusimmat asiakkaat ja lämpiävät nyt uusiutuvalla puulla. Toinen vastaava kohde on Vanhankylän ABC-liikenneasema. Vasemmalla osuuskunnan toimitusjohtaja Esa Kekki, keskellä osuuskunnan perustamista vetänyt Christer Gustafsson ja oikealla eläkkeelle siirtynyt tekninen johtaja Jouko Toropainen.

si reilut 20 metsänomistajaa perustamalla Lapinjärven energiaosuuskunnan (LEO) vuonna 2009. Osuuskunnan aikaansaamisessa oli ratkaisevassa asemassa MTK-Uusimaan silloinen projektipäällikkö **Christer Gustafsson**, joka silloisen Maaseutuyrittäjyyden Uusimaa -kehittämishankkeen puitteissa teki huomattavan työn koordinaattorina ja katalysaattorina koko prosessin ajan. Gustafsson selvitti kaikki osuuskunnan perustamiseen liittyvät haasteet. Erilaisiin ratkaisuihin ja töiden organisointiin käytiin tutustumassa eri lämpöyrittäjäkohteissa. Vaihtoehtona oli osakeyhtiömuoto, mutta osuuskunta todettiin sopivammaksi. Nyt osuuskunnassa on jo yli 40 jäsentä.

Miljoona öljylitraa vaihtui hakkeeksi

Yksi tärkeä saatu neuvo oli vastuuhenkilön valitseminen arkipäiväisten asioiden ja ongelmien ratkaisijaksi. Vastauksena tähän löytyi kunnan alueelta Porlammilta **Esa Kekki**, jolla oli metsätaloudesta ja taloudesta sekä koulutusta että sahan puunhankinnasta ja kahdenkin metsänhoitoyhdistyksen palveluksessa saatua työkokemusta. Hänestä tuli toimitusjohtaja osuuskuntaan, jonka liikevaihto pyörii 400 000 euron paikkeilla. Toimitusjohtajana Kekki vastaa kolmesta lämpölaitoksesta Lapinjärvellä ja yhdestä kohteesta kunnan ulkopuolella.

”Alku oli haastavaa”, sanoo Kekki. Tarjouskilpailu voitettiin kunnan kilpailutuksessa mut-

kien kautta, ja osuuskunnan hallituksen jäsenet takasivat ensimmäisiä puukauppoja. ”Viimeiset velat maksettiin pois 2014, ja osuuskunnan talous on nyt hyvällä mallilla”, sanoo Kekki. Lämmön myynti oli vuonna 2014 vajaa 9400 MWh, josta muutama sata megawattitunti tuotettiin paikkakunnan ulkopuolellakin 0,5 MW:n laitoksessa. Kasvuvaraa on vielä.

Alussa oli teknisiäkin haasteita, kun uusi laitos ensimmäisenä kesänä toimi heikosti pienellä teholla.

Ei omaa henkilökuntaa

Osuuskunta ostaa kaikki palvelut yrittäjiltä, ja toimitusjohtaja tekee työtä palkkiopohjaisesti. Kekki ostaa puut tien varten toimitettuina



↑ Ajorampit asennettiin jälkikäteen, kun huomattiin, että hake ei valutukaan peräseinälle asti.



↑ Laitoksen polttoainehuollon töistä vastaavat paikalliset yrittäjät.

osuuskunnan jäseniltä, muilta yksityisiltä tai paikalliselta metsänhoitoyhdistykseltä. Haketuksista vastaavat paikalliset haketusyrittäjät ja kuljetuksista paikalliset kuljetusyrittäjät. Kirkonkylän laitoksen ja naapurikylän 0,7 MW:n laitoksen valvonnasta ja hoidosta vastaa viikkopohjaisesti kuuden hengen ryhmä. Kolmen hengen ryhmä taas vastaa Porlamminkylän samanlaisesta laitoksesta. Molemmissa laitoksissa tuotetaan vuositasona vajaat 2 000 MWh.

Osuuskunnan jäsenistöstä ja valvojen keskuudesta löytyy paikallisia eri alojen osaajia, muun muassa sähköasentajia. Normaali huollot ja pienet korjaukset kuuluvat sopimushintaan, mutta yli tunnin kestävät vaativat korjaus- ja huoltotyöt tilataan erillisistä korvausta vastaan, kuten materiaalikulutkin. Vaativien töiden ostopalveluista on solmittu sopimuksia eri alojen erityisosaajien kanssa.

Pystyyn kuivunutta kuusta tarjolla

Hake tuotetaan energiapuusta, josta noin puolet on enemmän tai vähemmän jalostukseen kelpaamatonta runkopuuta tai kokopuuta ja pieni osa hakkuutähdettä. "Laatu on kaikissa laitoksissa tärkeä, ja hakkuutähdestä tulee eniten tikkuja, mikä saattaa aiheuttaa turhia hälytyksiä", sanoo Kekki. Viime vuosina erityisen tärkeä raaka-aine on ollut kirjanpaina- tuhojen takia pystyyn kuivunut järeä kuusirunkopuu, joka ei kelpaa jalostukseen. Sitä pystyy jopa suoraan hakkuun jälkeen viemään laitokselle, eikä se vaadi kuivumista kesän yli. Järeän kuusen kuivuminen pystyyn on metsänomistajille suuri menetys, mutta kymmenkunta vuotta sitten hinta olisi ollut todella alhainen. Hakkuuriyrittäjil-



↑ Valtatie 6:n kulkijoille osuuskunnan kyltti on tullut tutuksi. Lämpö- laitoksen paikan valinta ei ollut helppo, mutta osoittautui oikeaksi.

le järeä runkopuu on mielekäs hakettava raaka-aine. "Hakepuuta kuluu karkeasti laskien 1,5 hakekuutiota tuotettua megawattia kohden, mutta haitari on leveä", sanoo Kekki.

Hanketoiminta jätti pysyvän jäljen

"On ollut mieluista seurata osuuskunnan toimintaa ja sen kehittymistä", sanoo Christer Gustafsson. Toiminta on kehittynyt koko ajan ja kasvanut.

"Lämmitysrakojen pitäminen paikkakunnalla on koko ajan ollut ajurina", kertoo Toropainen. Enimmillään kunta käytti miljoonaa litraa eli 1 000 kuutiometriä ke-

vyttä öljyä. Suurin investointi oli kunnan omistaman Lapinjärven Lämpö Oy:n kahden megawatin laitos, joka valmistui 2010 ja maksoi 800 000 euroa. Laitoksen toimittaja meni konkurssiin pari vuotta myöhemmin, mutta laitos oli jo silloin todettu toimivaksi, ja sitä on kehitetty ja parannettu ajan myötä.

Kaukolämmön piiriin saatiin alusta lähtien mukaan kunnan kiinteistöt ja kasvava määrä yksityisiä kiinteistöjä. Asiakkaiden määrä on kasvussa edelleen. Kaukolämpöputkea kaivettiin maahan 3,5 kilometriä, ja laajennuksia on tehty pariin otteeseen niin, että putken kokonaispituus on

nyt yli 5 kilometriä. Tärkein asiakas oli tietysti kunta itse, joka näin on saanut alhaisemmat lämmityskustannukset. Rivitalon asukkaana Toropainen on itsekin päässyt halvemman lämmön piiriin. Taloyhtiö säästi ensimmäisinä vuosina liittymismaksun ja lämmönvaihtimen hinnan verran rahaa.

Kaksi samanlaista laitosta peräkkäisinä vuosina

Kirkonkylän lämpölaitoksen jälkeen oli vuorossa Sjököllän siviilipalveluskeskus, jolla on monipuolinen historia entisenä alkoholien kuntoutuskeskuksena ja pakolaisten vastaanottokeskuksena 1990-luvulla. Lämpökeskuksen laitoitoimittaja vaihtui, ja lämmönlähteenä toimii Sykäke Oy:n toimittamassa lämpökeskuksessa Lakan kattila, jonka ympärille lämpökeskus on rakennettu. Alueella oli valmis lämmönjakoverkko, eikä uutta rautaputkea tarvinnut rakentaa kuin 300 metriä. Lämpökeskus otettiin käyttöön 2011. Seuraava kohde vuonna 2012 oli Porlamminkylän keskusta, jossa sijaitsee useita kunnallisia rakennuksia sekä lisäksi taloyhtiöitä. Uutta putkea tarvittiin 1000 metriä. Porlammilla on myös lämpökuorman kasvatusmahdollisuuksia. ■

KOTIMAISEN ENERGIAN
LÄMPÖKESKUKSET 60-4000 kW



www.biofire.fi - 06 2332 267 - biofire@biofire.fi



↑ Tampereen AV-palvelu Oy:stä on turha mennä ostamaan videotykkiä.

Lämmin vuokrahalli – olkaa hyvä!

Tampereen AV-palvelu Oy rakentaa ja vuokraa hallikiinteistöjä teollisuuskäyttöön. Tampereella ja Pirkanmaalla toimivalla yrityksellä on takanaan 15 vuotta kokemusta.

■ Hannes Tuohiniitty

Ari Tahvanaisen ja **Jari Kivistön** yritys toteuttaa asiakkaiden toiveiden mukaisia pienteollisuustoimintoja – usein pellettilämmityksellä.

Kasvaa hiljaisinkin aikoina

Toteutettuja hallikiinteistöjä on neljä, ja yksi projekti on käynnissä. Hallitoiminnan lisäksi Tahvanainen ja Kivistö toimivat rakennusalaan omien yritystensä kautta. AV-palvelu kasvattaa asiakaskuntaa kysynnän mukaan. Muutaman viime vuoden ajan hallirakentaminen on ollut hiljaisempaa. ”Halleja ei voi tehdä varastoon ilman tiedossa olevaa asiakasta”, kertoo Ari Tahvanainen.

Lämmön talteenotto vakioratkaisuna

Tahvanainen valottaa rakentamisen energiaperiaatteita: ”Kaikki hallit tehdään kulloinkin voimassa

olevien energiamääräysten mukaisesti. Seinärakenteena on käytetty Paroc-elementtejä, ilmanvaihdossa käytetään lämmön talteenottoa ja lämmönjako on vesikiertoisella lattialämmöllä.” Hallit ovat pinta-alaltaan 1000–2500 neliometriä, ja niiden keskikorkeus on noin 5,5 metriä. Lämmitettävää ilmaa on yhteensä 4800 kuutiometriä.

Pitkät vuokrasopimukset ja räätälöinti

Periaatteena hallirakentamisessa on, että hallit räätälöidään vuokralaisen tarpeen mukaisesti. Tahvanainen kutsuu toimintatapaa räätälöidyksi vuokrarakentamiseksi. Asiakaslähtöisen räätälöinnin vastapainona tehdään pitkiä vuokrasopimuksia: sopimukset ovat aina vähintään viiden vuoden mittaisia. Tuloksena on ollut, että kaikki asiakkaat ovat alkuperäisiä ja vaihtuvuus on nolla. Vuokralla olevat yritykset ovat jo kokeneita omilla aloillaan, vanhin 100-vuotias. Yritykset toimivat mm. metallialalla, laser- ja kuituoptiikka-alalla ja tukukaupan alalla. Pääasialliset asiakkaat ovat J.A. Tenhunen, Grundfos, Corelase ja TH-Tools.

Pelletti tuli lämmitysratkaisuksi

Hallin lämmöntuotantoratkaisu on oleellinen asia, sillä energiakustannukset ovat merkittävän

käyttökulu. Puolet halleista lämmitetään pellettienergialla, jota kuluu vuodessa yhteensä 80–85 tonnia. Varalla ja huippua tasaamassa on öljykattila. Pelletti varastoidaan rakennuksen ulkopuolisissa pystysiiloissa.

Alun perin ensimmäiseen halliin hankittu pellettilämmitys toteutettiin kahdella LaatuKattilan ja LaatuLiekkin 50 kilowatin kattilapoltinkokonaisuudella. Tämä järjestelmä on ollut toiminnassa 9 vuotta. Polttimet uusittiin juuri Bmax-polttimilla, koska aikaisempi LaatuLiekki vaati paljon huoltoa.

Myöhemmin rakennetussa hallissa on laitteistona 99 kilowatin Biotech, jossa pellettimurijärjestelmä vastaa pellettien siirtämisestä. Tämä järjestelmä on ollut toiminnassa neljä vuotta.

Sitoutuminen tarkoittaa myös säännöllistä huoltoa

Tahvanainen muistelee pellettilämmityksen toimineen kohtuullisen hyvin. Toimintavarmuuden ylläpitämiseksi tuhkat on kuitenkin tyhjennettävä kerran kuussa. Lisäksi pellettilämmitystä käytetään myyjän puolesta tarkastamassa pari kertaa viikossa.

Pellettilämmitykseen on sitoututtu muutenkin kuin töissä: Tahvanaisella ja Kivistöllä on myös omissa kodeissaan pellettikattilat.

Päädyttiin luottotoimittajaan

Pelletit ovat ulkona pystysiiloissa, ja lämpötilan vaihtuessa on välillä ongelmia, jos pelletti on huonolaatuista. Siksi talvella käydään ongelmien välttämiseksi pari kolme kertaa viikossa vilkaisemassa laitteita. Se on helposti järjestettävissä, koska toimitukset ovat kävelymatkan päässä yrityksen toimitiloista.

Toiminnan alkuvaiheessa kehitettiin useampia toimittajia, mutta pelletin tilauksesta vastaava Kivistö on viime vuodet tehnyt yhteistyötä saman toimittajan kanssa. Toimitusvarmuus ja tieto toimituksen saapumisesta tiettyyn aikaan on ollut keskeinen kriteeri toimittajan valinnassa.

Terveiset kehittäjille

Entä mikä on arvio pellettilämmityksestä kokonaisuutena? ”Laitteet ovat kyllä toimineet ihan hyvin. Toive olisi, että olisivat vielä huoltovapaampia”, Tahvanainen listaa.

Öljyn hinnan lasku arvatenkin harmittaa. ”Kun öljyn hinta oli korkeampi, sai palkkansa hyvinkin. Nyt ero on kaventunut erittäin pieneksi”, Tahvanainen sanoo. Hän toteaa toisaalta, että uusia halleja rakennettaessa pelletti kyllä houkuttelee edelleen. Työ ei pelota.

Viestejäkin kaksikolla alalle on: ”Kehitystyötä laitteissa ja tarjon-

nassa kannattaa jatkaa. 25–200 kilowatin kokoluokassa tarvitaan vähäisellä huoltotyöllä toimivia vehkeitä.”

Pitkäjänteisyys johtotähtenä

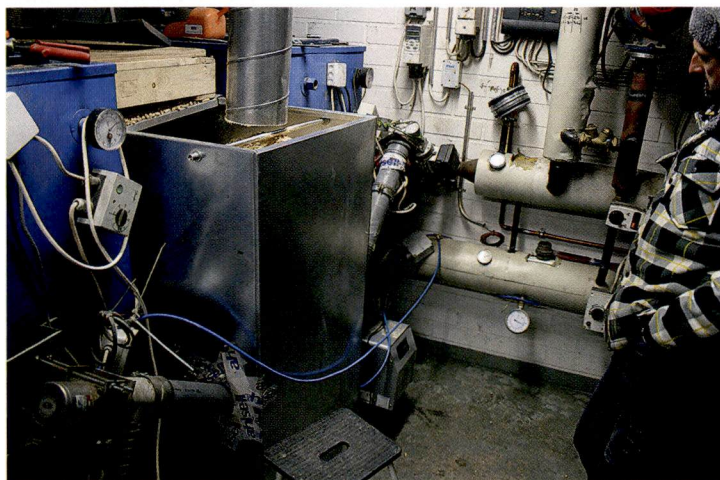
Päättäjiltä Tahvanainen perää pitkäjänteisyyttä. ”Kun on joskus haluttu, että edistetään bioenergiaa, niin eihän vedetä mattoa alta, vaan jatketaan samalla mallilla. Pelletin ympärillä oleva talous pyörii täällä Suomessa. Tällöisenä aikana, kun teollisuudella muutenkin on vaikeaa, ei varsinkaan pitäisi tehdä heikennystä pellettienergian kannattavuuteen. Risuja riittää metätsä ja sahajauhoa teollisuudessa.” ■

Kirjoittaja on Bioenergia ry:n toimialapäällikkö.

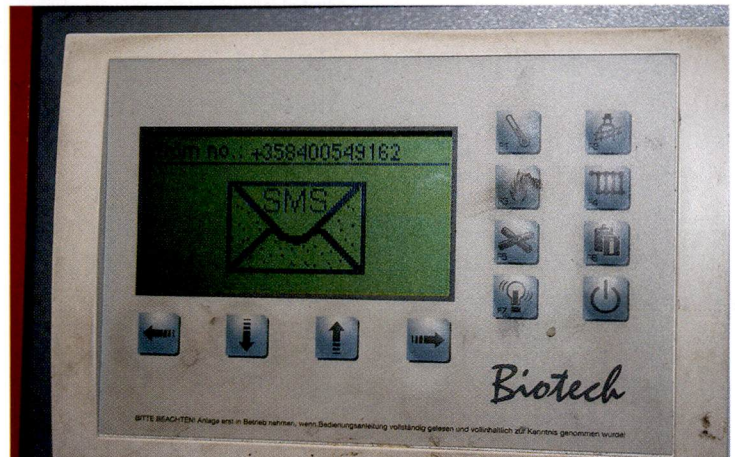
Hallien lämmityksessä pellettiä kuluu yhteensä noin 80–85 tonnia vuodessa. ➔



➔ Versowoodin reikka käy nykyään 3–4 kertaa vuodessa täyttämässä siloja.



➔ Keskimäärin talvikaudella kuluneen työaika on noin tunti viikossa hallia kohti, kun lasketaan tarkistuskäynnit, mahdollinen osien vaihto ja muut toimet. ”Tälle työlle kyllä saa palkan edullisemmassa lämmön hinnassa”, Ari Tahvanainen laskee.



➔ Laitteissa on kyllä toiminto, jolla vikahälytykset tulevat kännykään, mutta ne hälytykset halutaan minimoida.

Hake/turve/pelletti lämpökeskukset 20-990kW helppo yhdistää viljankuivaajan automaatioon myös konttimallit varastot 20m³- 500m³ Lämpökeskusten laite-, putki- ja sähköasennukset sekä helposti liitettävät radiaattoripaketit kuivaamo käyttöön.	Hakelämpökontit Mallit tarpeen mukaan 16, 27 ja 40m³ varastoilla tai tuplakontilla 120m³.
--	---

040 7635 267
040 7635 268
www.heat-service.fi

Tavoitteena kotimainen tuotanto

Savon Voima tavoittelee lähes 100-prosenttisesti kotimaisiin polttoaineisiin perustuvaa kaukolämmön tuotantoa. Bioenergian edistämishjelman toteuttaminen on ollut omistajien keskeisenä ja kirjattuna tavoitteena jo kohta kaksi vuosikymmentä, ja ohjelman tuloksellisuus puhuu puolestaan.

■ Maija Henell

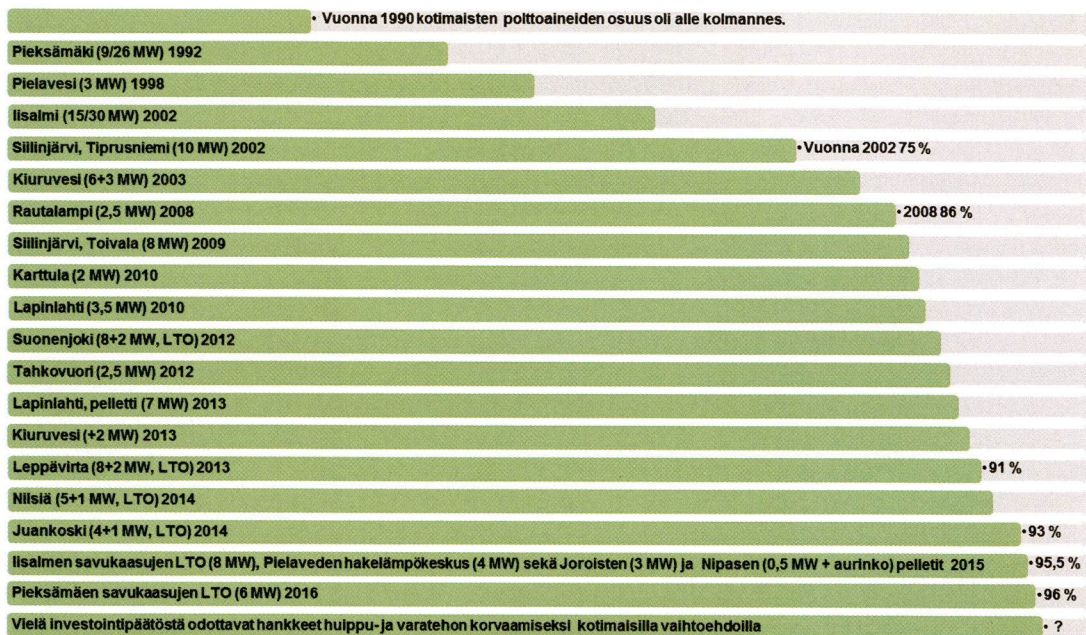
Yritys on rakentanut kaikkiin kaukolämpöverkkoihin kotimaisilla polttoaineilla toimivat lämpökeskukset, ja öljyä käytetään nykyään ainoastaan kovimpien talvipakasten aikaiseen lämmöntuotantoon ja toimitusvarmuuden turvaamiseen häiriötilanteissa.

Kotimaista myös huipunaikaiseen tuotantoon

Tulevina vuosina Savon Voima tulee kehittämään kotimaisten polttoaineiden käytettävyyttä myös huipunaikaisessa lämmöntuotannossa. Bioenergialle tataan paras kilpailukyky, kun samaan aikaan parannetaan energiatehokkuutta ja lisätään kotimaisten polttoaineiden suhteellista käyttöosuutta.

Uudet yhteistyösopimukset

Bioenergiaohjelma ei ole ollut pelkästään lämpökeskusten rakentamista, vaan se on tarkoittanut myös muiden yhteistyökuvioiden kehittämistä. Konkreettisimmillaan yhteistyömallit ovat johtaneet lämmönostosopimuksiin paikallisten tuottajien, lämpöyrittäjien ja teollisuuden kanssa ja jopa kah-



↑ Investointeja kotimaiseen energiaan on tehty pitkään ja systemaattisesti.



↑ Lapinlahden 7 megawatin pellettipölylämpökeskus käynnistyi 2013.

densuuntaiseen kauppaan. Parhaimmillaan nämä yhteistyösopimukset tukevat yrityksen toiminta-alueen elinkeinoelämää ja edistävät myös kustannustehokasta resurssien käyttöä. Kustannustehokkuus näkyy lämpöasiakkaille kilpailukykyisenä hintana. Bioenergian maksimaalinen ja kustannustehokas hyödyntäminen edellyttää myös onnistumista polttoainevalinnoissa. Parhaatkaan investoinnit eivät auta, jos polttoaineen laatu ei ole kohdallaan eli kullekin laistotyyppille sopiva.

Savukaasujen energia talteen

Peruskuormalaitoksia uusittaessa otetaan huomioon mahdollisuudet hyödyntää erilaisia biopolttoainelaatuja sekä turvetta mahdollisimman laaja-alaisesti. Takavuosista kehittynyt laistotekniikka mahdollistaa myös biolämpökeskuksen teknisen mitoituksen suuremmaksi, kun lämpökeskusten käytettävyyttä minimiteholla on parantunut. Minimiteholla taas saavutetaan pidempi vuotuinen käyttöaika ja laajempi käyttöalue.

Uusien peruskuormalaitosten energiatehokkuutta parannetaan investoimalla savukaasujen lämmön talteenottoon pääsääntöisesti kaikissa uusissa yli kolmen megawatin peruskuormalaitoksissa.

Kaukolämpöä pelletti-aurinkojärjestelmällä

Vuoden 2015 uutena päänavauksena kaukolämmöntuotannossa Savon Voima rakennutti pellettilämpökeskuksen, jossa hyödynnetään keväällä, kesällä ja syksyllä aurinkolämpöä kotimaisten polttoaineiden rinnalla osana kaukolämpöjärjestelmää. Vuoden 2016 aikana kerätään kokemuksia aurinkolämmön hyödynnettävyydestä muun tuotannon rinnalla. Yritys uskoo, että ratkaisu on kokoluokassaan hyvinkin käyttökelpoinen kaukolämmöntuotannon täydentämisessä ja tehostamisessa.

Pelletin eri teknologiat

Viime vuosina pelletti on otettu voimakkaasti mukaan Savon Voiman keinovalikoimaan etenkin keskiteholaitosten osalta kaukolämpöverkoissa, joissa peruskuorma tuotetaan pellettiä edullisemmalla hakkeella. Ratkaisun etuna on pienempi investointikustannus megawattia kohden kuin hakelaitoksissa. Se mahdollistaa suuremman tehon rakentamisen ja sitä kautta 100-prosenttisen kotimaisten polttoaineiden käyttöasteen kyseisessä kaukolämpöverkossa. Suurempaa tehoa tavoitellessaan Savon Voima on investoinut uudempaan pölypellettiteknikkaan ja pienempiä tehoja varten perin-



↑ Leppävirran biolämpökeskuksessa on kattilatehoa 8 ja 5,5 megawattia ja lisäksi 2 megawattia savukaasujen lämmön talteenottoa.



↑ Viime vuonna rakennettu Tahkavuoren Nipasen aurinko-pellettilämpökeskus.

teisempään pellettipoltin- ja ari-nateknikkaan.

Bioöljyn käytettävyydestä kokemuksia

Tällä hetkellä Savon Voima tutkii pyrolyysiöljyn käyttömahdollisuuksia huippukuorman aikaan. Vuonna 2012 investoitiin Iisalmessa öljykäyttöiseen vara- ja huippulämpökeskukseen, jossa on pyrolyysivalmius. Iisalmessa on aloitettu koepoltot polttoaineentuotannon käynnistyttyä Fortumin Joensuu-voimalaitoksella. Koepolttojen tavoitteena on selvittää pyrolyysiöljyn hyödyntämismahdollisuudet kaukolämmöntuotannossa.

Uudempien teknologioiden käyttöönotto ei koskaan suju ki-viutta. Vastoin käymisiäkin on ollut, mutta eteenpäin mennään selkeän omistajalinjauksen suomen selkänöjan turvin, ja yrityksessä uskotaan tien olevan oikea. ■

Kirjoittaja on Savon Voima Oyj:n liiketoimintajohtaja.

FAKTA

Savon Voiman kaukolämpötoiminta

- 20 kaukolämpöverkkoa Etelä- ja Pohjois-Savon kuntien taajamissa sekä kaksi CHP-laitosta Iisalmessa ja Pieksämäellä
- Kaukolämpöverkkojen kokoluokka 1–80 MW (huipputeho)
- Kotimaisten polttoaineiden käyttöaste 94 % (2014)

Mistä kaikki sai alkunsa?

Energiatoimialalla Savon Voima tunnetaan ensisijaisesti Kuopion ympäryskuntien sähköverkkoyhtiönä. Yritys on merkittävä toimija myös bioenergiasektorilla. Siitä konkreettisin näyttö on viiden toista vuoden ajan toteutettu bioenergiatoiminta. Ohjelman juuret ulottuvat 1990-luvun lopulle aikaan, jolloin yhtiön omistajat ryhtyivät tosissaan pohtimaan omistajastrategiaa osana omistujajärjestelykeskusteluja. Aikaisemmin maakunnassa oli useassa yhteydessä puhuttu, että Pohjois-Savon metsä- ja turvevaroja tulisi hyödyntää enemmän ja korvata öljyn käyttöä puulla ja turpeella. Työllisyyden edistäminen oli tässä keskeisenä tavoitteena.

Savon Voiman omistajat järjestäytyivät ja teettivät osin EU-rahoituksen selvityksen siitä, mihin omistuksellaan pyrkivät. Kirjattuihin tavoitteisiin otettiin tällöin

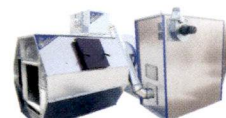
bioenergiatoiminnan edistäminen energiayhtiössä, mikä sopi luontevasti nykyään 21 kunnan omistaman yhtiön toimintaan. Aikanaan tehdyn omistajalinjauksen mukaisesti yhtiö pitää polttoainevälinnoissaan etusijalla puuperäisiä ja muita kotimaisia polttoaineita, mikäli niille on tasavertaiset taloudelliset edellytykset, vaikkei edellytäkään maksimaalista tuottoa. Toiminnan lähtökohtana on ollut öljyn korvaaminen biopolttoaineilla jokaisessa käyttöpisteessä, jossa se on taloudellisesti järkevää.

Toimintaedellytykset ovat säilyneet omistajien linjauksen mukaisina ja jopa parantuneet vuosien mittaan, lukuun ottamatta aivan viime vuosia, jona öljyn hinta on laskenut. Erityisesti viime vuosikymmenen lopulla edellytykset kasvoivat öljyn hinnan huiman nousun seurauksena. ■

KOTIMAISELLA BIO-ENERGIALLA KUIVAAT EDULLISESTI!

Lue lisää: arskametalli.fi/biouunit

Etu-uuni sopii kaikkiin uunimalleihin, myös muihin merkkeihin!



EcoHeater on markkinoiden ensimmäinen alipainetekniikkaan perustuva biouuni!



Arskametalli Oy
Vaihde: (02) 748 9700
www.arskametalli.fi

Puohtiinsuo – turvetuotantoa ja soiden suoje-
lun rinnakkain. (Kuva: Hannu Salo)

Sujuvoituuko turveluvitus?

Yhtenä Suomen hallituksen kärkihankkeena on Sujuvoitetaan säädöksiä. Jo edellisen hallituksen aikana käynnistyi ympäristönsuojelulain kolmas vaihe, jossa lupamennettelyjä on määrä sujuvoittaa. Joko viimein helpottuisi myös turvetuotannon ympäristöluvan saanti?

Hannu Salo

Kärkihankkeessa ei saisi sortua luottamaan vain politiikkaan ja yleiseen sujuvoittamiseen. Turvetuotannon ympäristölupaprosessi on rakentunut aiemmin sellainen miinakenttä, ettei sitä noin vain pureta.

Sujuvoittamista ilmassa

Kaikki yleinen hallintoon ja ympäristölupiin liittyvä keventäminen, sujuvoittaminen ja tehostaminen on hyvää, esimerkiksi viimekevään Tarastin työryhmän 19 kehittämiskohtaa. Yleinen mielipide voi olla nyt suotuisampi keskustelulle ja yleiselle tehostamiselle kuin aiemmin, mutta suju-

vaa toimialakohtaista lupaharkintaa yleinen myönteinen kehitys ei lainkaan vielä takaa.

Bioenergia ry:ssä vuodenvaihteen jälkeen valmisteltavista lausunnoista neljä liittyy suoraan tai välillisesti turvetuotannon ympäristöluvitukseen, resurssien turvaamiseen ja turpeen käyttöön.

Miksi tehokasta luvitusta tarvitaan juuri nyt?

VTT:n selvitysten mukaan turve-energian käyttötavoitteiden ja myös ympäristö- ja kasvuturvetuotannon lähivuosikymmenten tarpeisiin tarvitaan vähintään noin 60 000 hehtaarin aktiiv-

vista tuotantoalaa. Kun vanhoja tuotantoalueita poistuu vuosittain 2000–3000 hehtaaria lähinnä maa- ja metsätalouteen sekä kosteikoiksi, korvaavaa tuotantoalaa tarvitaan. Jos viime vuosien hidas luvitustahti jatkuisi, aktiivinen tuotantopinta-ala painuisi 2020-luvun alussa jo 40 000 hehtaariin.

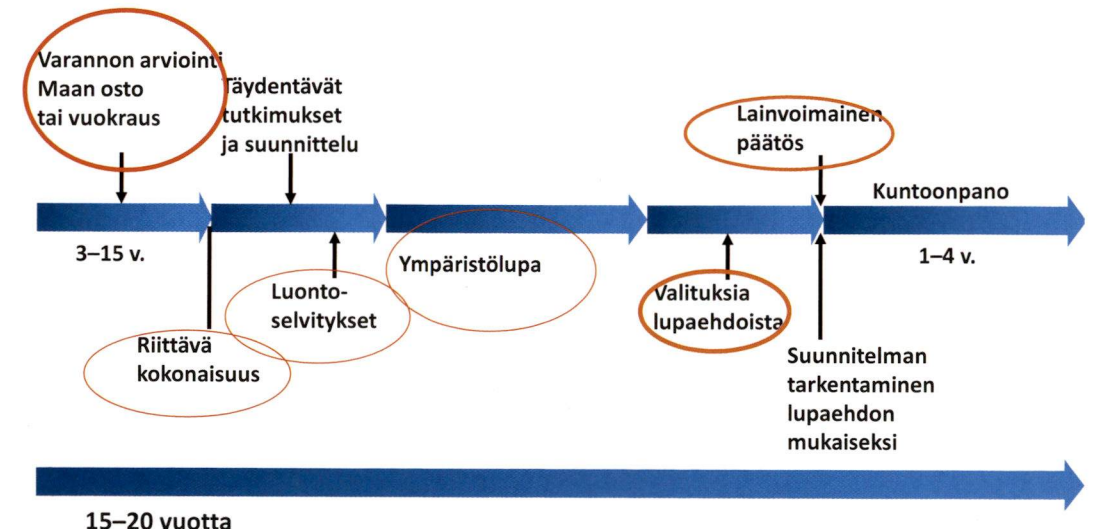
Kohtuuttoman hankalaksi koettu luvitus ei saa millään toimialalla muodostua tulevaisuuden esteeksi. Turvetuotannosta pitäisi ainakin maailman soisimmassa valtiossa pystyä päättämään selkeän demokraattisesti, ja päätösten toimeenpano pitäisi pystyä tur-

vaamaan muuten kuin hallinnollisen prosessin tuloksena.

Mikä mättää turvetuotannon luvituksessa?

Turvetuotannon ympäristöluvan hakijat ovat kokeneet viime aikoina suurimmaksi hankaluudeksi lukuisat selvitystarpeet, joita on osittain hyvin vaikea ennakoita. Täydennyspyynnöt ja lisäselvitysvaateet eivät tule kerralla vaan tiipoittain, eikä ole mahdollista valittaa niistä tai kysyä perusteita niiden vaatimiselle.

Ympäristöviranomaisen tulokinnat saattavat muuttua ja vaihdella jopa kesken lupaproses-

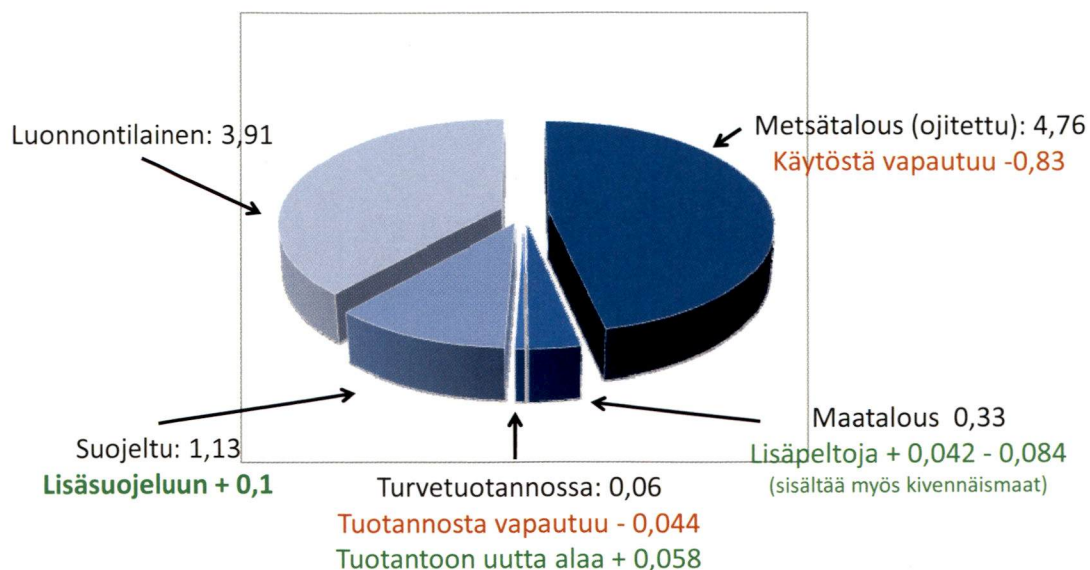


↑ Uuden turvetuotantoalueen käyttöönotto on monivaiheinen prosessi. Pelkkä ympäristöluvan valmistelu, haku vaihe ja lainvoimaistuminen kestää 3–10 vuotta.

sin ilman, että laki tai asetus olisi muuttunut. Tapauskohtaisen harkinnan taakse piiloutuu helpposti tulkintaa ja ylivarovaisuutta. Viime aikoina lupia on eväty yhä useammin varovaisuusperiaatteen vedoten, aivan kuin toiminnan pienetkin riskit haluttaisiin poistaa ennakolta. Toiminnan historialle ja vaikutusperusteisuudelle ei anneta harkinnassa enää samaa painoarvoa kuin aiemmin. Esimerkiksi vesienhoitosuunnitelmiin vedotaan yleisesti kireämpiä lupaehtoja vaadittaessa, luonnontilaisuuden määrittelyssä on horjuvuutta ja epäily happamista sedimenteistä tuottaa monivaiheiset selvitysvaatimukset.

Turvetuotanto on toimintaa luonnon ehdoilla ja sään armoilla. Tuotantoalueet ovat yleensä syrjässä verrattuna melkein mihin tahansa muuhun luvanvaraiseen toimintaan. Turvetuotannon lupatarkkailu tuottaa mitattua dataa esimerkiksi vesistökuormituksesta, kun taas muu ympäristökuormitus jää vain arvion varaan. Näin turvetuotannon ”fakat”, milligrammat ja kilot helposti korostuvat, kun mitattu tieto muun maankäytön kuormituksesta puuttuu.

Useinkaan ei voida asettaa pelkkiä tiukkoja kuormitusraja-arvoja esimerkiksi kilogrammoina vuotta kohti. Lupaehtoa asetet-



Käyttö nyt - lähde: GTK

↑ Suomaiden eri käyttömuotojen osuudet, milj. ha. Lähde: Soiden ja turvemaiden kestävän ja vastuullisen käytön ja suojelun strategian sekä VNp:n linjaukset 30.8.2012.

taessa on otettava huomioon valuma ja muut vaihtelevat tekijät. Absoluuttisten päästörajojen sijaan esimerkiksi vesienkäsittelyssä on esitettävä lupaehtoksi puhdistavan rakenteen suhteellinen tehokkuus.

Mitä pitäisi tehdä?

Kaikki yleisesti ympäristöluvitusta sujuvoittavat, jo valmistellut keinot pitää ottaa täysimääräisesti käyttöön. Tällaisia ovat esimerkiksi lupakäsittelyn määräajat,

sähköinen lupajärjestelmä, lisäselvityspyyntöjen pyytäminen yhdellä kertaa, ennakkoneuvottelumenettelyn käyttöönotto sekä tietenkin lupakäsittelijöiden erikoistuminen toimialaan ja ammattitaidon kehittäminen.

On myös tarkasteltava laajem-

min ympäristö- ja hallinto-oikeuden periaatteita toimialan kannalta, vertailtava niitä muuhun oikeuskäytäntöön ja viestittävä tuloksista siitä. On pyrittävä vaikuttamaan myös erilaisiin tulkitoihin riittävän varhaisessa vaiheessa. ■

Luvituksessa pitää keskittyä seuraaviin asiakokonaisuuksiin:

1. Lupaviranomaisen tulkintoihin ja vaatimuksiin tulee saada selkeyttä, yhdenmukaisuutta ja ennakoitavuutta.
2. Selvien hankkeiden tulisi edetä sujuvasti luonnontilaisuusluokkien 0–2 alueilla.
3. Vaikutusperusteisuutta täy-

tyy perätä kautta lupaprosessin sekä hankkeesta viestittäessä. Mitkä ovat hankkeen todelliset ympäristövaikutukset? On tärkeää suhteuttaa ja havainnollistaa vaikutuksia niin, että pelkät milligrammat ja kilot eivät elä irrallista elämää.

Niin sanottu päästölupa on ympäristöviranomaisen myöntämä hallinnollinen ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan

Lupa perustuu (YSL 527/2014) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (YSA 713/2014).

Ympäristölupaan kirjataan näkyviin toimintaan kohdistuvat lupamääräykset esimerkiksi päästörajoista, toiminnan rajoitteista, seurannasta ja rapor-

toinnista.

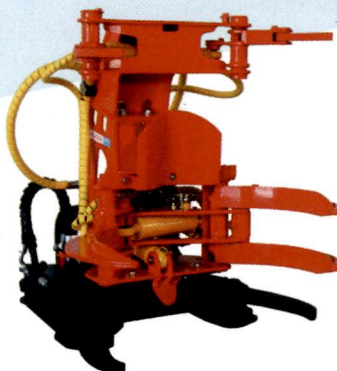
Ympäristöluvanvaraista toimintaa valvotaan ja tarkkailaan koko sen elinkaaren ajan. Turvetuotannon luvissa puhutaan kaikkiaan kahdeksasta erilaisesta tarkkailusta, joista tulee tehdä vuosiraportit valvovalle viranomaiselle.

NAARVA

UUTUDET ENSIHARVENNUKSIIN!

NAARVA S23 SYKEHARVESTERI

- ◇ Toimii kouran venttiilillä
- ◇ Vahva Ø 23 cm giljotiini tai nopea Ø 30 cm saha
- ◇ Paino vain 235 kg
- ◇ Kaato, karsinta ja katkaisu.
- ◇ Bluetooth-mittalaite lisävarusteena
- ◇ Myös rahoituksella



NAARVA E24 ENERGIAKOURA

- ◇ Toimii kouran venttiilillä
- ◇ Nopea Ø 24 cm giljotiini
- ◇ Paino vain 260 kg
- ◇ Kaato, kuormaus ja pystykarsinta



Olemme messuilla!

SOITA JA TILAA, TAI
KYSY RAHOITUS!
013 825 051

Biokaasutraktoreita joka kylälle?

Raskaiden kulkuneuvojen vaihtoehdot fossiilisen polttoaineen korvaamisessa ovat vähissä. Raskaissa koneissa dieselmoottori on osoittautunut vahvaksi ratkaisuksi. Tämä puoltaa niin sanottujen drop in -polttoaineiden eli kemiallisesti samanlaisten, fossiilisten polttoaineiden sekaan laitettavien biokomponenttien esiinmarssia.

■ Hannes Tuohiniitty

Toinen vaihtoehto on tuoda dieselin tilalle liikennekaasua. Se on mahdollista joko dieselmoottorissa tai ottomoottorissa. Biokaasua käytetään henkilöautoissa useimmiten tulppasyttyteisissä ottomoottoareissa. Kaasun sytyttäminen on helppompaa kipinäällä kuin puristamalla. Mono-fueliksi kutsutaan moottoria, johon käy ainoastaan yksi polttoaine. Dual-fuel-nimeä taas käytetään kaasu-dieselmoottorista, jossa kaasu sytytetään puristuspuolella avulla pienellä määrällä dieselipolttoainetta.

30-luvun Saksasta nykypäivään

Kaasukäyttöisiä ajoneuvoja on ollut olemassa jo pitkään. Kaasujoneuvotekniikkaa kehitettiin Saksassa 30-luvulla. Saksassa oli myös auton lavalle rakennettuja kaasunpaineistusyksiköitä. Sotavuosina 1941–46 Helsingin kaupungin käytössä oli satakunta saksalaisilla kaasuosilla muunnettua ajoneuvoa, joista osa oli kuorma-autoja. Kaasua tankattiin AGA:n ylläpitämällä tankkausasemilla Kyläsaaren ja Rajasaaren jätevedenpuhdistamoilla. Sodan loputtua ja öljyn sääntelyn muu-



↑ "Valtralla on tällä hetkellä saatavana kolmea eri kaasutraktorimallia, joita on viety pääasiassa Ruotsiin", kertoo Pekka Ingalsuo Valtralta. Kaikki mallit ovat pienempiä kuin kuvan N 163.

tuttua tarpeettomaksi kaupunki teki kuitenkin vuonna 1946 päätöksen lopettaa kaasujoneuvoihin satsaaminen.

Vuoden 2014 lopussa Suomessa oli Trafan tilastojen mukaan 17 pääpolttoaineeltaan kaasulla toimivaa kuorma-autoa ja 53 linja-autoa. Nämä ovat mono-fuel-ajoneuvoja.

Suomessa on käytössä joitain dual-fuel-ajoneuvoja, mutta ne on teknisistä syistä tilastoitu dieselajoneuvoiksi.

Dual-fuel-bussi ja muita harvinaisuuksia

Suomessa on tiedossa muutamia dual-fuel-ajoneuvoja. Tietojen mukaan ainoa dual-fuel-bussi tieliikenteessä on helsinkiläisen **Janne Kilpisen** omistama vanha 43-paikkainen Volvo. Kilpinen on nimenyt sen Biobussiksi.

Kilpinen kertoo yhdessä ystävänsä kanssa miettineensä kestäväää ja edullista ratkaisua isommalle porukalle pitkän matkan reissuja varten. Biobussilla on käyty muun muassa Sodankylän elokuvafestivaaleilla.

Kilpinen hankki käytetyn, turistikäytössä olleen Volvon Kokkolasta. Hän pyysi bussin sähkökaaviot Volvosta, jotta kaasujärjestelmän ohjaus pystyttiin toteuttamaan. Kaasuosina käytettiin puolalaista sarjaa, ja muunnoksen teki Suomen Bioauto Oy yhteistyössä laitetoimittajan kanssa.

Kaasua tunteva katsastaja kannatti kuunnella

Ennen asennusta Kilpinen haastatteli kaasujärjestelmät hyvin tuntevaa katsastusasiantuntijaa. Tärkeitä olivat etukäteisneuvot erityisesti kaasupullojen sopivasta kiinnityspaikasta ja tavasta. Vääränläinen kiinnitys olisi voinut olla katsastuksessa esteenä muutokselle.

Kaasujärjestelmä saatiin toimimaan hyvin, ja Biobussilla on ajettu useita reissuja. Kaasun osuus on kuitenkin jäänyt vain noin 30 prosenttiin, kun se teoriatietojen mukaan on mahdollista saada yli 70 prosentin osuuteen. Syynä tähän on käytetty muutossarja, jossa ei Kilpisen mukaan riittänyt potkua

kaasun syöttämiseen, vaikka valmistaja niin väitti. Kilpinen on harkinnut vaihtavansa autoon toisen sarjan ja suosittelee kiinnostuneille puolalaisen Solariksen muutospakettia, jota on saatavana myös Euro 4:stä ylöspäin.

Traktoriin kuormaauton moottori

Traktori- ja kuormaauton moottori on esitellyt mono-fuel-mallin jo muutama vuosi sitten. Tässä mallissa on käytetty Fiatin 3-litraista ja 4-sylinteristä konetta, jolla saadaan tehoa 143 hevosvoimaa. Yhdeksästä eri säiliöstä koostuvan kaasuväestön koko on 300 litraa. Mallia ei ole vielä tuotu markkinoille, mutta 2011 Steyriltä arvioitiin, että se saataisiin markkinoille 2015. Ennen mono-fuel-mallia CNH-ryhmään kuuluva Steyr kehitti myös dual-fuel-mallia, mutta sen kehitystyö on ilmeisesti lopetettu. Mono-fuel on valittu nähtävästi siitä yksinkertaisesta syystä, että samaan konserniin kuuluva Fiat Motor valmistaa jo kaasumoottoareita muun muassa linja-autokäyttöön.

BIOJACK®

ENERGIAPUUKOURAT JOUSTAVAAN JA NOPEAAN TYÖSKENTELYYN!

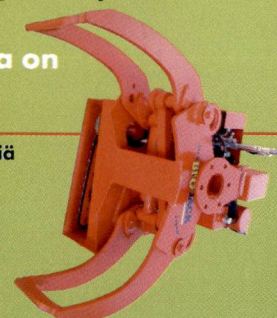
Biojack® tuotteet valmistetaan lujista ja laadukkaista materiaaleista. Moduulirakenteiset energiapuukouramme ovat helposti räätälöitävissä tarpeidesi mukaan. Niihin voidaan myöhemmin lisätä helposti vaikka keräävät kourat.

Ne ovat toiminnaltaan mahdollisimman käyttäjäystävällisiä, helppoja ja nopeita, **jotta sinä voit keskittyä vain työhösi.**

Uudistetussa 400S energiakourassa on RAJATON YMPÄRIPYÖRIVYYS!

Kouraa hallitaan langattomalla ohjauksella, ylimäärisiä hydrauliliikkeitä ei tarvita.

- Paino 315 kg
- Max katkaisu Ø 400 mm
- Öljynvirtaus 80 - 100 l/min
- Paine 200 - 250 bar
- Langaton ohjaus 12 V tai 24 V



Nyt JÄREÄ Biojack 450EG energiapuukoura kaivurikäyttöön

- Paino ilman kiinnikettä 710 kg
- Max katkaisu Ø 450 mm (veitsikatkaisulla)
- Korkeus kaatoasennossa 1350 mm
- Öljynvirtaus 100 - 150 l/min
- Paine 250 - 300 bar

Biojack 400EG Combi on monitoimikoura helppoon ja joustavaan työskentelyyn

- Paino ilman kiinnikettä 550 kg
- Veitsikatkaisu max. 300 mm
- Sahakatkaisu max. 400 mm
- Öljyvirta 80 - 100 l/min
- Öljynpaine 200 - 250 bar
- Veitsikatkaisu alempana
-> kanto n. 40 mm
- Sahakatkaisu ylempänä
-> kanto n. 140 mm
- Sähköjohto 12 V tai 24 V

JÄLLEENMYYJÄMME ALUEELLASI:

E-P:n Kone ja Tarvike

SGN AGRICENTER

Seinäjoki

Pirkkala ja Kouvola

HAKA-TRAKTORI

LH-OSA
KONEET • VARAOSAT • HUOLTO

Etukone Oy

Kempele ja Ylivieska

Kuopio, Iisalmi ja Joensuu

Mikkeli ja Savonlinna

LAKKAPÄÄ

Ferme Agri Oy

Tornio, Ylitornio, Rovaniemi ja Oulu

Porvoo

QUALITY EQUIPMENT - BIOJACK® OY | WWW.BIOJACK.FI

Vanha traktori kaasukäyttöiseksi?

Liikennekaasun jakelupisteiden lähellä sijaitsevilla maatiloilla ja urakoitsijoilla tulee varmasti mieleen, voisiko omankin traktorin muuntaa kaasukäyttöiseksi.

Jo käytössä olevaa dieseltraktoria koskee sama poikkeuslupahakemus kuin uusien tehtäessä muunneltavia. Soitto Trafin neuvontapalveluun antoi käsityksen, että hieman vanhemmilla traktoreilla asia voisi luonnistua jotenkin. Ennen heinäkuun ensimmäistä päivää 2009 käyttöön otettuja off-road-traktoreita ei tyyppihyväksyntädirektiivi koske. Käytössä on aiemminkin ollut traktorin käyttöön oton ajankohdasta riippuvia teknisiä vaatimuksia

Poikkeuslupan voinee siis saada näihin vanhempiin traktoreihin. Poikkeuslupa on ajoneuvokohtainen ja maksaa 380 euroa. Muutoksikatsastus täytyisi lisäksi tässäkin tapauksessa tehdä. Kaasulaitteiden osalta on syytä käyttää ECE-määräysten mukaisia kaasuosia, sillä muuten kaasujärjestelmää on vaikea saada hyväksyttyä. Osien valmistaja toimittaa vaatimuksen mukaisuustodistuksen, joka todistaa ECE-määräysten täyttymisen.

Dual-fuel-käyttöön sopivia osia on saatavilla muun muassa itä- ja eteläeurooppalaisilta yrityksiltä. Moottorin tulisi olla sähköisesti ohjattu, jotta kaasunsyöttöä voidaan säätää tarkasti dieselinsyötön rinnalla.

Uudempiä liikennetraktoreita koskee tyyppihyväksyntädirektiivi. Silloin täytyy voida osoittaa traktorivalmistajan tai hyväksytyn testilaitoksen päästömittaus siitä, että juuri kyseisten kaasulaitteiden käyttö kyseisessä moottorissa ei nosta päästöjä. Trafin neuvonnasta kerrotaan, että jos samasta yhdistelmästä löytyy raportti muualta Euroopasta, pitäisi sen kelvata. Käytännössä jouduttaisiin kuitenkin tekemään kallis päästöttesti, sillä testiraportteja ei vielä ole saatavilla.

Lainsäädäntö tulee perässä

Kaikki dual-fuel-traktorit katsotaan jälkiasennetuiksi, vaikka asennus tehtäisiin suoraan tehtaalta.

Dual-fuel-traktorien rekisteröiminen tapahtuu toistaiseksi kansallisesti haettavan poikkeuslupan turvin. Tähän on synny, että EU:n off-road-ajoneuvojen tyyppihyväksyntää koskeva direktiivi ei ole määritellyt dual-fuelin päästötasoa.

"Direktiivin arviodaan valmistuvan viimeistään 2017, minkä jälkeen sen kansallisissa toimeenpanoissa menee muutama vuosi. Poikkeuslupan turvin pystytään etenemään siihen asti", kertoo **TaPIO Riipinen**, Afcon Oy.

Valtran biokaasutraktoria on kehitetty yhteistyössä Ruotsin valtion rahoittaman, juuri päättyvän MEKA-projektin kanssa sekä Saksassa Baijerin osavaltion projektissa. Yhtenä Ruotsin projektin tavoitteena on hankkia mittausdataa Ruotsin ja mahdollisesti myös EU-tason lainsäädäntöä varten.

MEKA-hankkeessa Jordbruksverket ja Trafikverket ovat yhdessä teknologiakehittäjien kanssa tehneet pidempiaikaisia testejä. Ruotsissa haettiin myös pysyvä poikkeuslupa, jolla haluttiin varmistaa, että kehittämiselle on pidempiaikainen tuki. Tällöin valmistajilla ei ole niin suurta riskiä muuttuvista määräyksistä.

Kokeilunhalua ja kehitysalustoja lisää

Koska liikennekaasun saatavuus on Suomessa vielä varsin hajanaisena, Riipinen arvioi laajemmaksi ensimmäiseksi käyttöalueeksi kaasutraktoreille maatilojen sijaan kunnalliset käyttäjät, kuten jätehuollon, katujen kunnossapitoyksiköt ja urakoitsijat. Osin tästä syystä kehitystyö Valtralla on alussa keskittynyt hieman pienempään 110 hevosvoiman malliin.

Kaasutankkauksessakin on vielä kehitystyötä tehtävänä. Ei voi kuvitella, että traktorilla ajettaisiin useita kilometrejä varta vasten tankkaamaan. Seuraava vaihe voisi olla kaasun tilatankin kehittäminen niin, että tankkaus on mahdollista suoraan tilalla ainakin yön yli. Eri-laisia kaasupullokonteja on toki jo käytössä kaasuverkon ulkopuolella, mutta ne on tarkoitettu vähän suuremmille käyttäjämääriksi.

Kaasun kehittämistä varten Riipinen näkisi tärkeäksi, että käynnistettäisiin Ruotsin MEKA-hankkeen kaltaisia kehitysalustahankkeita Suomeenkin. Tietty kriittinen massa saa asioita eteenpäin. ■

Kirjoittaja on Bioenergia ry:n toimialapäällikkö

FAKTA

mono-fuel = moottori, joka voi käyttää ainoastaan yhtä polttoainetta, mille moottori on tarkoitettu.
dual-fuel = puristussytytteinen moottori, joka voi käyttää kahta eri polttoainetta, esimerkiksi dieseliä ja kaasua. Käyttää yleensä niiden sekoitusta.
bi-fuel = moottori, joka voi käyttää kahta eri polttoainetta, yhtä kerrallaan. Esimerkiksi bensiiniä ja liikenekaasua.
Flexi-fuel = otto-moottori, joka voi käyttää joustavasti bensiiniä, etanolia ja mahdollisesti kaasua eri suhteissa sekoitettuna

Valtran biokaasutraktorilla pitkä kehityskaari

Suomalainen Valtra ja sen edeltäjä Valmet ovat 70-luvulta lähtien kokeilleet traktorikäytössä kotimaisia polttoaineita – niin puukaasua, etanolia kuin biodieseliäkin.

■ Hannes Tuohiniitty

Biokaasukäyttöistä traktoria Valtralla lähdettiin kehittämään 2009. Kehitystyössä on ollut apuna useasta asiantuntijayrityksestä koostuva kehitystiimi, jota on johtanut maatalouskoneteollisuudel-

le pilotointi- ja kehitysprojeekteja toteuttava Afcon Oy.

Afconin toimitusjohtaja **Tapio Riipinen** kertoo kehittämisen olevan laaja-alaista. ”Kehittämisessä ei ole ollut kyse vain traktorin tek-

nologian kehittämisestä. Samalla herätetään kysyntää, innostetaan kaasuntuotannon ja jakelun kehittämiseen sekä kerätään tietoa asiakastarpeista.”

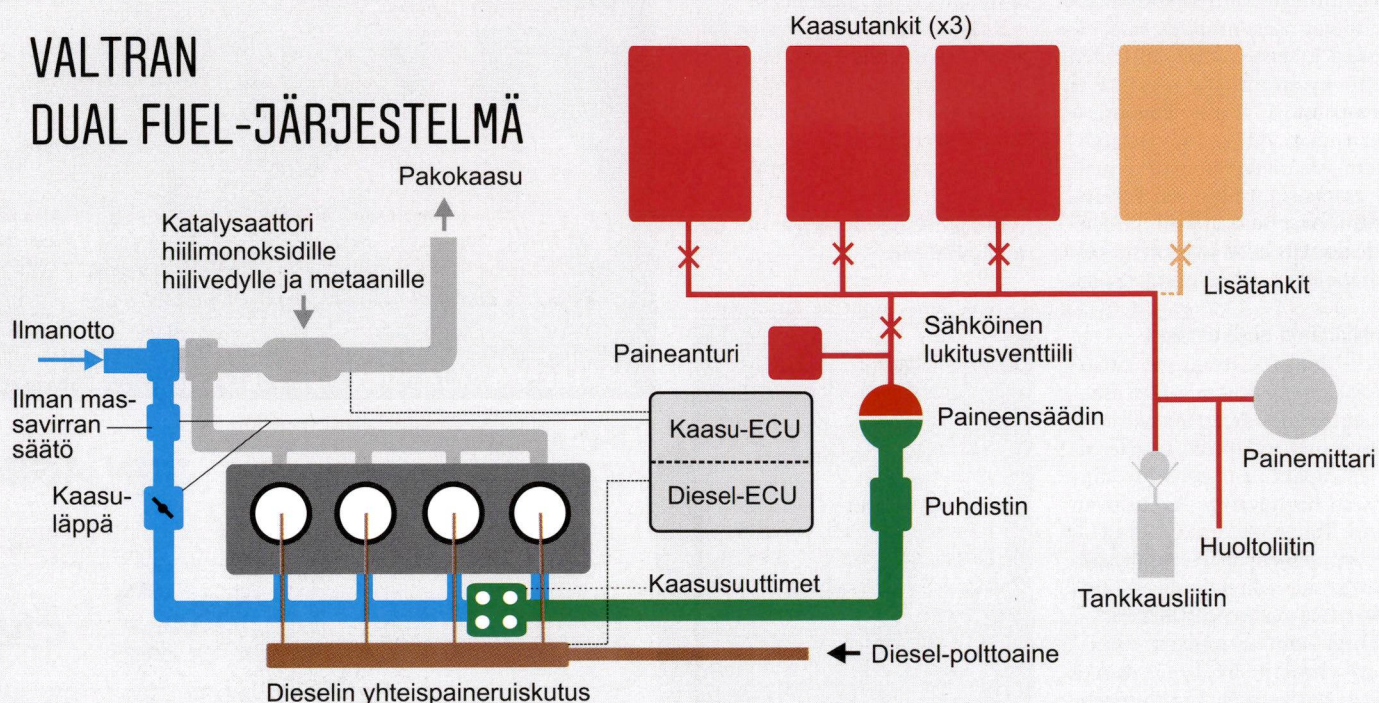
Yksi Valtran keskeisistä periaatteista on, että biokaasua käytettäessä käyttömukavuus ja suorituskyky säilyvät yhtä hyvinä kuin aiemminkin. Olennaiseksi nähtiin myös mahdollisuus käyttää moottoria pelkällä dieselpolttoaineella kaasun loputtua tai kun kaasua ei ole lainkaan saatavissa. Näistä syistä Valtralla lähdettiin kehittämään dual-fuel-konseptia.

Riipinen muistuttaa lisäksi, miksi varsinkin traktoreissa kehitys on nostanut nimenomaan dieselin kärkeen: vääntöä tarvitaan monella kierrosalueella.

Tehokkaasti ja tarkasti

Käytössä on tavallinen dieselmoottori. Moottori käyttää koko ajan dieselin ja kaasun sekoitusta. Sekoitussuhde vaihtelee kuormituksen mukaan 10 prosentin kaasusuudesta 90 prosenttiin. Keskimäärin kaasun osuus on 50–70 prosenttia.

VALTRAN DUAL FUEL-JÄRJESTELMÄ



↑ Dual-fuel-järjestelmässä kaasu-ilmaseos sytytetään normaalin dieselsyöttöjärjestelmän kautta syötetyn pienen dieselpolttoainemäärän avulla. Suurin osa tehosta tuotetaan kaasulla muuttamatta dieselmoottorin rakennetta.

Sekä diesel- että kaasusyöttöjärjestelmillä on omat elektroni- sesti ohjatut yhteispainejärjestel- mäsä, jotka yhdessä ja rinnak- kain toimiessaan optimoivat die- sel-kaasusuhteen käyttötilanteen ja tarvittavan tehon mukaan.

Valtran käyttämässä tekniikassa kaasu suihkutetaan ahtoilmavir- taa vastaan ennen imusarjaa. Säh- köisesti ohjatulla tarkalla kaasun- syötöllä saadaan paras mahdolli- nen teho- ja vääntökäyrä. Kaasu- läpällä ohjataan tarkasti myös il- mansyöttöä. Ahtopaineen ja aht- imen tuottaman ilmamäärän op- timoimiseksi myös ahtimen huk- kaporttia säädetään kaasusyötön ohjaimella.

64-litraisia kaasusäiliöitä on täl- lä hetkellä käytössä kuusi kappa- letta. ”Mahdollisimman vähän nä- kökentää ja oheislaitteiden käyt- töä rajoittavasti”, Riipinen painot- taa. Kaasumäärä riittää kuormi- tuksesta riippuen 3–5 tunniksi. Joissain muiden valmistajien ver- sioissa on kokeiltu säiliöiden si- joittamista myös hyttirakenteisiin, mutta se saattaa hankaloittaa sar- jat tuotantoa, jos osa hyteistä jou- dutaan tekemään rakenteellisesti eri tavalla.

Tekniikan kehittämisen haasteita

Tuotekehitys on ollut mittavaa. Valtran kaasutraktoria on kehittä- nyt eri osa-alueiden erikoisasian- tuntijoita lähes kymmenestä yri- tyksestä. Osaaminen on löytynyt pääosin kotimaasta.

Tapio Riipinen on varma vali- tun mallin eduista: ”Dual-fuelin etu on dieselmoottorin parempi tehokkuus ja parempi hyötysuhde verrattuna tulppasyttyteisiin mo- no-fuel-moottoreihin.”

Mahdollisiksi haasteiksi arvioi- tiin kehitystyön alussa korkeam- masta palolämpötilasta johtuva venttiilien ja pakosarjan lisärasi- tus. Käytössä ongelmia ei kuiten- kaan ole ilmennyt. Samoista syistä biokaasu on hieman hankala polt- toaine NOx-päästöjen hallinnan kannalta. ”Biokaasu palaa diese- liä kuumempina. Tämä on typpi- oksidien syntymisessä huono asia, mutta toisaalta silloin koneen läpi palamattomana menevän metaan- nin osuus on pienempi”, Riipinen selventää.

Päästöjen ja tehokkuuden kes- ken on haettu tasapainoa opti- moimalla kaasu-dieselmotorisuhdetta ja ilmamäärää sekä ot- tamalla käyttöön katalysaattori.

Ecocat Oy:n kehittämä katalysaat- tori minimoi metaanin ja muiden hiilivetyjen päästöt.

Laadukas kaasu edellytys

Liikennekaasulle ei ole vielä laa- tustandardia, mutta sellainen on valmisteilla Euroopan standar- disoimisjärjestö CEN:ssä (prEN 16723-2), kertoo tutkimusin- sinööri Panu Aho Turun AMK:s- ta.

Moottorissa käytettävässä polttoaineessa tulee olla riittä- vän korkea metaanipitoisuus, ei- kä siinä saa olla liikaa epäpuh- tauksia. Valtralla käytettävän kaasun laatuvaatimuksena on 95 prosentin metaanipitoisuus kah- den prosentin marginaalilla. Kun kaasu on korkealaatuista, sitä mahtuu enemmän tankkeihin ja polttoaineen syöttöä on helpom- pi hallita. Kaasun epäpuhtauk- sien osalta vaatimus on myös korkea. Rikkipäästöjä ei saa ol- la enempää kuin 1 ppm. Epäpuh- taudet voivat haitata katalysaat- torin toimintaa ja jopa tukkia sen. ”Toinen vaikutus voi olla, et- tä esimerkiksi rikki voi konden- soitua moottorin pintoihin hei- kentäen osien liikkumista tai ai-

heuttaa pakoputkistoon korroo- siota”, valaisee Aho.

Keskikokoinen kaasutraktori vaikka heti

Valtralla on valmius myydä kaasutraktori sitä haluavalle he- ti. Mallien vaihduttua N-sarjaan tarjolla ovat N103.4, N113 sekä N123. Koneet ovat teholtaan 103, 113, ja 123 hevosvoimaa.

Tähän traktorikokoluokkaan on päädytty mahdollisen asiakas- kunnan takia ja siksi, että puolen päivän käyttöön tarvittavat kaasu- säiliöt saadaan sopimaan kivutto- masti. Testimielessä Valtralla on tehty isompiakin koneita. Yhteen- sä piensarjoja tehtyjä kaasu-Valt- roja on myyty muutamia kymme- niä, Ruotsiin, Venäjälle ja Suo- meen. Suomessa myydyt yksilöt ovat pääasiassa tutkimuskäytössä.

Biokaasutraktorin sarjatuotan- non ja varaosahuollon helpotta- miseksi komponentit on vakioi- tu ja dokumentoitu. Esimerkiksi polttoainetankit kehyksineen toi- mitetaan asennuspaikkaan yhten- ä pakettina, pakoputki on suun- niteltu uusiksi vain kaasutraktoria varten ja metaanikatalysaattori on sovitettu perinteisen DOC-kata- lysaattorin kuoriin. ■

KIRJOITAJAN KOMMENTTI

Muistan nähneeni Valtran kaasutraktorin ensimmäistä ker- taa vuoden 2012 paikkeilla. Kun tuo doupattu punamusta sitten on putkahdellut esiin sieltä tääl- tä, tulin jo siihen käsitykseen, että niitä on käytössä vähintään kym- menillä suomalaistiloilla ja -ura- koitsijoilla. Väärässä olin.

Samaan aikaan Valtraa on tes- tattu Saksassa ja laajasti Ruotsis- sa. Ruotsissa on ministeritasol- la kiinnostuttu edesauttamaan uutta ideaa kotimaisen energian lisäämiseksi ja helpotettu poik- keuslupan saantia. Etelä-Ruotsin kaupungeissa kaasutraktori näh- dään keskeisenä päästöjen vä- hentäjänä.

Miksi kaasutraktorit eivät meillä ole viiden vuoden jälkeen jo laajasti käytössä? Miksei tek- nologia- ja palvelulähtöinen ke- hityshanke ole jo kovaa vauhtia käynnissä? Valtran Pekka Ingäl- suon sanoin: ”Umpimielisyys, jo- ka suomalaisia vaivaa – en tiedä itkeäkö vai nauraa.”

Nyt on tuhannen ja yhden eu-

ron paikka, päättäjät ja kehitys- hankerahojen päällä istujat! Tähd- et ovat hallituksessa sopivassa asennossa, on halu purkaa hait- taavia normeja, biokaasu vah- vasti esillä hallitusohjelmassa ja clean tech -tekniikan vienti tähtäimessä. Suomalainen yri- tys on tässä asiassa ainakin vielä maailman kärkeä, ja esimerkkejä kotimaahan tarvittaisiin viennin vauhdittamiseksi.

Eikä kyse ole pelkästään trak- torista. Sen ympärille tarvitaan osaamista palveluina, jotka voi- vat liittyä kaasun kuljetukseen kauemmaksi putkesta tai tuotan- tolaitoksesta. Biokaasulaitokset tai kaasutoimijat voisivat tarjota vaihdettavan kaasutankkaussäi- liön tilojen pihaan. Ja kyllähän biokaasun käyttökohteiden jär- kevä lisääntyminen lisäisi myös biokaasulaitosten kysyntää.

Onko Suomessa varaa jättää käyttämättä näin hyvä mahdol- lisuus samaan aikaan iskeä vien- nin osajaksi ja vähentää fossiili- sia polttoaineita? ■

MARKKINOIDEN NOPEIMMAT KLAPIKONEET!

PILKEMASTER 30 36



- ◆ EVO 36 HC Hydraulinen sahalaipan kääntö ja hydr. halkaisuterän korkeuden säätö
- ◆ EVO 30 Halkaisuvoima 3,5 tai 5,6 tn ◆ EVO 36 Halk.voima 8 tai 10 tn
- ◆ EVO 36 HC Lite Hydr. halkaisuterän korkeuden säätö

Käyttövoimavaihtoehdot: • Traktori (3-piste nostolaite) • Sähkömoottori 7,5 kW • Polttomoottori 14 hv

PILKEMASTER SMART



AGROMASTER OY Teollisuustie 8, 54710 LEMI www.pilkemaster.fi
Myynti: 0207 41 3322, 040 505 8697, info@agromaster.fi

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2016 Alv 0%	Voimanlähde Traktorin Poltto- moottori Sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktorinhydr. Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa /suurin puun läpimitt. cm	Halkaisutapa /suurin pit. läpimitt., cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste	Lisäedot
-----------------	--------------------------	--	------------------------------	--	-----------	----------------------------------	--	---	--------------	---	----------

Agromaster Oy, Teollisuustie 8, 54710 LEMI, 020 7413 322, myynti: 040 505 8697, info@agromaster.fi, www.pilkemaster.fi

Pilkemaster Evo 30						Sääd.		Hydraulinen			Vakiona kääntyvä poistokuljetin Lisävarusteet: puun nostaja, 5,5 ton halkaisusyl., 6-os. halkaisuterä, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, Hydr. Syöttörulla
TR	5 226	T	7,5	Eh	640	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	
SM	6 330	S	7,5	Eh	710	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	
SM/TR	6 871	T/S	7,5	Eh	720	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	
PM	7 032	P	7,5	Eh	690	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	
PM/TR	7 565	T/P	7,5	Eh	700	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	
Pilkemaster Evo 36						Sääd.		Hydraulinen			Vakiona kääntyvä poistokuljetin, nopea ja voimakas (halkaisuvoima 2-8 ton) Lisävarusteet: puun nostaja, 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, 10 ton halkaisusyl. Hydr. Syöttörulla
TR	6 573	T	7,5	Eh	660	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM	7 609	S	7,5	Eh	720	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM/TR	8 427	T/S	7,5	Eh	740	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM	8 145	P	7,5	Eh	700	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM/TR	8 976	T/P	7,5	Eh	710	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
Pilkemaster Evo 36HCLite						Sääd.		Hydraulinen			Vakiona kääntyvä poistokuljetin, nopea ja voimakas (halkaisuvoima 2-8 ton), hydr. halk. terän kork.säätö Lisävarusteet: puun nostaja, 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, 10 ton halkaisusyl. Hydr. Syöttörulla
TR	7 387	T	7,5	Eh	670	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM	8 419	S	7,5	Eh	730	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM/TR	9 246	T/S	7,5	Eh	750	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM	8 968	P	7,5	Eh	710	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM/TR	9 790	T/P	7,5	Eh	720	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
Pilkemaster Evo 36HC						Sääd.		Hydraulinen			Vakiona kääntyvä poistokuljetin, nopea ja voimakas (halkaisuvoima 2-8 ton), hydr. Laipankääntö, hydr. halk.terän kork.säätö ja hydr.syöttörulla Lisävarusteet: puun nostaja, 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, 10 ton halkaisusyl.
TR	8 451	T	7,5	Eh	680	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM	9 484	S	7,5	Eh	740	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM/TR	10 306	T/S	7,5	Eh	760	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM	10 032	P	7,5	Eh	720	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM/TR	10 855	T/P	7,5	Eh	730	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
Pilkemaster SMART1	2984	Työkone		Th	350		Kovametalli katkaisuterä / 19cm	41 / 19	12		Pilkemaster Smart kytketään pienkuormaajan, traktorin, pyöräkuormaajan tai vastaavan laitteen etukuormaajaan tai kaivinkoneeseen.
Pilkemaster SMART2	3992	Työkone		Th	465		-"	41 / 19	12		-"

Halkomaxi, www.halkomaxi.com, 0400 808 552, penttikultahti@gmail.com, www.halkomaxi.com

HalkoMaxi 2100 XL	3468	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, Havelintie 1, 0400-294901, seppo@havel.fi, KlapiMaster.fi

KlapiMaster 15	1282	P: poltto- moott.	3,5		80	70	Saha/24cm	Ruuvi/50/24cm	12		Tulossa sähkökäyttöisenä.
----------------	------	----------------------	-----	--	----	----	-----------	---------------	----	--	---------------------------

Holmet Oy, Keskikankaantie 27, 15860 Hollola, 040-7698347, mottimaster@holmet.fi, www.mottimaster.fi

Mottimaster S	3 817	S	3kw		630kg	110cm	Giljotiini / 22cm	60cm/22cm	12kk	V / 2,7m	3-5m³/h
Mottimaster L	3 600	T	35kw		603kg	100cm	Giljotiini / 22cm	60cm/22cm	12kk	V / 4m	5-7m³/h
Mottimaster XL	12 096	T / (S)	11kw	Eh	1300kg	85cm	Vannesaha / 36cm	60cm / 36cm	12kk	V / 4m	10-15m³/h
											11tn halkaisuvoima

Oy Kellfri Ab, Pieslehdontie 2, 41310 Leppävesi, 020 722 9130, info@kellfri.fi, www.kellfri.fi

Kellfri 13-HK520	425	S	2,9	Eh	90	64		52	12	L	
Kellfri 13-HK777	775	S	3	Eh	160	74		70/-	12	L	
Kellfri 13-HK1100	945	S	3	Eh	180	74		110/-	12	L	
Kellfri 13-VK700	745	T		Th	144	72		70/-	12	L	
Kellfri 13-VK1100	845	T		Th	168	72		110/-	12	L	
Kellfri 13-KK200	1350	S	5,5	Eh	373	84	29	-/29	12	L	Giljotiinihalkaisija
Kellfri 13-KW340	2099	S	4	Eh	400	84	34	60/34	12	L	
Kellfri 13-VM350	3990	S	6,4	Eh	300	84	33	53/33	12	V	
Kellfri 13-VM360E	5990	S	7,5	Eh	888	84	36	55/36	12	V	

Korpelan Kone, Ahopellontie 48, 62710 Kurejoki, 050-5525465, korpelankone@japo.fi, puunhalkaisukone.fi

Brutus 3000	11700	T: traktori	35	Eh: erillishydr.	1800	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	

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta t.1.2016 Alv 0%	Volmanlähde P: traktori S: sähkömoott. SS: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktori Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaistutapa / suurin puun läpimitt, cm	Halkaisutapa / suurin pit. / suurin läpimitt., cm	Takuu aika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste / pituus, m	Lisätiedot
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 sylinterillä											
435 TR	27 850	T		Eh	1 930	100	teräketju / 43	hydrauli / 55 / 43	12	V 4,2	
435 E	30 000	S	15	Eh	2 080	100	teräketju / 43	hydrauli / 55 / 43	12	V 4,2	
435 TRE	31 550	T+S	15	Eh	2 040	100	teräketju / 43	hydrauli / 55 / 43	12	V 4,2	
235 E	3 044	S	1,5	Eh	260	90	teräketju / 23	hydrauli / 33 / 23	12	V 1 (Siirokoulu, ei mattoa	
235 BE	3 222	Be	6,5 hv	Eh	260	90	teräketju / 23	hydrauli / 33 / 23	12	-"	
485 TR	36 010	T		Eh	2 000	90	Teräketju / 48	hydrauli / 66 / 48	12	V 4	
485 TRE	38 900	T + S	15	Eh	2 100	90	Teräketju / 48	hydrauli / 66 / 48	12	V 4	
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	5 196	T		Eh	630	80	pyöröterä / 26	hydrauli / 60 / 26	12	V 3,8	
700 TRE5.6T	6 395	T+S	7,5	Eh	685	80	pyöröterä / 26	hydrauli / 60 / 26	12	V 3,8	
305 TRH 5.6T	3 363	T		Th	434		teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	L 2,3 tai 3,8	
305 TR5.6T	3 985	T		Eh	490	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	-"	
305 E5.6T	4 230	S	4	Eh	520	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	-"	
305 BE5.6T	5 536	bensa 13 hv		Eh	520	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	-"	
355 TR 7T	5 563	T		Eh	565	90	teräketju / 35	hydrauli / 60 / 35	12	L 3,8 tai 4,2	
355 E 7T	5 902	S	7,5	Eh	595	90	teräketju / 35	hydrauli / 60 / 35	12	-"	
355 TRE 7T	6 239	T+S	7,5	Eh	630	90	teräketju / 35	hydrauli / 60 / 35	12	-"	
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 13 hv		Eh	290	70		hydr.halk / 110 / 45	12		hydr. halk
110 BE Road	4 221	"		Eh	290	70		hydr.halk / 110 / 45	12		hydr. halk
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 13 hv		Eh	220	70		hydr.halk / 60 / 35	12		hydr. halk
Maaselän Kone Oy, Valimotie 1, 85800 HAAPAJÄRVI, Veijo Kontro, 040 579 7074, (08) 7727300, (08) 7727320, info@maaselankone.fi, etunimi.sukunimi@maaselankone.fi, www.maaselankone.fi www.hakkipilke.fi											
Hakki Pilke hydraulihalkoja											
HakkiPilke HH 100 7,0t	1 570	T	suos. 40-45 V min)	Th	230	60		100 / 45	12		Lisävarusteet nopeutusventtiili
autom.nopeutusventtiili halkaisulle	250										
Hakki Pilke Eagle pilkkojasirkkeli											
TR	1 720	T	4		150	80	Pyöröterä	Kartio	12		Vakiona Kovapalaterä Lisävarusteet siirtopyörät
SS	2 370	S	4		180	80	27	40 / 27	12		
Hakki Pilke											
OH27	4 510	T	7,5	Eh	420	80	27	60 / 27	12	3,2	Vakiona kovapalaterä, 5,5 t sylinteri
OH27 tr/sm	5 790	T / S	7,5	Eh	490	80	27	60 / 27	12	3,2	Lisävarusteet autom.nop.vent. 6-osan halk.terä
Autom. nopeutusventtiili halkaisulle	250										
Hakki Pilke											
Hawk 25	4 670	T	4,0	Eh	400	75	25	40 / 25	12	2,0	
Hawk 25	6 300	S	4,0	Eh	460	75	25	40 / 25	12	2,0	Lisävarusteet poistokuljettimen jatke tr-malliin
Hawk 25	6 920	P	4,0	Eh	460	75	25	40 / 25	12	2,0	6-osan halk. terä
poistok.jatke 1m. tr-malliin	330										
Hakki Pilke											
25 Expert	5 460	T	7,5	Eh	780	80	30	60 / 30	12	4,0	
30 Expert	7 450	T	7,5	Eh	800	80	30	60 / 30	12	4,0	Lisävarusteet puunnostin, puunsyöttöpöydät
30 Expert Tr/Sm	9 160	T / S	7,5	Eh	880	80	30	60 / 30	12	4,0	
Hakkilift 371 puunnostin	1 010										
Hakkilift puunnostimen käyttöventtiili	275										
Hakki Pilke											
Falcon	8 690	T	7,5	Eh	863	80	35	50 / 35	12	4,0	
Falcon Puhdistavalla poistokuljettimella	9 050	T	7,5	Eh	873	80	35	50 / 35	12	4,0	Lisävarusteet puunnostin, puunsyöttöpöydät
Falcon SM	10 430	S	7,5	Eh	880	80	35	50 / 35	12	4,0	6-osan halk.terä
Falcon Sm Puhdistavalla poistokuljettimella	10 920	S	7,5	Eh	893	80	35	50 / 35	12	4,0	
Hakkilift Falcon puunnostin	1 020										
Hakkilift Falcon puunnostimen käyttöventtiili	260										

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2016 Alv 0%	Voimantila T: traktori P: polttomoott. S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktori Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa / suurin puun läpimitt, cm	Halkaisutapa / suurin pit. / suurin läpimitt, cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste	Lisätiedot
Hydraulinen lisärulla syöttökuljettimelle	475										
Liitinsarja hydraulisille lisälaitteille	210										
Hakki Pilke							Teräketju			Vakiona	
Raven 30 Basic kiinteä poistok. piikkirulla syöttö	5 637	T	5,5	Eh	600	80	30	50 / 30	12	4,0	Lisävarusteet 6-osaan halk. terä Puunsyöttöpöydät
Raven 30 Standart kiinteä poistok. mattsyöttö	5 879	T	5,5	Eh	600	80	30	50 / 30	12	4,0	
Raven 30 Deluxe kääntö- vä poistok. mattsyöttö	6 201	T	5,5	Eh	600	80	30	50 / 30	12	4,0	
Hakki Pilke							Teräketju	Hydraulinen			Lisävarusteet halkaisuterä 6-osaan, puupöydät ja puunnostin puhdistava poistokuljetin malleihin joissa on kääntövä kuljetin.
37 Expert	6 660	T	7,5	Eh	750	80	37	60 / 37	12	V 4,0	
37 Tr/Sm	9 080	T / S	7,5	Eh	830	80	37	60 / 37	12	V 4,0	
37 Expert kääntövä poistok.	7 900	T	10	Eh	800	80	37	60 / 37	12	V 4,0	
37 Expert TR/Sm kääntövä poistok.	9 665	T / S	10	Eh	850	80	37	60 / 37	12	V 4,0	
Hakkilift 371 puunnostin	1 010										
Hakkilift puunnostimen käyttöventtiili	275										
Hakki Pilke							Teräketju	Hydraulinen			Vakiovarusteet lisähydrauliikka, poistokuljetin roskanerottelijalla. Lisävarusteet 6 ja 8-osaan halk. terä Puunnostin, puunsyöttöpöydät
38 Easy Tr	11 420	T	10	Eh	880	80	38	60/38	12	V 4,0	
38 Easy Tr/Sm	13 470	T / S	10	Eh	1000	80	38	60/38	12	V 4,0	
Hakkilift 381 puunnostin	1 045										
AC 10 autom. ketjunkiristin jälkiasennussarja	500										
Hakkifeed 422 syöttöpöytä	2 420										
Hakki Pilke							Teräketju	Hydraulinen			Lisävarusteet halk. terä 6/8 ja 12-osaan puunsyöttöpöydät puhdistava poistokuljetin
42 Easy	14 860	T	15	Eh	1170	100	42	60 / 42	12	V 4,0	
42 Easy sm	16 430	S	15	Eh	1170	100	42	60 / 42	12	V 4,0	
42 Easy tr/sm	17 070	T/S	15	Eh	1210	100	42	60 / 42	12	V 4,0	
Hakkifeed 472 syöttö. 2m	5 990										
2m jatke syöttöpöydälle	2 255										
Hakki Pilke							Teräketju	Hydraulinen			Vakiona poistokuljetin roskanerottelijalla Lisävarusteet Halk. terä 6/8/12-osaan puunsyöttöpöydät
50s Easy Tr	28 170	T	15	Eh	2 000	120	50	60 / 50	12	V 4,0	
50s Easy Sm	30 985	S	15	Eh	2 100	120	50	60 / 50	12	V 4,0	
50s Easy Tr/Sm	30 985	T / S	15	Eh	2 200	120	50	60 / 50	12	V 4,0	
Hakkifeed 472 syöttöpöytä. 2m	5 990										
2m jatke syöttöpöydälle	2 255										
Hakki Pilke Cleaner puhdistusrumpu	4 880										
Hakki Pilke Cleaner poistokuljetin 3m.	2 720										
Hakkifeed 421 syöttöpöytä, hydraulisella annostelijalla	1 990										
Hakkifeed 422 syöttöpöytä, hydr. annost. ja sivusyöt.	2 420										
Hakkifeed 471 syöttöpöytä, kahdella siirtoketjulla ja sivusyötöllä	4 745										
Hakkifeed 472 syöttöpöytä, 3.lla siirtoketjulla, hydr. an- nostelijalla sekä sivusyöt.	5 990										
Hakkifeed 2m jatke 472 syöttöpöydälle	2 255										

Valmistaja pidättää oikeuden malli ja hintamuutoksiin

Pikoteam Oy, Wattikuja 7 62200 Kauhava, 06-4881040, Gsm 0500 567969, www.pikoteam.fi, info@pikoteam.fi

Hydrauliikkahalkaisijat

70-45-700 Tr	1185,5	T: traktori		Th	180	70		70/45 4-osaan	12		Pikalikevent. ja jatkopöytä 7. ton työntovoima
70-45-700 Sm	1975,81	S: sähkömoott.	4,0 kw	Eh	235	70		70/45 4-osaan	12		Pikalikevent. ja jatkopöytä 7. ton työntovoima
70-45-700 Pm 6,5hv	1975,81	P: polttomoott.		Eh	215	70		70/45 4-osaan	12		Pikalikevent. ja jatkopöytä 7. ton työntovoima
70-45-1100 Tr	1362,91	T: traktori		Th	220	70		110/45 4-osaan	12		Pikalikevent. ja jatkopöytä 7. ton työntovoima
70-45-1100 Oh	1927,42	T: traktori		Eh	260	70		110/45 4-osaan	12		Pikalikevent. ja jatkopöytä 7. ton työntovoima
70-45-1100 Sm	3064,52	S: sähkömoott.	7,5 kw	Eh	300	70		110/45 4-osaan	12		Pikalikevent. ja jatkopöytä 7. ton työntovoima
70-45-1100 Pm 13hv	3064,52	P: polttomoott.		Eh	290	70		110/45 4-osaan	12		Pikalikevent. ja jatkopöytä 7. ton työntovoima

Klapikoneet

Piko 835 Tr/Oh	4798,39	T: traktori		Eh	700	90	ketju/30	65/30	12	Vakiona 3,5m hydr.	Halkaisuvoima 5-ton
Piko 835 Sm/Oh	5806,45	S: sähkömoott.	7,5kw	Eh	720	90	ketju/30	65/30	12	-"	Halkaisuvoima 5-ton

Ruuvisirkkelit

Piko RS 700 PM 6,5hv	2298,39	P: polttomoott.			220	77	Sirkkelinterä 700mm	Kartio 65/25	12		Kovametalli sirkkelinterä 700mm
Piko RS 700 SM 4,0 kw	2298,39	S: sähkömoott.	4,0 kw		235	77	"	Kartio 65/25	12		"

Reikälevy Oy, Yrittäjätie 22, 62375 YLIHÄRMÄ, 010 425 8000, etunimi.sukunimi@reikalevy.fi, Riina Mansikkamäki, www.reikalevy.fi, www.sami-finland.com

SAMI Autochopper

Sami Autochopper autom. klapikoneet. Monipuoliset ominaisuudet vakiona kaikissa malleissa.

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2016 Alv 0%	Voimanlähde T: traktori S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktorinhydr. Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa / suurin puun läpimitt. cm	Halkaisutapa / suurin pit. / suurin läpimitt., cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste / pituus, m	Lisätiedot
S110-EC440	21 253	S:sähkö- moott.	11	Eh	1480	90	Teräketju / 44	Hydr./50/44	12	L/4,0	Kone on täysin automaattinen ja ohjelmoitavissa toimien mikroprosessorin ohjaamana. Halkaisuvoima 11 t. Pikaliike ja lauhdutin vakiona
S110-TC440	21 044	T	11	Eh	1 400	90	Teräketju / 44	Hydr./ 50 / 44	12	L / 4,0	-".
S110-TEC440	22 020	TS	11	Eh	1 540	90	Teräketju / 44	Hydr./ 50 / 45	12	L / 4,0	Kone on täysin automaattinen ja ohjelmoitavissa toimien mikroprosessorin ohjaamana. Halkaisuvoima 11 t. Pikaliike ja pehmökäynnistin vakiona
S185-EC440	22 212	S:sähkö- moott.	15	Eh	1 510	90	Teräketju / 44	Hydr./ 50 / 44	12	L/4,0	Kone on täysin autom. ja ohjelmoitavissa toimien mikroprosessorin ohjaamana. Halkaisuvoima 18,5 t. Pikaliike ja pehmökäynnistin vakiona
S185-TC440	21 688	T	15	Eh	1 450	90	Teräketju / 44	Hydr./ 50 / 44	12	L / 4,0	Kone on täysin automaattinen ja ohjelmoitavissa toimien mikroprosessorin ohjaamana. Halkaisuvoima 18,5 t. Pikaliike ja lauhdutin vakiona
S185-TEC440	22 958	TS	15	Eh	1 590	90	Teräketju / 44	Hydr./ 50 / 44	12	L / 4,0	Kone on täysin autom. ja ohjelmoitavissa toimien mikroprosessorin ohjaamana. Halkaisuvoima 18,5 t. Pikaliike ja pehmökäynnistin vakiona
Poistokuljetin 400*4600mm	3645			Eh					12		Reikälevy Oy
Poistokuljetin yksiosainen	2131	Hydr.moott.							12		Reikälevy Oy
Lastauspöytä 6,5m	8 883								12		Reikälevy Oy
Lastauspöytä 3,5m	4983								12		Reikälevy Oy
Automaattierottelija	23280	S:sähkö- moott.	5,5kW						12	V/4,0m	Reikälevy Oy
Siirtokuljetin 4m	3532	Hydr.moott.							12	L	Siirtokulj. veteloina ovat kartiot jolloin puu ohjautuu aina samaan koht.. Kaikki telat vetävät ketjun välityksellä.

Ylistaron Terästäkomo, Lahdentie 9, 61400 YLISTARO, (06) 474 5100, www.palax.fi, Internet:www.terastakomo.com

Klapisirkkeli ruuvihalkaisulla

PALAX 55 SM	1 855	S	3	-	162	75	kovam. terä / 20	Ruuvi / 50 / 25	12	-	kovam. terä vakiona
PALAX 55 PM	2 250	P	5,5 hv	-	155	75	kovam. terä / 20	Ruuvi / 50 / 25	12	-	kovam. terä vakiona
PALAX 55 TR	1 491	T	3	-	150	75	kovam. terä / 20	Ruuvi / 50 / 25	12	-	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	-	pikaliike vakiona
Palax Logsplit 60 PM	2 363	P	5,5 hv	Eh	180	75	50	Kiila / 60 / 50	12	-	pikaliike vakiona
Palax Logsplit 60 TR	1 177	T	3	Th	150	75	50	Kiila / 60 / 50	12	-	pikaliike vakiona

Hydrauliikhalkojat 1 m puille, halkaisu 2 ja 4 osaan, pikaliikeventtiili vakiona

Palax Logsplit 100 TR/ TR	1 597	T	Tr	Th	230	70	60	100 / 60	12	-	pikaliike vakiona
Palax Logsplit 100 TR/ OHD	2 411	T	Tr	Eh	275	70	60	100 / 60	12	-	pikaliike vakiona
Palax Logsplit 100 SM	3 218	S	7,5 kW	Eh	320	70	60	100/60	12		pikaliike vakiona
Palax Logsplit 100 PM	3 734	P	13 hv	Eh	300	70	60	100 / 60	12		pikaliike vakiona
Kuljetusalusta Logsplit 100 malliin	1 161										Rekisteröitynä

Palax Active klapihone

Active TR OHD	3 218	T	4 kW	Eh	380	75	27	400 / 27	12	L / 2,6	
Kuljetin	806										
Active PM	5 403	P	13 Hhv	Eh	490			400 / 27	12	V / 2,6	
Kevyt alusta	694										
Rekisteröity kuljetusalusta	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	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	aut pikal. lisäv
PMG/ 3,5 ton, 13 hv Honda bens.	7 500	P	13 hv	Eh	460	75	kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	aut pikal. lisäv
Jarrullinen kuljetusalusta	2 411										Rekisteröitynä

Palax Power 70 klapihoneet syöttökuljettimella

TR 3,5 t	6 903	T	Tr	Eh	810	90	kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	aut. pikaliikevent.
TR/SM 7,5 kw, 3,5 ton.	8 315	T / S	7,5 Kw	Eh	900	90	kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	hydr.halk.kork.säät.
rankatel. suosit. lisävar.	677										
Puun nostin hydraulinen	1 064										

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	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	aut. pikaliikevent.
rankateline suosit. lisäv.	677										"
Puun nostin hydraulinen	1 064										

Palax Power 90S klapihoneet syöttökuljettimella

TR PowerSpeed 8ton.	17 597	T	Tr	Eh	1600	90	Kovam.terä / 37	Kiila / 55 / 40	12	V / 4,3 m	Nopea PowerSpeed tehohalkaisu
TR/SM PowerSpeed 8 ton.	19 524	T / S	11 Kw	Eh	1700	90	Kovam.terä / 37	Kiila / 55 / 40	12	V / 4,3 m	Nopea PowerSpeed tehohalkaisu

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	Pikaliike vakiona
100 S SM	22 548	S	15 kw	Eh	1850	90	Kovam.terä / 40	Kiila / 55 / 40	12	V / 4,3m	Pikaliike vakiona

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2016 Alv 0%	Volanilähde T=traktori P=polttoöljy S=sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th=traktorinhydt. Eh=erillishydt.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa /suurin puun läpimitt, cm	Halkaisutapa /suurin pit. /suurin läpimitt, cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V=vakiona L= lisävaruste	Lisätiedot
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	Palax KS 35 lisäv.
Palax PowerSpeed nopea tehohalk. 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	
rankateline suosit. lisäv.	677										
Puun nostin hydraulinen	1 064										
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	
S TR/SM 3,5t	11 000	S	7,5 kw	Eh	810	90	Ketjulaippa 15" / 35	Kiila / 60 / 35	12	V / 4,3m	Pikaliike vakiona
Palax PowerSpeed nopea 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	Pikaliike vakiona
Powerspeed nopea tehohalk.	1 613										
TR / SM varustus lisähinta	2 758	T / S									
Palax Cleaner roskanpoistaja											
Sähköm. 0,7 kW tai Tr:n hydrauliikka	3 218	T / S	0,7 kW								
Jatkokuljetin 3m	1 814	T / S	0,7 kW							L / 3m	

ERILLISPOLTTIMET

Malli	Hinta vakiovarustein (sis. alv) 1.1.2016	Polttimen tehoalue, kW (min-max)	Polttinaukon läpimitt, cm	Sallittava polttoaine: H=hake, P=pelletti, V=viilja, T=palaturve	Hakkeen palakoko- suositus (mm)	Polttoainheen suosituskosteus %	Palamisilmansäätö: M=mek. A=autom., esim. taajuusmuutin	Turvallisuusjärjestelmä: S=sulkuusytin, V=vesi, J=lauhu, M=muu	Automaattinen sytytys (A), käsisytytys (K)	Polttomateriaali: T=tulenkestävä teräs, V=valurautaa, K=keramiinen	Valmistusmaa	Takuuaika kk	Lisätiedot
Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hannu Ala-Talkkari, 06-4336333, asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi, www.facebook.com/alatalkkari/													
Veto Jousipurkain	alk. 16.250	40-120		kaikki	45	0-30%	M	S,V,M	K, A=lisävar.	T+V	Suomi	12	
Veto Jousipurkain	alk. 26.598	160-360		kaikki	63	0-35%	A	S,V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Jousipurkain	alk. 33.200	480-990		kaikki	100	0-35%	A	S,V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Jousipurkain säiliöllä	alk. 19.450	40-120		kaikki	45	0-30%	M	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Jousipurkain säiliöllä	alk. 28.298	160-360		kaikki	63	0-35%	A	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Jousipurkain säiliöllä	alk. 37.530	480-990		kaikki	100	0-35%	A	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto-Mat	4.500	0-40		kaikki	30	0-30%	M	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Turvehakemaatti	alk. 6.050	40-120		kaikki	45	0-30%	M	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto 6	alk. 9.800	40-120		kaikki	45	0-30%	M	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto 8	alk. 13.500	40-120		kaikki	45	0-35%	M	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Arterm Oy, Veijo Kilkilä, Esa Suvanto, Tauno Tarvainen, Jarmo Nikula ja Jukka Kyyrönen, Uuraistentie 1, 41301 SAARIJÄRVI, (014) 426 301, arterm@arterm.fi, www.arterm.fi													
Bequem 20	2 500	8-20	15x16,5	P			A	S	A	V	Suomi	12	
Bequem 40	3 800	18-40	20x23	P			A	S	A	V	Suomi	12	
HakeJet 60 - 400	Tarj. mukaan	10-400		H,P,T		6 - 40%	A	V,S	A,K	V	Suomi	12	
MultiJet 40 - 1000	-"	10-1000		H,P,T,V		6 - 40 %	A	V,S	A,K	V	Suomi	12	Mekaaninen arina
BioJet 60 - 1500	-"	15-1500 kW		H,P		6 - 40 %	A	S,V,J	A,K	V	Suomi	11	
BioJet Multi 300 - 2000	-"	15-2000 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	0-30kw	220	P			A	s	a	t	Slova- kia	12 kk	Liikkuva arina
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 sisälly 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	"

ERILLISPOLTTIMET

Malli	Hinta vakiovarustein (sis. alv) 1.1.2016	Poltin tehoalue, kW (min-max)	Poltinaukon läpimitta, cm	Sallittava polttoaine: H=hake, P=pelletti, V=viija, T=palaturve	Hakkeen palakoko- suositus (mm)	Polttoaineen suosituskosteus %	Palamisjohdanto: M=mek, A=autom., esim. taajuusmuutin	Turvallisuusjärjestelmä: S=sulkuventtiili, V=vesi, J=jauhe, M=muu	Automaattinen sytytys (A), käsisytytys (K)	Polttoainemateriaali: V=tulenkestävä teräs, M=massa, K=keraaminen	Valmistusmaa	Takuu aika kk	Lisäedot
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	5-20 kW	15,8	P			M	M	A	T	Ruotsi	24	2 eri tehoaskelta
Bmax B-Home 25kW	1 275	12-25 kW	10,4	P			M	M	A	T	Italia	24	5 eri tehoaskelta
Effecta Supra 30kW	2 890	12-30 kW	15,8	P			M	M	A	T	Ruotsi	24	2 eri tehoaskelta
Bmax B-Essential	1 790	34-50 kW	11,8*11,5	P			M	M	A	T	Italia	24	Autom. modulointi
Bmax B-Half	2 890	34-50 kW	12,2*11,5	P			M	M	A	T	Italia	24	"
Bmax B-One	3 990	50-100 kW	17,0*13,5	P			M	M	A	T	Italia	24	"
Bmax B-Two	5 850	100-200 kW	23,0*15,5	P			M	M	A	T	Italia	24	"
Bmax B-Three	9 290	150-300kW	37,5	P			M	M	A	T	Italia	24	"
Oy Manaction Ab, Jorma Linden, 0400809731, jorma.linden@ekoteam.fi, www.ekoteam.fi													
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	PAINEILMANUHOUS
Nova 20 Kompressor Eco	3 300	10-20	160	P			M	M	A	T	SUOMI	24	PAINEILMANUHOUS
Nova 30 Kompressor Eco	3 600	15-30	160	P			M	M	A	T	SUOMI	24	PAINEILMANUHOUS
Nova 50 Kompressor Eco	3 950	15-45	160	P			M	M	A	T	SUOMI	24	PAINEILMANUHOUS
Sisältää 2m syöttöruuvuin (lisävarust. 2-3m). Automatic-mallissa manuaalinen tuhkanpoisto. Kompressor-malleissa paineilmanuohous, sisältää kompressorin. Gsm-hälytysvalmius (lisävaruste). Soveltuvat myös ylipaineikkaitoihin													
Masa-Tuote, Antti ja Risto Rätty, 017-750435, risto.ratty@masatuote.fi, www.masatuote.fi													
MASA													
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+tankopurk. 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+tankopurk.2-4 kpl	Tarj. mukaan	Yli 500	-	H,P,V,T	20-80	5-50	A	S,V,M	K	T,V,K	Suomi	12	
Nord Mills Oy, Pertti Pirttinen, 06-4887029, 06-4887001, info@nordmills.fi, www.nordmills.fi													
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	
ProPellet Oy, Kimmo Martikainen, 044 357 2667, kimmo.martikainen@propellet.fi, http://www.propellet.fi													
PellX20	Kysy tarjousta	5-20 kW	16	P	6-8	8-10	A	M	A	T	Ruotsi	24	Sytytysvastuks., takuu 1v.
Jokke 50	Kysy tarjousta	5-50 kW		P	6-8	8-10	A	M	A	T	Suomi	24	"
Jokke 100	Kysy tarjousta	10-100 kW		P	6-8	8-10	A	M	A	T	Suomi	24	"
Säätötuli Oy, Keskustie 30, 61850 KAUHAJOKI AS., Petri Piipari, myynti 0207 299 302, info@saatotuli.fi, www.saatotuli.fi													
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 poikitt.	alk 8308			H,P,V,T	H/10-50			S,V,J,M			Suomi	12	sis hydr.koneikon
Hydro syötin Yks3 pitkitt.	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 arinakon.
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 puh. ja arinakon.
Poltin 120 kW A	3 286,-	5-140		H,P,V,T						V+T	Suomi	12	-"
Poltin 150 kW A	5 208,-	5-160		H,P,V,T						V+K	Suomi	12	-"
Poltin 200 kW A	6 200,-	5-230		H,P,V,T						V+K	Suomi	12	-"
Poltin 300 kW A	8 928,-	5-340		H,P,V,T						V+K	Suomi	12	-"
Poltin 400 kW A	9 424,-	5-420		H,P,V,T						V+K	Suomi	12	-"
Poltin 500 kW A	10 788,-	8-500		H,P,V,T						V+K	Suomi	12	sis 4 x puh. ja arinakon.
Poltin 650 kW A	12 028,-	10-650		H,P,V,T						V+K	Suomi	12	-"
Automaatiikka C110	1 178,-	40-150		H,P,V,T			M		K, A*		Suomi	12	logiikka
Automaatiikka C210	4 278,-	40-650		H,P,V,T			M		K, A*		Suomi	12	kosketusn. pros.kuva
Automaatiikka C410	5 766,-	ilmalämmit.		H,P,V,T			M		K, A*		Suomi	12	-"
Automaatiikka C570	13 640,-	40-650		H,P,V,T			A		K, A*		Suomi	12	-"
sis resept., gsm, yms													

Merkki ja malli	Hinta (sis.alv)	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji., kg	Vesitila, dm ³	Vesivaraajan suosituskoko (m ³)	Ulkomitat, cm lev. x syv. x kork	Klapin max. pituus, cm	Hormin alipaine väh. Tai hormin aukon ala, cm ²	Lambda-anturi	Palanisilimpuhallin/savukaasuihuri	Automaattinen nuohous: konvektioilmamat (K), arinaita (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovälitehdot: R=ruuvi, L=levyputkain, M=muu, EN 303-5 mukaisesti testattu	Takuuaika kk	Lisätiedot
-----------------	-----------------	--------------	--------------	------------------	---------------------------	---	----------------------------------	------------------------	--	---------------	------------------------------------	---	---------------------	---------------------	---	--------------	------------

Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hannu Ala-Talkkari, 06-4336333, asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi, www.facebook.com/alatalkkari/

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	

Arterm Oy, Uuraistentie 1, 41301 SAARIJÄRVI, Veijo Kilkkilä, Esa Suvanto, Tauno Tarvainen, Jarmo Nikula ja Jukka Kyrrönen (014) 426 300, arterm@arterm.fi, www.arterm.fi

Arterm 35+	5 900	Suomi	35-40 kW	690	15	1800-3000l	80x111x130	50	250cm ²		savu-kaasuihuri	L			Kyl-lä	12/60kk	Stokeriaukko vakiona
Arterm 60+	6 800	Suomi	55-60 kW	750	17	2000-5000l	80x111x145	50	300cm ²		savu-kaasuihuri	L			Kyl-lä	12/60kk	Stokeriaukko vakiona
Arimax 240	2 900	Suomi	20-40 kW	285	7	1000-3000l	52x72x124	50	290cm ²			L				12/60kk	
Arimax 240 K	3 500	Suomi	20-40 kW	300	15,5	1000-3000l	52x72x159	50	290cm ²			L				12/60kk	Myös Stokeriaukko saatavilla

Bio-Expert Oy, Petri Heikkilä, 400850167, petri@lammitysarjestelmat.com, www.lammitysarjestelmat.com

Fröling S1 Turbo	kysy tarjous	Itävalta	15-20					50cm		v	v	v	L		v	24 kk	
Fröling S3 Turbo	kysy tarjous	Itävalta	18-45					50cm		v	v	v	L		v	24 kk	
Fröling S4 Turbo	kysy tarjous	Itävalta	15-60					50cm		v	v	v	L		v	24 kk	
Attack FD	1 790	Slovakia	15-42	370-490	80-128		124*700*840-1440	40-75	150				L	L	v	12 kk	
Attack PD	kysy tarjous	Slovakia	15-95					50-1000			v		L		v	12 kk	
Attack PDX	kysy tarjous	Slovakia	15-45					50-70		V/L	v	V/L	L		v	12 kk	
Attack SLX	kysy tarjous	Slovakia	20-55					50-70		v	v	v	L		v	12 kk	

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

Effecta Lambda 25	5710	Ruotsi	25	350	0,07	1-1,5	57x105x117	40	0,15	V	V	L		L	R,I	24	automaattinen nuohous
Effecta Lambda 35	6 850	"	35	400	0,09	1,5-3	60x126x128	50	0,15	V	V	L		L	R,I	24	automaattinen nuohous
Effecta Lambda 60	9 010	"	60	540	0,135	3,0-5,0	75x133x134	50	0,15	V	V	L		L	R,I	24	automaattinen nuohous

Laatukattila Oy, Vihiojantie 10, 33800 TAMPERE, Markku Lampinen, (03) 2141 411, (03) 2121 528, laatukattila@laka.fi, www.laka.fi

LAKA ALAPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT

YR 22 (1)	4 488,-	Suomi	22	370	120	1 000	45x104x84	25	15/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YR 30 (1)	4 526,-	Suomi	30	400	170	2 500	54x100x120	35	15/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YR 38 (1)	5 704,-	Suomi	38	570	170	3 000	54x128x94	35	20/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YR 52 (1)	5 828,-	Suomi	52	590	170	4 000	54x128x94	35	20/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YR-60 (1)	6 944,-	Suomi	60	700	270	5 000	71x120x130	50	25/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YR-70 (1)	7 787,-	Suomi	70	700	270	5 000	74x130x114	55	25/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YR 93 (1)	9 039,-	Suomi	93	730	270	7 000	74x130x114	55	30/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YR 110 (1)		Suomi	110...														24
YHT 20 (1)	6 497,-	Suomi	20	420	115	1000	51x128x84	25	15/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YHT 29 (1)	7 142,-	Suomi	29	510	150	2500	58x138x94	35	15/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YH 30 (1)	5 441,-	Suomi	30	400	170	2500	54x100x120	35	15/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YHT 38 (1)	7 452,-	Suomi	38	610	150	3000	58x138x94	35	20/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YH 60 (1)	8 127,-	Suomi	60	700	270	5000	71x120x130	50	25/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YHT 63 (1)	9 287,-	Suomi	63	950	270	5000	78x147x114	55	25/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YHT 73 (1)	9 486,-	Suomi	73	980	270	5000	78x147x114	55	25/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YHT 93 (1)	12 598,-	Suomi	93	1100	330	7000	91x155x114	70	30/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YHT 105 (1)	13 528,-	Suomi	105	1150	330	8000	91x155x114	70	30/..	-	-	-	V	L	-	E	24
YHT 145 (1)		Suomi	145...														24
YHS 20 LMO (1)	7 278,-	Suomi	20	400	250	-	67x90x120	35	15/..	-	-	-	-	V	-	E	24
YHT 20 LMO (1)	8 568,-	Suomi	20	450	210	-	67x90x130	33	15/..	-	-	-	V	V	-	E	24
YHT 29 ALMO (1)	9 126,-	Suomi	29	550	150	-	58x138x130	35	15/..	-	-	-	V	V	-	E	24
YHT 38 ALMO (1)	9 386,-	Suomi	38	610	150	-	58x138x130	35	20/..	-	-	-	V	V	-	E	24
YHT 63 ALMO (1)	12 982,-	Suomi	63	950	270	-	78x147x150	50	25/..	-	-	-	V	V	-	E	24
YHT 73 ALMO (1)	13 218,-	Suomi	73	980	270	-	78x147x150	50	25/..	-	-	-	V	V	-	E	24
YHT 93 ALMO (1)	16 988,-	Suomi	93	1100	330	-	91x155x150	70	30/..	-	-	-	V	V	-	E	24
YHT 105 ALMO (1)	18 376,-	Suomi	105	1150	330	-	91x155x150	70	30/..	-	-	-	V	V	-	E	24
YHT 145 ALMO (1)		Suomi	145...														24

LAKA STOKERIKATTILAT

PS 20 (2)	3 348,-	Suomi	20	320	150	-	61x74x120	-	15/..	-	-	-	L	L	-	E	24
PS 40 (2)	4 203,-	Suomi	40	380	200	-	69x74x125	-	20/..	-	-	-	L	L	-	E	24

BIOKATTILAT

Merkki ja malli	Hinta (sis.alv)	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji., kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Ulkomitat, cm lev. x syv. x kork	Klapin max. pituus, cm	Hormin alipaine väh. Tai hormin aukon ala, cm²	Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasumuri	Automaattinen ruuhous: konvektio- ja öljypoltin (K), arinalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, J=Jousipurkain, EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)	Takuuaika kk	Lisätiedot	
PS 60 (2	5 022,-	Suomi	60	470	270	–	76x106x130	–	20/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 80 (2	6 274,-	Suomi	80	550	310	–	91x106x130	–	25/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 100 (2	7 799,-	Suomi	100	750	370	–	91x106x130	–	25/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 120 (2	8 134,-	Suomi	120	980	370	–	98x106x135	–	28/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 145 (2	9 721,-	Suomi	145	1200	395	–	100x131x118	–	28/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 160 (2	9 957,-	Suomi	160	1250	410	–	100x140x125	–	30/..	–	–	–	L	L	–	K	24	
PS 180 (2	11 122,-	Suomi	180	1300	540	–	100x177x125	–	30/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 210 (2	12 474,-	Suomi	210	1350	600	–	110x180x130	–	32/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 250 (2	13 590,-	Suomi	250	1400	650	–	110x192x130	–	32/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 290 (2	14 421,-	Suomi	290	1500	700	–	110x192x140	–	32/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 325 (2	15 958,-	Suomi	325	1750	850	–	115x200x150	–	35/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 360 (2	17 521,-	Suomi	360	1900	880	–	115x200x160	–	35/..	–	–	–	L	L	–	E	24	
PS 420 (2		Suomi	420...												K	24		

LAKA PELLETTIKATTILAT

PS-20 PELLETTI	3 720,-	Suomi	20	360	200	—	67x67x135	—	15/..	—	—	—	L	V	—	E	24	
PS-40 PELLETTI	4 724,-	Suomi	40	400	200	—	67x77x145	—	20/..	—	—	—	L	V	—	E	24	

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

Rica Atmos -käänteispalokattilat

									Ø								24 - 36	
DC 25 GS	2 971	Tšekki	17 - 25	408	80	1500-2000	680x1045x1260	530	152		V						24 - 36	
DC 32 GS	3 086	Tšekki	24 - 32	415	80	2000-2500	680x1045x1260	530	152		V						24 - 36	
DC 40 GS	3 494	Tšekki	28 - 40	453	90	2500-3000	680x1045x1410	530	152		V						24 - 36	
DC 50 S	3 054	Tšekki	35 - 49,9	431	89	3000-4000	680x1245x1260	730	152		V						24 - 36	
DC75SE	5 190	Tšekki	52 - 75	700	171	4000-5000	770x1390x1480	1000	180		V						24 - 36	
DC 22 GSE	3 521	Tšekki	23	373	73	1500-2000	680x830x1281	330	152		V						24 - 36	
DC 25 GSE	4 050	Tšekki	25	469	105	1500-2000	680x1030x1281	530	152		V						24 - 36	
DC 30 GSE	4 455	Tšekki	29,8	460	105	2000-3000	680x1030x1281	530	152		V						24 - 36	
DC 40 GSE	4 990	Tšekki	40	548	112	2000-3000	680x1120x1431	530	152		V						24 - 36	
DC 50 GSE	5 407	Tšekki	49	561	128	3000-4000	680x1120x1431	530	152		V						24 - 36	
DC 50 GSX	3 755	Tšekki	49	527	120	3000-4000	678x1042x1563	530	152		V						24 - 36	
DC 70 GSX	4 335	Tšekki	70	571	132	4000-5000	678x1068x1648	530	180		V						24 - 36	
DC 100	6 743	Tšekki	99	780	294	5000-6000	980x1180x1590	750	200		V						24 - 36	

Rica Atmos -vaihtopoltto-kattilat

Puu/pelletti							Kattiloiden mitat:											
DC 18 SP	2 935	Tšekki	20/15	429	78	1000-1500	643x757x1695	Puu/pelletti		V							24 - 36	
DC 25 SP	3 482	Tšekki	25/20	506	109	1500-2000	643x957x1695	—		V							24 - 36	
DC 32 SP	4 060	Tšekki	35/20	571	160	2000-2500	678x957x1772	—		V							24 - 36	
Puu/öljy																		
DC 18 SPL	2 935	Tšekki	20/20,5	429	78	1000-1500	643x757x1695	Puu/öljy		V		V					24 - 36	
DC 25 SPL	3 482	Tšekki	25/30	506	109	1500-2000	643x957x1695	—		V		V					24 - 36	
DC 32 SPL	4 060	Tšekki	35/30	571	160	2000-2500	678x957x1772	—		V		V					24 - 36	

Rica Atmos -pellettikattilat

D 20 Pellet	2 257	Tšekki	6,5 - 22	305	82	yli 700	606x470x1405	pelletti/stokeri		V							24 - 36	
D 30 Pellet	2 508	Tšekki	8,9-29,8	370	91	yli 1000	606x670x1405	—		V							24 - 36	
D 45 Pellet	3 118	Tšekki	13,5-45	430	117	yli 1500	606x870x1405	—		V							24 - 36	

SolarBiox Oy, PL 57 003801 HELSINKI, Ville Hämäläinen 045 6755565, P. 045 6755 565, Ilkka Hämäläinen 040 7211 486
P. 040 7211486, solarbiox@solarbiox.fi, www.solarbiox.fi

3) Herz puukaasutuslaitteet

Firestar 18 De Luxe	9880,-	Itävalta	13-18	515	77	1500	620x1385x1365	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	670x1385x1590	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	670x1385x1590	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	670x1385x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va-raa-jassa	Ei		12	
Firestar 18 Lambda	7290,-	Itävalta	10-19	515	77	1500	620x1385x1365	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va-raa-jassa	Ei		12	

Merkki ja malli	Hinta (sis. alv)	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji, kg	Vesitila, dm ³	Vesivaraajan suosituskoko (m ³)	Ulkokomitat, cm lev. x syv. x kork.	Klapin max. pituus, cm	Hormin alipaine väh. tai hormin aukon ala, cm ²	Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasumuri	Automaattinen nuohous: konvektioinnat (K), arinalla (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, M=muu EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)	Takuuaika kk	Lisätiedot
Firestar 20 Lambda	7830,-	Itävalta	15-20	515	106	2000	670x1385x1590	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	670x1385x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	-"	Ei	12	
Firestar 40 Lambda	8340,-	Itävalta	15-40	515	106	3000	670x1385x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	-"	Ei	12	

Oy Termocal Ab Termax, Vestrantie 2, 01750 VANTAA, (09) 507 4235, (09) 566 4190, termocal@termocal.fi, www.termax.fi

YLÄPALOISET

Termax																	
1) Bio 20	3 790,-		17-20	280	200	300-600	740x590x1270	33	Ø 125	-			V	V			24
1) Bio 25	4 150,-		20-25	370	250	600-1000	740x740x1270	50	Ø 150	-			V	V			24
1) Bio 25 Maxi	4 990,-		20-25	430	380	600-1000	740x740x1590	50	Ø 150	-			V	V			24
K-40	3 120,-		20-40	280	140	1000-3000	550x760x1350	50	Ø 200-250	-			V	V			24
Pellet 25 Cr	3 390,-		20-25	250	190		575x760x1415	pel- letti		-			V	V			24
3) Natura 25	3 980,-		25	525	75	1000-1500	740x976x1320	50	Ø 200	V/L			-	-			12
3) Natura 40	4 890,-		40	595	93	1000-3000	740x1020x1570	50	Ø 200	V/L			-	-			12
3) Natura 60	5 545,-		60	975	180	2000-4000	880x1300x1530	75	Ø 200	V/L			-	-			12
3) Natura 80	7 510,-		80	1165	205	4000-7000	880x1700x1530	100	Ø 200	V/L			-	-			12

Tormetal Oy, Jussi Sirkiä, 0400800015, info@eneka.fi, http://www.eneka.fi/

Alapaloiset varastopesäkkikattilat Eneka

E-25	4 220	Suomi	10-25	330	84	1000-2000	52*109*106	36	15/200	-	L	-	V	L	-	K	24
E-25 HST-pesällä	4 820																
E-35	4 980	Suomi	20-40	550	160	1500-3000	71*130*120	55	17/290	-	L	-	V	V	-	K	24
E-35 HST-pesällä	5 580																
E-60	6 870	Suomi	30-60	620	220	2000-4000	71*130*140	55	17/290	-	L	-	V	V	-	K	24
E-60 HST-pesällä	7 540																
E-90	7 980	Suomi	60-90	770	300	3000-5000	71*135*152	55	17/290	-	L	-	V	V	-	K	24
T-90 HST-pesällä	8 620																
Yläpaloiset Eneka																	
E-35 YP	2 830	Suomi	30-40	310	120	1000-2500	50*73*140	55	15/200	-	L	-	L	L	-	K	24
E-35 Stokeri	3 740	Suomi	30-40	350	160	500-2000	50*73*160	55	15/200	-	L	-	L	V	-	K	24
E-15/25 (1)	3 850	Suomi	18/25	420	200	500-2000	56*90*183	55	15/200	-	L	-	V	V	-	K	24
E-40/25 (1)	5 100	Suomi	40/25	520	300	200-2000	56/100/183	55	15/200	-	L	-	V	V	-	K	24

Steel Production Maanselkä Oy, Teollisuustie 13, 69950 PERHO, Markku Maanselkä, 0500 938 490

VEDA																	
Veda 35M	3 765		35	350	140	1 500	69x106x126	65		V			L	-			60
Veda 50M	4 220		50	570	225	2 000	79x119x142	70		-			L	-			60
Veda 70M	4 980		70	830	350	3 000	107x158x142	110		-			L	-			60
Veda 100	5 450		100	850	450	4 000	107x197x147	125		V			L				60
Veda 150	6 440		150	1 000	600	5 000	118x231x164	150		V			L				60
Veda 300	14 850		300	2 000	1 300	9 000	157x305x202	200		V			L				60

KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

Merkki ja malli	Hinta (sis. alv) perusvarustella	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji, kg	Vesitila, dm ³	Vesivaraajan suosituskoko (m ³)	Kok. tilan tarve: tyys. (levyys x kork., cm)	Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasumuri	Automaattinen nuohous: konvektioinnat (K), arinalla (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, M=muu EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)	Takuuaika	Lisätiedot
-----------------	-------------------------------------	--------------	--------------	-----------------	---------------------------	---	---	---	---------------	---------------------------------------	--	---------------------	---------------------	---	-----------	------------

Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hannu Ala-Talkkari, 06-4336333, asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi, www.facebook.com/alatalkkari/

Veto 30	4 200	Suomi	0-30	460	270	ei	62x102x135	kyllä	L, polttol. yht.	L	L	L	V	R,J	K	12
Veto 60	5 300	Suomi	0-60	650	340	ei	72x119x138	kyllä	"	L	L	L	V	R,J	K	12
Veto 75	5 300	Suomi	0-75	640	290	ei	72x119x138	kyllä	"	L	L	L	L	R,J	K	12

KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

Merkki ja malli	Hinta (sis.alv) perusvarustella	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji., kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Kok. tilan tarve: tyys. (levysyvyyskorh, cm)	Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä										Takuuaika	Lisätiedot
									Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasuimuri	Automaattinen nuohous: kon- vektiopinnat (K), armalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=Levyputkain, J=Jousiputkain, EN 303-5 mukaisesti						
Veto 80	6 650	Suomi	0-80	740	410	ei	72x119x158	kyllä	"	L	L	L	V	R,J	K	12				
Veto 100	7 750	Suomi	0-100	900	475	ei	82x134x158	kyllä	"	L	L	L	V	R,J	K	12				
Veto 120	7 750	Suomi	0-120	880	385	ei	82x134x158	kyllä	"	L	L	L	Ei	R,J	K	12				
Veto 150	9 920	Suomi	0-150	1070	460	ei	82x162x175	kyllä	V, pottol yht.	L	L	L	Ei	R,J	K	12				
Veto 220	14 100	Suomi	0-220	1700	850	ei	107x188x175	kyllä	"	L	L	L	Ei	R,J,L,M	K	12				
Veto 300	20 550	Suomi	0-300	2300	1300	ei	110x238x220	kyllä	"	L	L	L	Ei	R,J,L,M	K	12				
Veto 400	23 800	Suomi	0-400	3600	1400	ei	132x249x220	kyllä	"	L	L	L	Ei	R,J,L,M	K	12				
Veto 500	28 850	Suomi	0-500	4500	1700	ei	153x290x220	kyllä	"	L	L	L	Ei	R,J,L,M	K	12				
Veto 700	46 000	Suomi	0-700	6000	3000	ei	174x343x220	kyllä	"	L	L	L	Ei	R,J,L,M	E	12				
Veto 990	70 300	Suomi	0-990	7500	4200	ei	174x343x270	kyllä	"	L	L	L	Ei	R,J,L,M	E	12				

Arterm Oy, Veijo Kilkilä, Esa Suvanto, Tauno Tarvainen, Jarmo Nikula ja Jukka Kyöronen
Uuraistentie 1, 41301 SAARIJARVI, (014) 426 301, arterm@arterm.fi, www.arterm.fi

BioComp 40 - 300	Tarjouksen mukaan	Suomi	40, 60 80, 120, 150, 200, 250, 300	alkaen 495	koon mukaan		koon mukaan	Hake, pel- letti, turve, vilja, jne.	L	V/V	V	L	V	R,J	Kyl- lä	12/60kk	3bar		
Bio 120-4000	Tarjouksen mukaan	Suomi	120- 4000	alkaen 1500	koon mukaan		koon mukaan	"	L	V/V	L	L	L	R,J	Kyl- lä	12/60kk	4-10bar		

Bio-Expert Oy, Petri Heikkilä, 400850167, petri@lammitysjarjestelmat.com, www.lammitysjarjestelmat.com

Fröling kattilat sisältää: perusasennus/ käyttöönnotto, 5 m jousipurkain, kierukka, sulkuosiot, autom. syt. / sammutus, autom. nuohous, latauspumppu, suntti, savukaasuimuri / takaisinkierätyt, tuhka-astia, etäkäyttö & hälytysjärjestelmä, itsepuhdistuva arina

Attack Wood&Pellet	10 000	Slova- kia	0 - 30	840		min300l	94*162*122	Klapi+pel- letti	v	v	v	I			K	12 kk	Imusiirto vakiova- ruste Varuste- vaihtoehtoja löytyy lisää
Fröling T4 30	24 428	Itävalta	0 - 30	640		min300l		Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	
Fröling T4 50	25 668	Itävalta	0 - 50	860		min300l		Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling T4 60	27 528	Itävalta	0 - 60	1060		min300l		Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling T4 75	30 380	Itävalta	0 - 75	1080		min300l		Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling T4 90	31 620	Itävalta	0 - 90	1350		min300l		Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling T4 110	34 100	Itävalta	0-110	1370		min300l		Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling T4 130	36 580	Itävalta	0-130			min300l		Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling T4 150	38 316	Itävalta	0-150			min300l		Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling Turbomat 200 kW	80 000	Itävalta	0-200					Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	Vesijäähdy- tetty liikkuva porrasarina, tankopurk- varustettu arinalalus tuhkanpoisto
Fröling Turbomat 320 kW	104 160	Itävalta	0-320					Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling Turbomat 420 kW	125 240	Itävalta	0-420					Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling Turbomat 520 kW	128 960	Itävalta	0-520					Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling Lambdamat 500 kW	kysy tarjous	Itävalta	0-500					Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling Lambdamat 750 kW	kysy tarjous	Itävalta	0-750					Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Fröling Lambdamat 1000 kW	kysy tarjous	Itävalta	0-1000					Hake-pelletti	v	v	K, A		R, J, L, M		K	24kk	"
Pellettipolttimet																	

Fröling kattilat sisältää: tuhkanpoisto/ tuhka-astia, puhdistuva arina, autom. nuohous, imusiirtojärjestelmä, sytytys- ja sammutusautomaattikka, etäkäyttö

Fröling P4 20 kW	kysy tarjous	Itävalta	0 - 20	425		min300l		Pelletti	v	v	K, A		I		K	24kk	
Fröling P4 25 kW	kysy tarjous	Itävalta	0 - 25	435		min300l		Pelletti	v	v	K, A		I		K	24kk	
Fröling P4 32 kW	kysy tarjous	Itävalta	0 - 32	525		min300l		Pelletti	v	v	K, A		I		K	24kk	
Fröling P4 38 kW	kysy tarjous	Itävalta	0 - 38	535		min300l		Pelletti	v	v	K, A		I		K	24kk	
Fröling P4 48 kW	kysy tarjous	Itävalta	0 - 48	755		min300l		Pelletti	v	v	K, A		I		K	24kk	
Fröling P4 60 kW	kysy tarjous	Itävalta	0 - 60	765		min300l		Pelletti	v	v	K, A		I		K	24kk	
Fröling P4 80 kW	kysy tarjous	Itävalta	0 - 80	1090		min300l		Pelletti	v	v	K, A		I		K	24kk	
Fröling P4 100 kW	kysy tarjous	Itävalta	0 - 100	1100		min300l		Pelletti	v	v	K, A		I		K	24kk	

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

HAKE PP = Pohjapurkainjärjestelmä. Hydraulitoiminen tankopurkainpohja. Hinnassa: kattila, poltin, välisäiliö, pohjapurkain, tuhkanpoisto, savukaasuimuri, hydraulikka, kosketusnäyttöinen ohjauskeskus.

HAKE 60 kW PP 2x3	49 400	Suomi	2-80		-			Hake, pelletti, turve, vilja	L	V	L	L	L	Ruuvit- tanko- purk	K	12-36		
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		

KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä

Merkki ja malli	Hinta (sis.alv) perusvarustella	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji., kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Kok.tilan tarve: fyys. (levysyvyyskor, cm)	Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä							Takuuaika	Lisätiedot
									Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasuimuri	Automaattinen nuohous: kon- vektopinnat (K), arinalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, J=Jousipurkain, EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)			
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. Hydraulitoimitiset tankopurkaimet (6-12m). Hinnassa: kattila, poltin, välisäiliö, tankopurkaimet, tuhkanpoisto, savukaasuimuri, hydraulikka, kosketusnäytöllinen ohjauskeskus.																	
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	
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		Kolakulji./ tanko- purk.	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	
Järjestelmät aina 4 MW saakka																	
PELLETTI = Pellettipoltinjärjestelmä. Hinta sisältää: kattila, poltin, pellettisytin, siirtoruuvi, tuhkanpoisto, kosketusnäytöllinen ohjauskeskus. Pellettisiilo ei kuulu hintaan.																	
PELLETTI 60 kW	39 400	Suomi	2-80		-			Pelletti, vilja	L	V	L	L	L	Ruuviku- ljetin	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	
Järjestelmät aina 4 MW saakka																	
Finnmammut Oy, Leipälantie 5A, 14500 IITTALA, Juhani Leipälä, 040 592 4154, finnmammut@finnmammut.fi, www.finnmammut.fi																	
HEIZOMAT, ruuvisyöttöiset hakekattilat																	
HSK-RA-30	pyydy tarjous	Saksa	0-33	770	188	-	265 x 180 x 200	hake, pu- ru, briket- ti, pelletti	V	V	V			R, J, M	K	24	
HSK-RA-40	-"	Saksa	0-40	860	210	-	285 x 180 x 200	-"	V	V	V			R, J, M	K	24	

KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

Merkki ja malli	Hinta (sis.alv) perusvarustella	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji., kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Kok.tilan tarve: fyys. (leveysxkorx, cm)	Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä										Takuuaika	Lisätiedot
									Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasumuri	Automaattinen ruuhous: vektiopinnat (K), arihalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehtot: R=ruuvi, L=levypurkain, J=Jousipurkain, EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)						
HSK-RA-60	-"	Saksa	0-60	950	255	-	305 x 180 x 200	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
HSK-RA-75	-"	Saksa	0-75	1 300	280	-	335 x 190 x 200	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
HSK-RA-100	-"	Saksa	0-96	1 470	360	-	365 x 190 x 200	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
HSK-RA-150	-"	Saksa	0-149	2 140	625	-	400 x 190 x 250	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
HSK-RA-200	-"	Saksa	0-200	2 660	810	-	415 x 190 x 250	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-30	pyydyt- tarjous	Saksa	0-33	900	165	-	350 x 200 x 200	hake, puru, briketti, pelletti, vilja, turve	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-50	-"	Saksa	0-50	1 000	205	-	370 x 200 x 200	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-60	-"	Saksa	0-60	1 150	250	-	390 x 200 x 200	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-75	-"	Saksa	0-75	1 400	385	-	375 x 220 x 200	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-100	-"	Saksa	0-100	1 500	475	-	400 x 220 x 200	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-154	-"	Saksa	0-149	2 340	712	-	520 x 300 x 250	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-155	-"	Saksa	0-149	2 100	510	-	560 x 220 x 250	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-205	-"	Saksa	0-198	2 640	660	-	580 x 300 x 250	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-204	-"	Saksa	0-200	2 860	985	-	620 x 220 x 250	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-304	-"	Saksa	0-270	5 400	1 258	-	700 x 300 x 300	-"	V	V	V			R, J, M	K	24				
RHK-AK-404	-"	Saksa	0-360	6 200	1 580	-	750 x 300 x 300	-"	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

Hansabio PROPEL-14	6 845		5-14	-	60	-	Fyys. 170x110x170	Pelletti	L	V	K, A	Ei	V	R	K	24	Täysautom, korkea hyötysuhde, pelletin pääasäiliö
Hansabio PROPEL-25	7 341		5-25	-	70	-	Fyys. 170x110x170	Pelletti	L	V	K, A	Ei	V	R	K	24	-"
Hansabio PROPEL-40	8 333		7,5-40	-	90	-	Fyys. 180x120x185	Pelletti	L	V	K, A	Ei	V	R	K	24	-"
Hansabio PROPEL-70	Edullinen/ tarjous		25-70	-	315	-	Fyys. 185x170x170	Pelletti	L	V	K, A	Ei	V	R	K	24	-"
Hansabio PROPEL-100	Edullinen/ tarjous		25-99	-	315	-	Fyys. 185x170x170	Pelletti	L	V	K, A	Ei	V	R	K	24	Täysautom, korkea hyötysuhde (jopa 95 %), pelletin pääasäiliö
Hansabio PROPEL-200	Edullinen/ tarjous		-200					Pelletti	L	V	K, A	Ei	V	R	K	24	Täysautom, korkea hyötysuhde yli 93%, pelletin pääasäiliö, Täysautom, käsikäva- nuohoilma, pelletin pääasäiliö
Hansabio SLIMPEL-15	4 613		4,5-15	280	45	-	Fyys. 96x65x176	Pelletti	L	V	A	Ei	V	R	K	24	-"
Hansabio SLIMPEL-25	5 109		5-25	280	65	-	Fyys. 96x65x176	Pelletti	L	V	A	Ei	V	R	K	24	-"
Hansabio SLIMPEL-40	6 349		7,5-40	350	115	-	Fyys. 105x70x185	Pelletti	L	V	A	Ei	V	R	K	24	-"
Uniconfort ATOM	Kysy tarjous		100- 300					Pelletti, hake, puru		V	A		R				Lämpimälle vedelle, kiinteä arina, polttoaine- kost. < 30 %
Uniconfort EOS	Kysy tarjous		90 ->					Pelletti, hake, puru, briketti	L	V	A	K		R			Höyry/ vesi, täysi liikkuva arina, polttoainek. < 45 %
Uniconfort Global	Kysy tarjous		350 -> 14 000					Pelletti, hake, puru, metsätähde, jätepuu, teollisuusjät- teet jne.	L	V	A	K		R, M (kolia- syöttö)			vesi/kyläinen höyry/tulistettu höyry, ruuvi-/ työntökuljetin, täysin liikkuva vesijäähdyt- teinen arina, polttoainekost. < 60 % /jopa 75 %
CSA GM vesikattila	Kysy tarjous		30 ->					Hake, pellet- ti, puru	L	V	A						Liikkuva arina, poltto- ainekosteus 10 - 40 %

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

Biotech																	
Top Light	10 855	Itävalta	2,4-9,2	245	25			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
Top Light M	12 045	Itävalta	4,3- 14,9	330	60			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
P225RL	12 870	Itävalta	6-25	370	80			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
P235RL	14 630	Itävalta	8-35	430	120			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
P245RL	16 250	Itävalta	13,5- 44,9	500	180			P	V	V	K, A		L	R, I		24	

KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

Merkki ja malli	Hinta (sis.alv) perusvarustella	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji., kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Kattilan tarve: fyys. (levysyvyyskork, cm)	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä									
								Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasuimuri	Automaattinen nuohous: kon- vektiopinnat (K), ainalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehtot: R=ruuvi, J=jousipurkain, L=levypurkain, M=muu	EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)	Takuuaika	Lisätiedot
PZ50RL	16 250	Itävalta	13,5- 49,9	500	180			P	V	V	K, A		L	R, J		24	
PZ55RL	16 250	Itävalta	13,5- 52	500	180			P	V	V	K, A		L	R, J		24	
PZ65RL	23 370	Itävalta	18-65	750	248			P	V	V	K, A		L	R, J		24	
PZ80RL	23 940	Itävalta	18-66	750	248			P	V	V	K, A		L	R, J		25	
PZ90RL	25 920	Itävalta	18-67	750	248			P	V	V	K, A		L	R, J		26	
PZ100RL	alk.27620	Itävalta	24-99	951	250			P	V	V	K, A		L	R, J		24	
Effecta																	
Effecta Complete III 20	9 530,00	Ruotsi	4,0-20	295	183			P	V	V	K, A		L	R, J		24	
Effecta Complete III 25	10 100,00	Ruotsi	4,0-25	295	183			P	V	V	K, A		L	R, J		24	
Effecta Complete III 35	10 560,00	Ruotsi	4,0-35	295	183			P	V	V	K, A		L	R, J		24	
Effecta Complete III Light 20	7 260,00	Ruotsi	4,0-20	295	183			P	V	V	K, A		L	R, J		24	Lisäva- rusteena: liitettävä pellettisilo
Effecta Complete III Light 25	7 830,00	Ruotsi	4,0-25	295	183			P	V	V	K, A		L	R, J		24	..-
Effecta Complete III Light 35	8 285,00	Ruotsi	4,0-35	295	183			P	V	V	K, A		L	R, J		24	..-

Latvaenergia Oy, Pekka Kemppainen, 040 564 8204, myynti@latvaenergia.fi, www.latvaenergia.fi, www.etasuomi.fi

	Vakiovarustein																
ETA HACK 20	alk. 18 400 (1)	Itävalta	20	735	117	1000	710x1100x1495	H,P	V	V	K			J	K	24	
ETA HACK 25		Itävalta	25	735	117	1000	710x1100x1496	H,P	V	V	K			J	K	24	
ETA HACK 35		Itävalta	35	736	117	1 500	710x1100x1497	H,P	V	V	K			J	K	24	
ETA HACK 50		Itävalta	50	737	117	1 500	710x1100x1498	H,P	V	V	K			J	K	24	
ETA HACK 70		Itävalta	70	911	196	2 000	810x1249x1696	H,P	V	V	K			J	K	24	
ETA HACK 90		Itävalta	90	911	196	2500	810x1249x1697	H,P	V	V	K			J	K	24	
ETA HACK 130		Itävalta	130	1334	290	3000	930x1520x1770	H,P	V	V	K			J	K	24	
ETA HACK 200		Itävalta	200	1950	448	3000	1106x2100x2020	H,P	V	V	K			J	K	24	
ETA HACK 350		Itävalta	350	4170	747	5000	1300x2000x3800	H,P	V	V	K			J	K	24	
ETA HACK 500		Itävalta	500	5371	1095	5000	1600x2300x4500	HP	V	V	K			J	K	24	
ETA SH 20	alk. 7980	Itävalta	20	580	150	1500	613x1102x1502	K	V	V					K	24	
ETA SH 30		Itävalta	30	583	150	1500	613x1102x1503	K	V	V					K	24	
ETA SH 40		Itävalta	40	791	223	2000	716x1180x1684	K	V	V					K	24	
ETA SH 50		Itävalta	50	793	223	2500	716x1180x1685	K	V	V					K	24	
ETA SH 60		Itävalta	60	795	223	3000	716x1180x1686	K	V	V					K	24	

(1) Hinta sisältää kattilan, 3 m jousipurkaimen ja syöttölaitteen

ETA PU 7	alk. 8590	Itävalta	7	246	27		1048x583x1067	P	V	V	K		I	K	24	
ETA PU 11		Itävalta	11	246	27		1048x583x1068	P	V	V	K		I	K	24	
ETA PU 15		Itävalta	15	246	27		1048x583x1069	P	V	V	K		I	K	24	
ETA PC 20		Itävalta	20	347	52		110x755x1297	P	V	V	K		I	K	24	
ETA PC 25		Itävalta	25	347	52		110x755x1298	P	V	V	K		I	K	24	
ETA PC 32		Itävalta	32	347	52		110x755x1299	P	V	V	K		I	K	24	

NHK-Keskus Oy, Pekka Kerkola, Paavo Pyhälampi, 0407420596, 0432111164, pekka.kerkola@nhk.fi, paavo.pyhalampi@nhk.fi, www.gilles.fi

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	Kosketusnäyttöohjain
HPK-RA 60	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 60	1330	220	1000 - 3000	133x394x198	-"	V	V/V	V	-	-	R / I / J	K	24 kk	-"
HPK-RA 85	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 85	1570	320	1500 - 3000	133x424x198	-"	V	V/V	V	-	-	R / I / J	K	24 kk	-"
HPK-RA 120	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 120	1963	495	2000 - 5000	133x515x198	-"	V	V/V	V	-	-	R / I / J	K	24 kk	-"
HPK-RA 160	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 150	2463	620	2000 - 5000	133x616x198	-"	V	V/V	V	-	-	R / I / J	K	24 kk	-"

GILLES; liikkuva-arinaiset teollisuuskattilat: kaikissa malleissa vakiona automaattinuohous ja -tuhkanpoisto sekä etäohjaus ja savukaasujen puhdistussyklonit

HPKI-L 199	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 199	2700	920	min. 2000	100x212x227	Hake, pelletti, puumurska yms.	V	V / V	V	-	-	R / J	K	24 kk	Kosketus- näyttöohjain
HPKI-R 240	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 240	5100	830	min. 2500	115x319x255	Hake, puumurska yms.	V	V / V	V	-	-	R / J	K	24 kk	"-
HPKI-R 360	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 360	6200	1100	min. 3500	125x345x260	"-	V	V / V	V	-	-	R / J	K	24 kk	"-
HPKI-R 550	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 550	8600	1550	min. 5000	144x395x288	"-	V	V / V	V	-	-	R / J	K	24 kk	"-
HPKI-R 999	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 999	20000	3400	min. 8000	179x484x361	"-	V	V / V	V	-	-	R / J	K	24 kk	"-

ProPellet Oy, Kimmo Martikainen, 044 357 2667, kimmo.martikainen@propellet.fi, http://www.propellet.fi

Merkki ja malli	Kysy tarj.	Suomi	30	460	270			Pelletti, briketti, hake, turve	L	L	K (lisä- var.)	E	K	R,J		24	Yksi käyt- tövesikie- rukka vakiona
Veto 30	Kysy tarj.	Suomi	30	460	270			Pelletti, briketti, hake, turve	L	L	K (lisä- var.)	E	K	R,J		24	Yksi käyt- tövesikie- rukka vakiona

KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

Merkki ja malli	Hinta (sisältyvät perusvarusteilla)	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji, kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Kok.tilan tarve: fyys. (leväsyvyys, cm)	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä										Takuuaika	Lisätiedot
								Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/savukaasuimuri	Automaattinen nuohous: konvektio (K), arinalla (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Sijortovaihtoehdot: R=ruuvijäljennys, J=Jousipurkain, L=Levyipurkain, M=muu	EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)				
Veto 60	-"	Suomi	60	650	340			-"	L	L	-"	E	K	R,J		24	-"		
Veto 75	-"	Suomi	75	640	290			-"	L	L	-"	E	E	R,J		24			
Veto 80	-"	Suomi	80	740	410			-"	L	L	-"	E	K	R,J		24	-"		
Veto 100	-"	Suomi	100	900	475			-"	L	L	-"	E	K	R,J		24	-"		
Veto 120	-"	Suomi	120	880	385			-"	L	L	-"	E	E	R,J		24			
Veto 150	-"	Suomi	150	1070	460			-"	L	L	-"	E	E	R,J		24			
Veto 220	-"	Suomi	220	1700	850			-"	L	L	-"	E	E	R,J		24			
Veto 300	-"	Suomi	300	2300	1300			-"	L	L	-"	E	E	R,J		24			
Veto 400	-"	Suomi	400	3600	1400			-"	L	L	-"	E	E	R,J		24			
Veto 500	-"	Suomi	500	4100	1700			-"	L	L	-"	E	E	R,J		24			
Veto 700	-"	Suomi	700	6000	3000			-"	L	L	-"	E	E	R,J		24			
Veto 990	-"	Suomi	990	7500	4200			-"	L	L	-"	E	E	R,J		24			

SolarBiox Oy, PL 57 003801 HELSINKI, Ville Hämäläinen 045 6755565, P. 045 6755 565, Ilkka Hämäläinen, P. 040 7211486, solarbiox@solarbiox.fi, www.solarbiox.fi

Huom! Pidätämme oikeuden kaikkien alla mainittujen tietojen muutoksiin.

HERZ Pelletstar pellettikattilat																			
10 kW	11110,-	Itävalta	2,9–12,1	261	55	300–1000	590x1315x1168	P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R,I, J		12			
20 kW	12100,-	Itävalta	5,3–20	310	76	500–2000	590x1315x1268	P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R,I, J		12			
30 kW	12900,-	Itävalta	6,4–31,6	310	76	750–2500	590x1315x1268	P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R,I, J		12			
45 kW	17330,-	Itävalta	11,8–47	518	178	1000–4000	750x1560x1480	P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R,I, J		12			
60 kW	Pyydä tarjous	Itävalta	11,8–62,5	518	178	1500–4000	750x1560x1480	P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R,I, J		12			
Ruuvikuljetin alk. 1350,- Itävalta																			
2) HERZ Firematic hake/pelletti																			
	Hake/Pelletti	Itävalta																	
20 kW	17530,-	Itävalta	7,3–25	517	80	500–2000	600x1147x1490	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
35 kW	18610,-	Itävalta	7,3–34,4	517	80	1000–3000	600x1147x1490	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
45 kW	20600,-	Itävalta	13,1–45	620	116	1000–3000	710x1495x1590	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
60 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	13,1–65	620	116	1000–3000	710x1495x1590	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
80 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	25–80	1032	175	1500–3000	846x1778x1690	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
100 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	25–99	1032	175	1500–3000	846x1778x1690	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
130 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	27–130	1370	254	2000–5000	980x1555x1818	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
150 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	45–150	1370	254	2000–5000	980x1555x1818	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
180 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	54,8–180	1370	254	2000–5000	980x1555x1818	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
200 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	54,8–200	1370	254	2000–5000	980x1555x1818	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
250 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	70–250	2264	436	2000–5000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
300 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	76–300	2264	436	3000–5000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
350 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	105–350	4171	1200	4000–5000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
400 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	105–400	4171	1200	5000–6000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
500 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	105–500	4171	1200	6000–7000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J		12			
Pellettikuljetin alk. 1.480,- Itävalta																			
Hakekuljetin alk. 5.400,- Itävalta																			
2) HERZ Biomatic Hake/pelletti Itävalta																			
350 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	79–350	2900	720	7500	2450(+714)x2054x1973	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J, M		12			
400 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	79–400	3500	940	7500	2450(+714)x2054x1973	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J, M		12			
HERZ BF 500 - 1000 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	150–500	4716		7500		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J, M		12			
600kW	Pyydä tarj.	Itävalta	180–600	5895		7500		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J, M		12			
800kW	Pyydä tarj.	Itävalta	240–800	5895		10000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J, M		12			
1000kW	Pyydä tarj.	Itävalta	300–1000	7075		15000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J, M		12			
1250 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	400–1250	8850		17000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J, M		12			
1500 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	450–1500	8850		20000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J, M		12			
Lisäksi on saatavissa muita biomassakattiloita tehoalueelle 500 kW - 10 MW																			
Saatavissa myös yhdistetty puu-/pellettikattila 20 - 40 kW																			
Saatavissa myös tarvittavat lisävarusteet, varaajat, valmisvarastot, pellettimäärän ilmaisimet eri tyyppisille varastoille ja em. kattiloille mitoitettut savupiiput.																			

PELETTITAKAT, -UUNIT, -SYDÄMET

Malli	Hinta (sis alv.)	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Ulkomitat, cm (LxSxK)	Paino tyhjänä, kg	Polttoainesäiliön koko kg/dm³	Vesikierto (M)/lmakierto(l)	Lisätiedot	Takuu, kk
-------	------------------	--------------	--------------	-----------------------	-------------------	-------------------------------	-----------------------------	------------	-----------

Kardonar, Österbyntie 4, 10620 TAMMISAARI, Patrik Mattsson, 040 707 1214, (019) 232 520, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com

Ravelli									
Natural 7	2290	Italia	4,5-7,2	50x52x104	140	18	I	Automaattinen maljanpuhd.	24
Natural 9	2690	Italia	4,5-9	46x52x108	150	22	I	Automaattinen maljanpuhd.	24
Natural 11	3550	Italia	3,3-11	50x59x123	190	17	I	Automaattinen maljanpuhd.	24
Chiara	3950	Italia	3-10	77x44x103	210	19	I	Automaattinen maljanpuhd.	24
R70	1 790	Italia	2,5-7	44x46x95	92	15 kg	I	RDS	24
Aria	2 450	Italia	2,5-6,0	62x50x72	127	18	I	RDS, Luonnollinen veto	24
RV80	2 090	Italia	2,8-8	51x49x100	123	15	I	RDS	24
RV110	2 790	Italia	3,3-11	55x56x112	145	22	I	RDS	24
Lisa Plus	2 190	Italia	2,8-7,5	46x46x91	95	15	I	RDS	24
Monica	2 390	Italia	2,8-8,5	51x46x100	92	14	I	RDS	24
RV100	2 690	Italia	2,8-10	53x54x110	130	25	I	RDS	24
Soffio	3 690	Italia	3,0-10,0	55x50x120	203	19	I	RDS, Luonnollinen veto	24
Spillo	3 390	Italia	3,5-12	71x65x77	155	20	I	RDS	24
Aurora Glass	3 550	Italia	3,3-12	52x52x120	170	17	I	RDS	24
Vera	3 790	Italia	3,3-12	52x54x115	220	23	I	RDS	24
Matilde	4 950	Italia	3,5-12	74x57x113	208	45	I	RDS	24
RC70	2 090	Italia	2,9-8	44x47x96	107	13	I	RDS, Huonejako	24
Olivia Steel	2 590	Italia	2,8-8	80x25x112	115	15	I	RDS, Huonejako	24
Olivia Majolica	2 790	Italia	2,8-8	80x25x112	115	15	I	RDS, Huonejako	24
Flavia	2 790	Italia	2,8-9	51x49x100	115	13	I	RDS, Huonejako	24
Snellina	3 150	Italia	3,3-10	67x40x105	157	25	I	RDS, Huonejako	24
RC120	3 150	Italia	2,8-12	50x54x107	130	25	I	RDS, Huonejako	24
Holly	3 490	Italia	2,8-12	50x54x107	130	25	I	RDS, Huonejako	24
Holly Style	3 450	Italia	3,3-12	50x54x107	152	15	I	RDS, Huonejako	24
Aurora Glass	3 590	Italia	3,3-12	52x52x120	170	17	I	RDS, Huonejako	24
Vera Canalizzata	3 790	Italia	4,9-12	52x54x115	218	23	I	RDS, Huonejako	24
HR70	2 790	Italia	10 (7 h2o)	52x58x110	120	15	V	RDS	24
HR100	3 150	Italia	14 (10 h2o)	52x58x101	160	16-20	V	RDS	24
HRV120	3 490	Italia	15 (10 h2o)	52x58x101	160	16-20	V	RDS	24
HRV120 Style	3 590	Italia	15 (10 h2o)	55x60x111	175	16	V	RDS	24
HRV170 Steel	4 290	Italia	17 (13,5 h2o)	54x61x121	160	30-37	V	RDS	24
HRV170 Majolica	4 590	Italia	17 (13,5 h2o)	54x61x121	160	30-37	V	RDS	24
HRV160 Touch	4 390	Italia	20 (16 h2o)	57x61x125	237	30	V	RDS	24
HR160 Snella	4 590	Italia	20 (16 h2o)	86x37x116	210	30	V	RDS	24
HRB160	4 590	Italia	20 (16 h2o)	74x69x140	220	60	V	RDS, Box	24
HRV200	5 290	Italia	26 (20 h2o)	57x66x127	240	30	V	RDS	24
HR EVO TOUCH 14	4 850	Italia	14 (14 h2o)	54x63x118	196	30	V	RDS	24
HR EVO TOUCH 18	5 490	Italia	18 (18 h2o)	54x66x125	221	40	V	RDS	24
HR EVO TOUCH 24	5 890	Italia	24 (24 h2o)	65x70x151	234	50	V	RDS	24
500	2 920	Italia	2,5-7,5	57x50x52,5	55	7+3	I	RDS, Box	24
700 (Sara)	3 020	Italia	2,5-9,5	68x59x54	105	15	I	RDS, Box	24
550 (Erika)	3 225	Italia	2,5-11	56x66x59	105	14	I	RDS, Box	24
650 (Alessia)	3 290	Italia	2,5-11	67x68x58	120	15	I	RDS, Box	24
900 (Flat)	3 330	Italia	2,5-11	87x68x94-117	150	17	I	RDS, Box	24
901 (Canalizzato)	3 330	Italia	2,5-11	78x61x94-447	163	17	I	RDS, Box, Huonejako	24

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

Murolo Group Oy, Pehtoorintie 56, 37800 Toijala, 040 9033 025, 0400 968 440, markkinointi@ecoforest.fi, ecoforest.es -> suomi, ecoforest.fi

ECOFOREST	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

PELETTITAKAT, -UUNIT, -SYDÄMET

Malli	Hinta (sis. alv.)	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Ulkomitat, cm (LxSxK)	Paino tyhjänä, kg	Polttoainehäviön koko, kg/dm ³	Vesikierto (V)/Ilmakierto(I)	Lisäedot	Takuu, kk
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	Italia	2,6-6,4 kW	470x899x476 mm	80 kg	13 kg	I		24
Henna 8	2 490	Italia	2,6-8,02 kW	470x899x476 mm	81 kg	13 kg	I		24
Classic Idro	3 490	Italia	4,17-12,46 kW	485x1026x480mm	130 kg	17 kg	V		24
Rosy	1 990	Italia	2,5-5 kW	452x863x493 mm	96 kg	11 kg	I		24
Dorina	1 790	Italia	2,6-6,2 kW	504x885x559 mm	91 kg	13 kg	I		24
Viviana	2 190	Italia	3,1-9 kW	525x1054x579 mm	118 kg	18 kg	V		24
Graziosa Lux	2 690	Italia	2,6-7 kW	494x1036x498 mm	118 kg	15 kg	V ja I		24
Graziosa steel	2 490	Italia	2,6-7 kW	494x1036x498 mm	118 kg	15 kg	V ja I		24
Melinda Steel air	2 790	Italia	3,4-10,5 kW	532x1045x590 mm	141 kg	29 kg	V ja I		24
Emma	3 590	Italia	3,9-11,1 kW	605x1175x577 mm	191 kg	30 kg	V ja I		24
Graziosa Plus lux	2 990	Italia	2,9-7 kW	494x1036x521 mm	124 kg	15 kg	V		24
Graziosa Plus steel	2 590	Italia	2,9-7 kW	494x1036x521 mm	124 kg	15 kg	V ja I		24
Tosca Plus	3 890	Italia	3,6-11,0 kW	560x1150x577 mm	175 kg	24 kg	I		24
Emma Plus	3 990	Italia	3,6-11,0 kW	605x1175x577 mm	193 kg	24 kg	I		24
Duchessa	3 490	Italia	3,4-8,7 kW	538x1038x541 mm	150 kg	25 kg	I		24
Teodora	3 190	Italia	3,5-8,7 kW	610x739x644 mm	131 kg	15 kg	I		24
Esmeralda	3 450	Italia	3,5-8,9 kW	1249x1011x656 mm	188 kg	26 kg	I		24
Souvenir Steel	3 390	Italia	3,7-10,2 kW	813x1162x297 mm	139 kg	18 kg	I		24
Souvenir Lux	3 590	Italia	3,7-10,2 kW	813x1162x297 mm	157 kg	18 kg	I		24
Comfort mini	3 390	Italia	3,5-6,8 kW	700x550x453 mm	122 kg	12 kg	I		24
Comfor max	3 490	Italia	3,4-8,9 kW	663x777x781 mm	140 kg	28 kg	I		24
Diadema Idro	4 950	Italia	6,7-28,3 kW	619x1304x698 mm	265 kg	53 kg	V ja I		24
Liliana Idro	4 550	Italia	6,7-22,8 kW	608x1314x698 mm	280 kg	53 kg	V ja I		24
Duchessa idro Steel	3 490	Italia	3,6-12,0 kW	538x1034x543 mm	170 kg	20 kg	V		24
Duchessa Idro Keram	3 590	Italia	3,6-12,0 kW	538x1034x543 mm	170 kg	20 kg	V		24
Melinda Idro Steel	3 590	Italia	4,3-14,1 kW	533x1157x583 mm	181 kg	30 kg	V ja I		24
Melinda Idro Keram	3 890	Italia	4,3-14,1 kW	533x1157x583 mm	181 kg	30 kg	V ja I		24
Iside Idro	4 590	Italia	5,3-18,8 kW	690x1197x627 mm	255 kg	35 kg	V ja I		24
Comfort Idro	4 190	Italia	3,8-12,6 kW	663x777x781 mm	157 kg	22 kg	V ja I		24
Termopellet LP14	4 990	Italia					V		24
Termopellet LP20	5 490	Italia					V		24
Termopellet LP30	5 990	Italia					V		24
Ecotherm 8000 steel	4 190	Italia	2,5-9,5 kW	750x1315x593 mm	207 kg	53 kg	I		24
Ecotherm 8000 keram	5 290	Italia	2,5-9,5 kW	750x1315x593 mm	233 kg	53 kg	I		24

VALMISVARASTOT PELLETELLE

Malli	Hinta (sis alv.)	Valmistusmaa	Valmistusmateriaali	Tilavuus, dm ³	Lisätiedot	Takuu, kk
-------	------------------	--------------	---------------------	---------------------------	------------	-----------

Arterm Oy, Veijo Kilkkilä, Esa Suvanto, Tauno Tarvainen, Jarmo Nikula ja Jukka Kyyrönen, Uuraistentie 1, 41301 SAARIJÄRVI
(014) 426 301, arterm@arterm.fi, www.arterm.fi

K2 Tankopurkain	tarjouksen mukaan	Suomi	Teräs	8-20 m ³	2x2m hydraulinen	12
T1 Tankopurkain	tarjouksen mukaan	Suomi	Teräs	8-20 m ³	3,1x1,6m hydraulinen	12
T2 Tankopurkain	tarjouksen mukaan	Suomi	Teräs	21 m ³ - 50m ³	3x3m hydraulinen	12
K4 Tankopurkain	tarjouksen mukaan	Suomi	Teräs	22 m ³ - 100m ³	2x4m, 4x4m tai 6x4m, Hydraulinen	12
Lattiatankopurkaimet	tarjouksen mukaan	Suomi	Teräs	25 m ³ - 400m ³	Hydraulinen	12

Bio-Expert Oy, Petri Heikkilä, Simeoninkuja 12, 400850167, petri@lammitysjarjestelmat.com, www.lammitysjarjestelmat.com

Attack 450 Silo	450	Slovakia	pelti	0,45		24kk
-----------------	-----	----------	-------	------	--	------

Kardonar Bioenergy Solutions, Patrik Mattsson, Österbyntie 4, 10620 Tammisaari, 040 707 1214, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com

ABS-pellettisiiot	n. 2 000-5 000	Saksa	kangas/teräs	kaikki koot	täydelliset siioratkaisut	84
GEotank 8	kysy tarjous	Itävalta	muovi	8	* siirtoyksikkö ja täyttöliittimet	
GEotank 11	kysy tarjous	"	muovi	11	* siirtoyksikkö ja täyttöliittimet	
					* lisätään toim.kulut	

Nord Mills Oy, Pertti Pirttinen, Pirttisentie 224,62435 Pirttinen, 06-4887029, info@nordmills.fi, www.nordmills.fi

NM260, sis kansi	234	Suomi	sinkitty teräslevy	260L ruuvien lähtö 45 ast	260 L, ruuvien lähtö 45 ast.	
NM500, sis kansi	615	"	"		500 L, ' 45 ast.	
NM10	1 802	"	"		10,5 M3, ' 0-30 ast.	
NM12	1 908	"	"		12,5 M3, ' 0-30 ast.	
NM14	2 014	"	"		14,5 M3, ' 0-30 ast.	
NM16	2 226	"	"		16,5 M3, ' 0-30 ast.	

SolarBiox Oy, PL 57 003801 HELSINKI, Ville Hämäläinen 045 6755565, P. 045 6755 565, Ilkka Hämäläinen 040 7211 486
P. 040 7211486, solarbiox@solarbiox.fi, www.solarbiox.fi

Huom! Pidätämme oikeuden kaikkien alla mainittujen tietojen muutoksiin.

GeoPlast/HERZ

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, 050-408 8880,
triotec@triotec.fi, www.triotec.fi

Pyöreä hitsattu silo 9m ³	Kysy päivän hinta myyjiltämme	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	9 000	Ø2,3 m	12
Pyöreä hitsattu silo 14m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	14 000	Ø2,3 m	12
Pyöreä hitsattu silo 19m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	19 000	Ø2,3 m	12
Pyöreä hitsattu silo 24m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	24 000	Ø2,3 m	12
Pyöreä hitsattu silo 29m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	29 000	Ø2,3 m	12
Pyöreä hitsattu silo 32m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	32 000	Ø2,3 m	12
Pyöreä hitsattu silo 34m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	34 000	Ø2,3 m	12
Pyöreä hitsattu silo 30m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	30 000	Ø2,85 m	12
Pyöreä hitsattu silo 38m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	38 000	Ø2,85 m	12
Pyöreä hitsattu silo 46m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	46 000	Ø2,85 m	12
Pyöreä hitsattu silo 54m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	54 000	Ø2,85 m	12
Pyöreä hitsattu silo 62m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	62 000	Ø2,85 m	12
Pyöreä hitsattu silo 70m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	70 000	Ø2,85 m	12
Pyöreä hitsattu silo 74m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	74 000	Ø3,3 m	12
Pyöreä hitsattu silo 84m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	84 000	Ø3,3 m	12
Pyöreä hitsattu silo 95m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	95 000	Ø3,3 m	12
Pyöreä hitsattu silo 106m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	106 000	Ø3,3 m	12
Neliösiilo hitsattu 6m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	6 000	Ø2,2x2,2m	12
Neliösiilo hitsattu 11m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	11 000	Ø2,2x2,2m	12
Neliösiilo hitsattu 16m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	16 000	Ø2,2x2,2m	12
Neliösiilo hitsattu 21m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	21 000	Ø2,2x2,2m	12
Neliösiilo hitsattu 26m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	26 000	Ø2,2x2,2m	12
Neliösiilo hitsattu 31m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	31 000	Ø2,2x2,2m	12
Neliösiilo hitsattu 36m ³	"	Suomi	Teräs / polyuretaani maalaus	36 000	Ø2,2x2,2m	12
Maasäiliö 5m ³	"	Suomi	HD Polyeteeni/teräs	5m ³	Ø1,85x3 m	12
Säkkisiilo	Kysy päivän hinta myyjiltämme	Suomi / Saksa	Teräs / Erikoiskangas	3-25m ³		12

Kuivajääpuhdistus

– uusi kattiloiden puhdistusmenetelmä

Kuivajääpuhdistus on teollisuudesta tuttu menetelmä joka sopii hyvin myös lämmityskattiloiden puhdistukseen, sillä sen avulla irtoaa myös sellainen lika, jota on vaikea poistaa perinteisillä menetelmillä.

■ Tage Fredriksson

Lisäksi kuivajääpuhdistus soveltuu muihin lämpölaitoksen puhdistustarpeisiin, esimerkiksi sähkömoottoreiden sekä koneikkojen puhdistukseen. Menetelmä myös sopii erikokoisiin kohteisiin, niin voimalaitoksiin kuin kiinteistöiden kattiloihin.

Uusiakin käyttökohteita

Perinteisiä kuivajääpuhdistuksen käyttökohteita ovat olleet erilaiset vaativat teollisuuden puhdistuskohdet. Tällaisia kohteita löytyy niin puunjalostus-, muovi- kuin metalliteollisuuden eri sovelluksista.

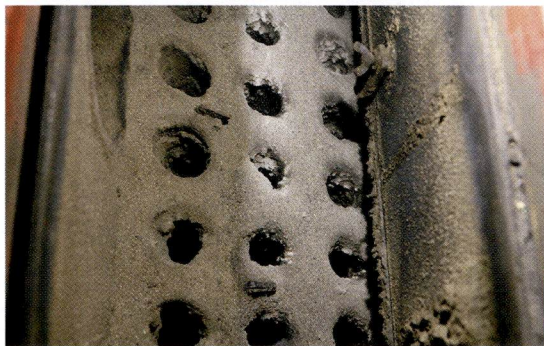
Keskisuomalainen yritys Haklog Ky aloitti viime vuonna lämmityskattiloiden kuivajääpuhdistuksen. Kyseessä on tietävästi uusi käyttökohde menetelmälle. Asiakaspalautepuhdistusjäljestä on ollut yksinomaan positiivista. Puhdistusjälki on parempi kuin perinteisillä puhdistusmenetelmillä, ja puhdistaminen on lisäksi varsin nopeaa.

Ilman pesuaineita ja kemikaaleja

Kuivajääpuhallus on ympäristön kannalta hyvä puhdistusmenetelmä, sillä siinä ei käytetä mitään pesuaineita eikä kemikaaleja eikä se tuota lainkaan jättevettä. Kuivajääpuhdistuksessa käytetään puhallusaineena kuivajääpellettejä, jotka höyrystyvät osuessaan puhdistettavaan pintaan. Höyrystyessään hiilihiappojää palaa ilmakehään hiilidioksidina, eikä siitä jää mitään jälkeä puhdistuskohteeseen.



↑ Kuivajää on -78-asteista hiilidioksidia, joka huoneenlämmössä nopeasti muuttuu kaasuksi.



↑ Ennen puhdistusta ja...



...puhdistuksen jälkeen.

Kuivajää ei kastele kohdetta

Kuivajääpuhdistuksessa pelletit syötetään jääpuhalluskoneesta paineilmasuihkuun, joka kiihdyttää ne jopa 150 metrin sekuntinopeuteen. Yksi menetelmän ehdottomista vahvuuksista on, ettei puhdistettava kohde kastu puhdistuksen aikana.

Kuivajää on kiinteässä olomuodossa olevaa, lämpötilaltaan -78-asteista hiilidioksidia. Huoneenlämmössä kuivajään olomuoto muuttuu kiinteästä suoraan kaasuksi eli kuivajää sublimoituu lyhyessä ajassa.

Sublimoitumisen nopeus riippuu jääkappaleen koosta ja muo-

dosta. Oikeanlaisissakin kuljetuslaatikoissa jää säilyy käyttökelpoisena vain muutamia päiviä, mikä tuo haasteita puhdistustöiden aika-auluttamiseen.

Työläissä kohteissa eniten hyötyä

Hyvä puhdistusjälki näkyy matalana savukaasun lämpötilana, mikä kertoo entistä paremmasta hyötysuhteesta. Kuivajääpuhdistuksen edut tulevat parhaiten esiin puhdistettaessa likaisempia kattiloita, jotka ovat erittäin työläitä puhdistaa perinteisillä menetelmillä. Hyvän puhdistuksen jälkeen kattilan kunnan toteaminen on vaivatonta.

ta: tarvittaessa vaikka ainevahvuuden mittaaminen onnistuu luotettavasti.

Kuivajääpuhdistus täydentää Haklog Ky:n palveluita, jotka aiemmin ovat painottuneet polttoaineen hankinnan ja toimittamisen asiantuntijatehtäviin. Tähän mennessä yritys on puhdistanut lämmityskattiloiden lisäksi mm. puunjalostusteollisuuden sahauslinjan koneita sekä pellettipuristimia. Työ tehdään tuntipohjaisesti, koska samankaltaiset kohteet saattavat vaatia hyvinkin erilaisia työmääriä riippuen aikaisemman hoidon tasosta. ■

Miten tehokkaasti biokattilasi toimii?

Monilla on jo tiedossa, että energiatehokas puokattilan käyttö säästää polttoainetta, kattilaa, rahaa, työaikaa ja ympäristöä.

■ Juhani Jyrkiäinen

Mutta milloin kattila sitten toimii parhaalla mahdollisella tavalla? Ilman mittausta käyttäjä ei pysty varmuudella arvioimaan, toimii-ko hänen kattilansa tehokkaasti. Säädot, kattilan kunto ja polttoaineen laatu vaikuttavat palamisen tehokkuuteen.

Mittaamalla tarkkaa tietoa

Nuohooja voi mitata biokattilan energiatehokkuuden käyntinsä yhteydessä ja opastaa säädoissa niin, että polttoainetta kuluu mahdollisimman vähän. Mittaus tehdään savukaasuanalysaattoreilla, jotka soveltuvat kiinteän polttoaineen kattiloihin.

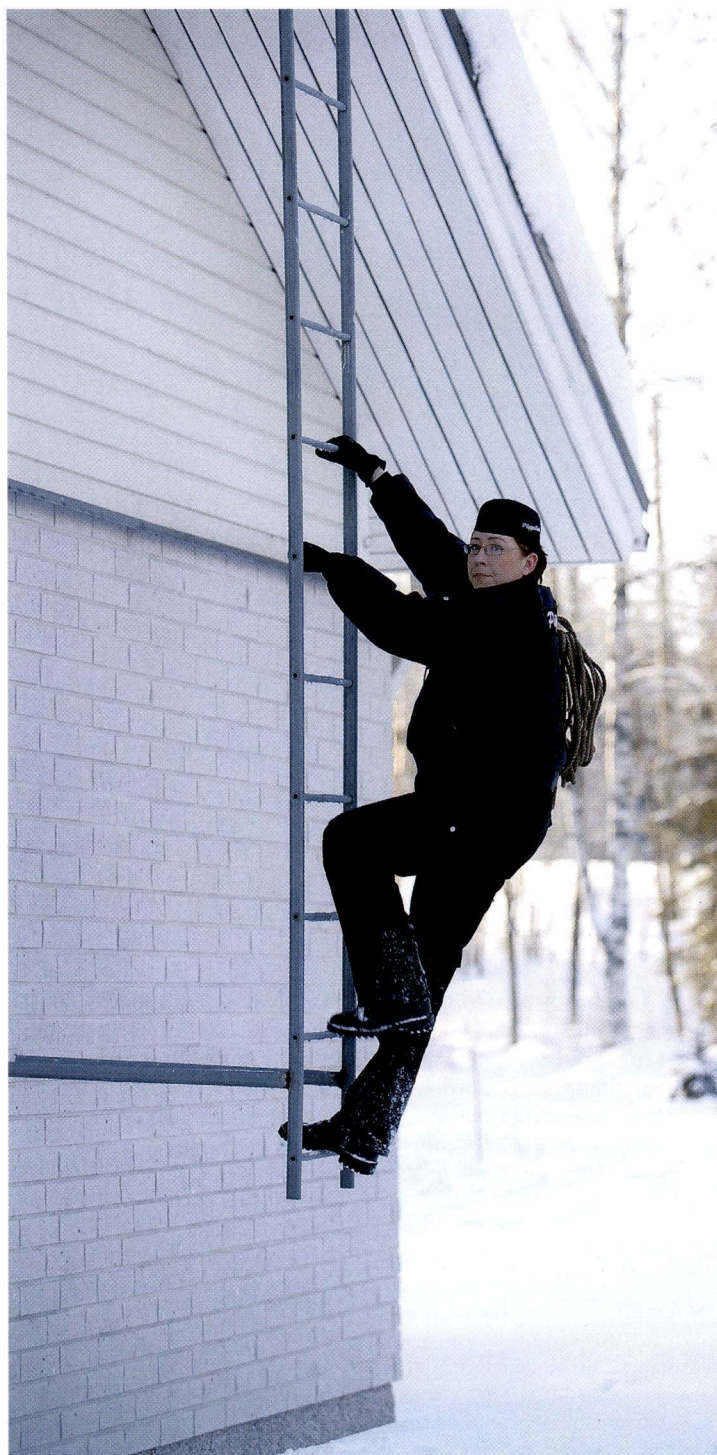
Nuohoojat käynnistävät vielä tämän talvena aikana mittaus-hankkeen, missä kokeillaan erilaisten biokattiloiden mittauksia eri puolilla Suomea. Nuohousalan keskusliiton jäsenyritykset tekevät mittaukset.

Nuohooja tekee mittauksen kahdessa vaiheessa talviaikana, kun kattila toimii vähintään 50 prosentin nimellisteholla.

Mittaukset kahden viikon sisällä

Ensimmäinen mittaus tehdään nuohouksen yhteydessä. Silloin nuohooja antaa myös ohjeita kattilan säätämiseen ja puhdistamiseen.

Toisen mittauksen nuohooja tekee seuraavan kahden viikon aikana. Mittaustuloksia voidaan ver-



rata ja katsoa niistä, onko kattilan säätämisellä saavutettu toivottu tulos eli palamisen tehostuminen.

Nuohooja mittaa savukaasujen lämpötilan, jäännöshapen ja hääkääsujen määrän sekä palamisen hyötysuhteen. Jos näitä mittauksia ei voi tehdä huonon ja epäpuhtaan palamisen vuoksi, nuohooja mittaa savukaasuista nokiluvun.

Nuohooja kirjaa ylös oman nimensä, kohteen, mittaushetken säätilan, kattilamerkin ja -tyypin, käytetyn polttoaineen sekä kattilan tehon mittauksen aikana. Nuohooja kirjaa myös muita lämmitysjärjestelmän tietoja ja erityishuomioita, kuten esimerkiksi onko järjestelmään kytketty varaa-ja. Kaikki mittaustulokset dokumentoidaan, mutta yksittäisiä tuloksia ei julkisteta eikä luovuteta eteenpäin.

Mittaukset ovat osa Biokattilaneuvontaa

Biokattilamittaukset liittyvät Kutteri-sopimukseen, jonka alan järjestöt ja yritykset ovat solmineet ympäristöministeriön kanssa. Bioenergia ry vastaa sopimuksen ja siihen liittyvän ohjelman toimeenpanosta ja kehittää sitä yhteistyössä muiden sopimusosapuolten kanssa. Biokattilaneuvonta, jossa opastetaan kattilan omistajia käyttämään lämmityslaitteitaan viisaasti, on osa Kutteri-ohjelmaa. Neuvontaa ja siihen liittyviä tutkimuksia on mukana toteuttamassa yhdistyksiä, alan oppilaitoksia ja yrityksiä. Lisätietoa www.tehokkaastipuulla.fi ■

Kirjoittaja on Nuohousalan Keskusliitosta toimitusjohtaja.

**TODELLINEN UUTUUS
KLAPIKONEISSA** (pat. pend.)

TALOUDELLISIN JA TEHOKKAIN!



100 % suomalainen Mottimaster XL tarjoaa markkinoiden parhaan kannattavuuden ja tuoton halk. 15-36 cm kokoluokan puuta käsiteltäessä. Tämä on mahdollista erittäin nopean ja energiaa säästävän ympäristöystävällisen vannesahakatkaisun ja suurtehohalkaisulaitteen ansiosta, jossa on patentoitu

paine- ja virtausyksikkö. Saha ei tarvitse voiteluainetta eikä teroitusta ja se kestää myös epäpuhtaan puun. Alle 30 € hintainen terä vaihdetaan normaalisti noin 200 m³ välein. Terän vaihtoon kuluu aikaa n. 5 minuuttia. Mottimaster XL on saatavilla sekä traktori- ja sähkömoottori-käyttöisenä.

MOTTIMASTER XL TEKNISET TIEDOT

Katkaisu	Vannesaha
Tuotto	10-15 m ³ / tunti
Kuljettimen pituus	4 m
Kuljettimen leveys	45 cm
Katkaisumitat	25-60 cm
Puun maksimipaksuus	36 cm
Kokonaispaino	1300 kg

Ota yhteyttä ja pyydä esittely tehokkaasta ja ympäristöystävällisestä Mottimaster XL -klapikoneesta!

Jesse Kiuru 040-7698347 | Pasi Karttu 040-6652510 | Juha Järvinen 040-5511427 | Kauko Kinnunen 050-5285486
etunimi.sukunimi@holmet.fi



Mottimaster S

MOTTIMASTER S

Katkaisu	Giljotiini
Tuotto	3-5 m ³ / tunti
Kulj. pit.	2,7 m
Kulj. lev.	45 cm
Katk.mitat	25-60 cm
Max. paksuus	22 cm
Kokonaispaino	620 kg
Teho	3 kw
Sähkökäyttöinen	



Mottimaster L

MOTTIMASTER L

Katkaisu	Giljotiini
Tuotto	5-7 m ³ / tunti
Kulj. pit.	4 m
Kulj. lev.	45 cm
Katk.mitat	25-60 cm
Max. paksuus	21 cm
Kokonaispaino	603 kg
Traktoriikäyttöinen	

HOLMET

HOLMET OY | WWW.HOLMET.FI |
KESKIKANKAANTIE 27, 15860 HOLLOLA, FINLAND |
+358 (0)40 7698347 | VAT FI1923887 |

Biopolttoaineet haastavat sähköauton

Kuvat ruskean savusumun peittämistä kiinalaiskaupungeista ovat tulleet tutuiksi monelle suomalaiselle viime vuosina. Pekingissä ihmisiä kehoitetaan tämän tästä välttämään ulkona liikkumista huonon ilmanlaadun vuoksi. Liikennettä rajoitetaan esimerkiksi kieltämällä yksityisautoilu pahimpina saastepäivinä.

■ Tero Aalto

Pekingin kaltaisia esimerkkejä löytyy satoja ympäri maailmaa – eikä vain kehittyvistä maista, vaan jopa moni norjalaiskaupunki tais-telee pienhiukkas- ja typenoksidipäästöjen kanssa joka talvi.

Liikennemäärät edelleen kasvussa

Vaikka ilmanlaatuongelmat eivät ole yksin liikenteen ja autojen aiheuttamia, ovat kasvavat liikennemäärät nyt ja etenkin tulevaisuudessa suuri haaste. Päättäjät eri maissa odottavat autoteollisuudelta ratkaisuja.

Tähän asti eurooppalaisten into ilmastonmuutoksen torjuntaan ja toisaalta amerikkalaisten keskittyminen niin sanottujen säänneltyjen päästöjen vähentämiseen ovat johtaneet mm. siihen, että maanosissa painotetaan hyvin erilaisia moottoritekniologioita. Säänneltyjä päästöjä ovat esimerkiksi typenoksidit (NOx) ja pienhiukkas- set. Euroopassa dieselmoottori on jo vuosien ajan ollut bensiinimoottoria suositumpi – 60 prosenttia Euroopassa myydyistä au-



↑ Delhin savusumua

toista on varustettu dieselmoottorilla. Dieselmoottorin hiilidioksidipäästöt ovatkin lähes 30 prosenttia matalammat kuin vastaavantehoisen bensiinimoottorin.

Toisaalta dieselmoottorin ongelmana ovat korkeammat säännellyt päästöt. Itse asiassa mitä pienemmiksi moottorin CO₂-päästöt pyritään painamaan, sitä korkeammiksi säännelty päästöt tuppaavat nousemaan. Toki viimeisinä voidaan suitsia modernilla tekniikalla, kuten NOx-ansoilla ja SRC- eli urearuiskutusjärjestelmillä. Tällainen teknologia on kuitenkin kallista ja nostaa auton hintaa.

Aivan viime aikoina päättäjät Atlantin molemmin puolin ovat hyväksyneet, ettemme voi keskittyä vain joko säänneltyjen tai CO₂-päästöjen laskemiseen. Ilmastonmuutos on tosiasia, jota täytyy hillitä, ja toisaalta on tavalla tai toisella ratkaistava maailman räjähdysmäisesti kasvava autoistuminen ja sen myötä ilmanlaatuun ja liikenteen ruuhkautumiseen liittyvät ongelmat.

Markkinointi ja arkirealismi eivät aina kohtaa

Vilkaisu liikenne- ja viestintämisteriön strategiaan linjauksiin kertoo, miten Suomi, samoin kuin

oikeastaan koko läntinen maailma, uskoo voitavan ratkaista edellä kuvatut ongelmat. Liikenteen digitalisaatio, sähkö- ja vetyautot, biopolttoaineet, yhteiskäyttöauto ja autonominen auto – siinä resepti. Mobility as a Service (MaaS) eli ”liikenne palveluna” -konseptin nähdään olevan jopa Suomen viennin tuleva rahasampo ja ihmisten arkea helpottava neronleimaus.

Autonomia tulee lisääntymään uusissa autoissa nopeasti. Mielikuvat, että kuljettajan paikalta voitaisiin lähitulevaisuudessa siirtyä takapenkille nokkaunille tai selailemaan mobiililaitetta, voidaan kuitenkin vielä hetkeksi hylätä. Tietotekniikka- ja autonvalmistajayritysten markkinointitempaukset ja arkirealismi ovat tässä asiassa vielä melko etäällä toisistaan. Älköön kukaan kuitenkaan ymmärtäkö väärin: autonomia lisääntyy autoissa nopeasti. Täysin autonomiseen, joka liikennetilanteessa itsenäisesti liikkuvaan autoon on silti vielä matkaa.

Katsottava hypen yli

Täyssähköauto on epäilemättä yksi tulevaisuuden voittajatekniikoista. Itse en kuitenkaan usko sen ainakaan seuraavaan 20 vuoteen olevan voittava teknologia. Moni

sen nimeen toki vannoo. Vaikka ympärillä on innostusta, on nähtävä ”hopen” yli, jos halutaan tehdä pragmaattinen ennuste tulevaisuuden voimallisten lähteiden kirjosta.

Mikäli haluamme ratkaista liikennemäärien kasvua, ilmastonmuutosta ja ilmansaasteita koskevat ongelmat tai ainakin lievittää niiden vaikutusta, on ratkaisua haettava laajalta energian- ja voimallisten lähteiden alueelta. Siihen kuuluvat mm. erilaisista jätteistä ja metsäteollisuuden tuotteista jalostettavat biodiesel, bioetanoli ja biokaasu.

Maailmassa jo miljardi polttomoottoria

Suomi on biopolttoaineiden kehittämisessä ja tuotannossa maailman johtavia maita. Siispä sen lisäksi, että näemme messiaanisena ratkaisuna vaikkapa liikenteen uudet palvelut, tulee meidän panostaa voimakkaasti myös kotimaisen bioenergiateollisuuden tuotantomahdollisuuksiin ja vintinäkymiin. Ymmärtääkseni Juha Sipilän hallitus askartele asian ympärillä parhaillaan.

Maailmassa on miljardi polttomoottoriautoa. Vaikka muual- lakin maailmassa päästäisiin biopolttoaineiden tuotannossa pikaisesti samaan vauhtiin kuin Suo-

nessa, ei biopolttoaineisiin saata-
villla oleva biomassa riitä tyydyt-
tämään kaikkien maailman au-
tojen polttoainetarvetta. Rinnalle
tarvitaan epäilemättä myös muu-
ta teknologiaa. Niinpä esimerkiki-
si täyssähköauto, pistokehybri-
disähköauto, vedystä energiansa-
saava polttokennoauto tai jollain
muulla vaihtoehtoisella energi-
anlähteellä liikkuva menopeli on
tarpeellinen polttomoottorin rin-
nalle. Samalla on kuitenkin syytä
muistaa, että polttomoottorilla on
takanaan yli sadan vuoden tuote-
kehitys, minkä vuoksi se on erin-
omaisen edullinen valmistaa.

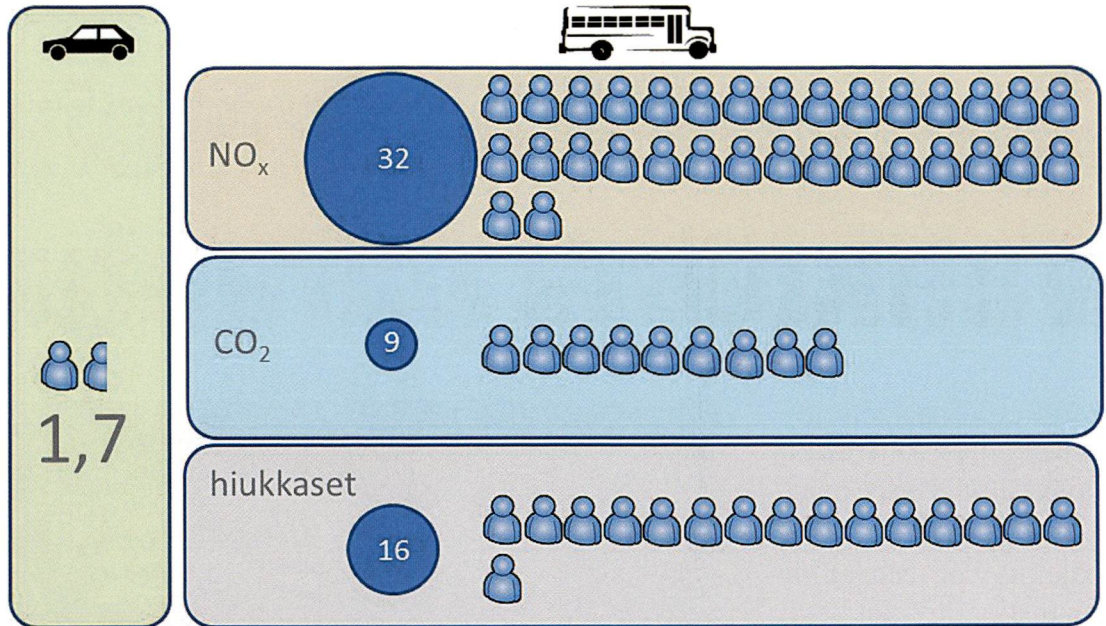
Mitkä tekijät sitten vaikuttavat
siihen, kuinka nopeasti kuhun-
kin voiman- ja energianlähtee-
seen perustuva tekniikka autoissa
yleistyy tai taantuu? Autonvalmis-
tajilla on tässä suuri rooli. Pelkäs-
tään Euroopassa autonvalmistajat
panostavat tutkimukseen ja tuo-
tekehitykseen vuosittain noin 42
miljardia euroa. Lähtökohta tosin
on, että autonvalmistajat valmis-
tavat myös tulevaisuudessa juuri
sellaisia autoja kuin kuluttajat ha-
luavat eli ostavat. Autoja kuitenkin
valmistetaan niiden reunaehtojen
puitteissa, jotka poliittiset päättä-
jät lainsäädännöllään autonval-
mistajille asettavat.

Päästöjen vähentäminen sähkön tasolla

Tällä hetkellä päättäjät pitävät
sähköä tulevaisuuden liikenteen
energianlähteenä, joka haastaa
polttomoottorin ja etenkin fos-
siiliset polttoaineet. Sähköauton
ympäriällä on ansaittua ja ansait-
sematonta hypeä. On modernia
ja kaunista olla ”sähköautomie-
hiä tai - naisia”. Oma veikkaukse-
ni kuitenkin on, että biopolttoai-
neet voivat vielä haastaa sähkön.
Ne pääsevät mm. VTT:n vuonna
2015 julkaiseman tutkimuksen
mukaan CO₂-päästöiltään täysin
sähköauton tasolle – jopa sen al-

Henkilöauton ja linja-auton päästövertailu

Bussin matkustajamäärä, jolla bussin ja henkilöauton päästöt ovat henkilökilometriä
kohti samat henkilöauton keskimääräisellä kuormituksella (1,7 henkilöä)



Lähteet: LIISA 2014 –laskentajärjestelmä (VTT), Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2010–2011

↑ Bussin matkustajamäärä, jolla bussin ja henkilöauton henkilökilometriä kohti ovat samat henkilöauton keskimääräisellä kuormituksella (1,7 h).

le, mikäli sähköauton akkuihin la-
dattava sähkö ei ole 100-prosent-
tisesti uusiutuvaa tai ydinvoimalla
tuotettua. Ennustankin, että bio-
polttoaineista toisen elämän saava
polttomoottori ja sähkömoottori
elävät tulevaisuudessa rauhan-
omaisesti rinnakkain autojen voi-
manlähteinä.

Suomi on pitkä ja harvaan asut-
tu maa. Täällä autoillaan tar-
peeseen, eikä tämä fakta muuksi
muutu tulevaisuudessakaan. Hen-
kilöauto on suurimmalle osalle
suomalaisista nyt ja etenkin tule-
vaisuudessa vähäpäästöisen tek-
nologian lisääntyessä paras tapa
liikkua niin päästöjen, ajankäytön
optimoinnin kuin kansantalou-
den tehokkuuden näkökulmasta.

Globaalilla tasolla, etenkin ke-

hittyvissä maissa, haasteet ovat
suuremmat kuin Suomessa au-
toistumisen ja liikennemäärien
kasvun vuoksi. Nämä haasteet
ovat kuitenkin ainakin osittain
ratkaistavissa pitkälti niillä kei-
noilla, joita päättäjillä, energian-
tuottajilla ja autonvalmistajilla on
käytössään ja joita tässäkin on esi-

telty. Länsimaille ja luonnollises-
ti myös Kiinalle ja Intialle lankeaa
suuri rooli ja vastuu uuden tekno-
logian, infrastruktuurin ja ohjaa-
van lainsäädännön sekä kannus-
teiden luomisessa. ■

*Kirjoittaja on Autotuojat ry:n
toimitusjohtaja.*

Neljä teknologiaa ohjaavaa tekijää

Tulevaisuuden autojen teknolo-
giaratkaisuihin vaikuttaa neljä te-
kijää ylitse muiden. Tärkeimpänä
on jo mainittu kuluttajakysynnän
kohdentuminen. Siihen vaikut-
tavat auton hinta, saatavuus, ha-
luttavuus, käyttökustannukset ja
käyttömukavuus. Toisena tulevat
kansalliset tai ylikansalliset mää-
räykset ja lainsäädäntö, esimer-
kiksi autojen tekninen sääntely ja
muu regulaatio, kuten biovelvoit-
teet, päästövaatimukset ja verotus.
Viimemainittu ei ole suinkaan vä-
häisin vaikutin. Autoilu on mo-
nessa maassa elintärkeä verotulo-
jen lähde. Verotusta voidaan käyt-
tää myös hyvin jyrkästi ohjaavana
tekijänä, mikäli halutaan suosia
jotain tiettyä teknologiaa autoissa,
kuten Norjan sähköautoinsentiivi
osoittaa.

Kolmantena vaikuttimena on
kuhunkin energianlähteeseen
kohdistuva kysyntä. Kuten auto-
jen, myös energianlähteen suo-
sioon vaikuttavat hinta, kun-
kin energianlähteen senhetkinen
imago ja saatavuus: nestemäistä
biopolttoainetta voidaan globaa-

listi jaella helposti ja kattavasti ti-
heän huoltoasemaverkoston kaut-
ta, sen tankkaus on nopeaa ja saa-
tavuus suhteellisen huoltovarmaa.
Varsinkin jäteperäisen biopoltto-
aineen imago-ongelma suhteessa
sähköön saattaa kuitenkin olla se,
että sähkö on sinistä ja puhdasta,
jäte puolestaan... noh, te tiedätte.
Mielikuvien voimaa ei siis kannata
vähätellä, vaikka puhtaat faktat
olisivatkin omalla puolella.

Neljantenä siihen, mitkä tekno-
logiat ja energianlähteet ovat tu-
levaisuudessa voittavia, vaikuttaa
autonvalmistajien valmius toimit-
taa uusiin tekniikoihin perustuvia
autoja. Komponenttien saatavuus
alihankkijoilta ja toisaalta niiden
hinta ovat ratkaisevassa asemassa.
Mitään autoa ei tietenkään kan-
nata valmistaa pitkään tappioli-
la, vaikka teknologia olisi kuinka
hienoa. Esimerkiksi viime vuosina
valtavan kiinnostuksen ympäril-
leen luonut sähköautovalmistaja
Tesla painiskelee edelleen kannat-
tavuusongelmien kanssa. Markki-
nointi- ja imagomielessä valmiste-
tut erät ovat toki asia erikseen. ■



↑ Suomessa tänään ostettava uusi auto on liikenteessä keskimää-
rin vielä vuonna 2036. Vuonna 2015 myydyistä uusista autoista yli 99
prosenttia oli polttomoottoritekniikalla varustettuja. Globaalistikaan
tilanne ei ole kovin erilainen. Kansalle tarkoitettu Nissan Leaf maksaa
kevyesti verotettunakin edelleen selvästi enemmän kuin polttomoot-
torilla varustettu kilpailija.

Autojen käyttövoima- valikoima parantumassa

Vaihtoehtoisia käyttövoimamahdollisuuksia etsitään yhä enemmän, ja esimerkiksi kaasuautojakin valmistavat globaalisti lähes kaikki autonvalmistajat. Käytettyjen autojen markkinat seuraavat viiveellä.

■ Tage Fredriksson

Viime numerossa kerroimme muunnossarjoista ja siitä, miten tavallisesta bensa-autosta saadaan muokattua kaasulla tai etanolilla käyvä auto. Uusia kaasulla liikkuvia autoja tuovat maahan ennen kaikkea Volkswagen-konsernin kaikki merkit sekä Opel ja Mercedes. Laajimmat mallistot on Volkswagenilla, Seatilla ja Audilla. Euroopan maista etenkin Italiassa on paljon kaasuautoja.

Verotus kevenee, sähköä suositaan

Uusien autojen veroprosentti määräytyy autoverolain mukaisesti auton hiilidioksidipäästön perusteella, ja sen minimi on 4,4 prosenttia ja maksimi 50 prosenttia. Veron määräytymisperiaate suosii ennen kaikkea sähköautoja, jotka katsotaan nollapäästöisiksi, vaikka sähköä tuotetaan sekä päästöttömästi että päästöisesti.

Hallituksen päätös uusien autojen verotuksen alentamisesta koskee autoja, joiden hiilidioksidipäästöt ovat enintään 140 grammaa kilometriä kohti. Esimerkiksi 100 gramman luokassa veroprosentti alenee asteittain 15,3:sta 11,7:ään vuoteen 2019 mennessä. Laskennassa ei huomioida polttoaineen bio-osuutta, minkä vuoksi laskentatapa suosii sähköautoilua ja hybridejä. Hiukkas- tai muita päästöjä ei huomioida. Uudet kaasua-



↑ Viime keväänä ministeri Grahn-Laasonen oli Lahdessa viikimässä Labion uutta biokaasulaitosta käyttöön ja tutustui samalla Lahden diakonialaitoksen uusiin autohankintoihin. Siirtyminen biokaasun käyttöön perusteltiin taloudellisuudella ja ympäristöarvoilla.

tot verotetaan maakaasun päästöjen mukaan riippumatta kaasun alkuperän päästöistä, jotka biokaasulla ovat todellisuudessa polttomootoreiden pienimmät.

Kaasuauton hankinnan yhteydessä peritään siis autovero pakoputken päästöjen mukaan, jotka ovat kaasulla alhaisemmat kuin vastaavalla bensiiniautolla. Toisaalta kaasuauton veroton hinta on korkeampi. Kaasun alhaisen hinnan ja verotason vuoksi kaasukäyttöisiltä ajoneuvoilta peritään käyttövoimavero. Veron laskentaperiaatteiden mukaisesti kaasuhenkilöauton vuotuinen käyttövoimavero on pienempi kuin vastaavalla dieselkäyttöisellä autolla.

Biokaasulla pienet CO₂-ja lähipäästöt

Biokaasu vähentää hiilidioksidipäästöjä huomattavasti, koska sen hiili on bioperäistä, yleensä biojätteitä. Biojätteet ovat haluttuja myös bioetanolin ja uusiutuvan dieselin tuotannossa. Maakaasun avulla

pystytään vähentämään hiilidioksidipäästöjä noin 20 prosenttia bensiiniin verrattuna, sillä metaanisissa on vähemmän hiiltä vetyä kohti kuin bensiinissä. Kaasuaajoneuvojen lähipäästöt ovat pienet perinteisillä pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmillä. Monimutkaisia ja kalliita järjestelmiä ei tarvita tulevaisuudessa, jos auto on rekisteröity kaasuautoksi.

Urheiluautolla valokeilaan

Kohuttua Tesla-täyssähköautoa rekisteröitiin viime vuonna vajaat 144 kappaletta. Tavalliselle ostajalle tarkoitettuista, markkinoilla olevista täyssähköautoista suosituin on Nissan. Poltto- ja sähkömoottorilla varustettuja hybridejä on jo enemmän tarjolla. Hybridejäkin suositaan alhaisilla laskennallisilla päästöillä. Hybridiautoja, joita ei kuitenkaan pysty lataamaan, alkaa olla markkinoilla jo jonkin verran, mutta ladattavia hybridejä selvästi vähemmän. Ladattavien hybridi-

pikalatausmahdollisuuksien puutteellisuus ja riittämätön määrä rajoittavat käyttöä ja täysimääräistä hyödyntämistä.

Vaihtoehtoiset käytettyjen markkinoilla

Kaasuautoja on vajaat 50, ja niiden joukossa VW on hyvin edustettuna. Suositussa käytettyjen autojen nettiautopalvelussa oli tammikuussa myynnissä nelisenkymmentä sähköautoa. Etanolilla käyviä oli nelisensataa ja niistä osa selvästi vanhempia Ruotsista tuotuja Saabeja tai muunnosautoja. Hybridejä on myös noin 400. Niistä valtaosa ei ole ladattavia.

Teillä muutama tuhat

Trafin tilastojen mukaan teillämme liikkui vuosi sitten vajaat parituhatta kaasuautoa ja paremmasta jake-luokasta nauttivia etanoliautoja oli 4000. Vain sähköllä liikkuvia autoja oli hiukan myöhemmin, syyskuussa 2015 vajaat 600 ja ladattavia hybridejä vajaat 900. ■

Petri Jussilasta Vuoden 2015 turveyrittäjä

Panostus pitkäjänteiseen, monipuoliseen ja vastuulliseen yrittämiseen ratkaisivat vuoden turveyrittäjäkisan. Turvealan lisäksi Jussila on laajentanut yritystoimintaansa myös puuenergiaan.

■ Hannu Salo

Keskeisiä vuoden turveyrittäjän valintakriteerejä olivat vesien- ja ympäristönsuojelusta huolehtiminen, tuotantoalueiden yleinen siisteys, hyvät tuotantotavat sekä tuotantotavoitteiden täyttyminen.

PJ-Turve Oy perustettiin 1990-luvun alussa ja toiminta laajeni perheen omistuksessa olleille Kankaanniemen soille. Vuosien myötä Jussila on hankkinut lisää soita omistukseensa ja vuokrannut niitä. Vesien- ja ympäristönsuojelusta on huolehdittu tinkimättömästi koko yrityksen historian ajan. Parhaiden käytäntöjen ja tekniikan hakeminen olivat hänelle tärkeitä jo 1990-luvulla. Tämä ei ole ollut pois tuotannon tehokkuudesta; ”tonnikerhossa” eli yli tuhat kuutiota tuotantohehtaaria kohden on oltu useana kesänä. Mutta vasta heikkojen tuotantokausien - kuten kuluneen kesän 2015 - yli selviäminen hyvin tuloksin osoittaa yrittäjän kyvykkyyden. Yritys on rakentanut johdonmukaisesti puun ja turpeen yhteiskäytön ja logistiikan edellytyksiä yhdessä asiakkaidensa kanssa.

Jussilan ehdoton vahvuus on ky-

ky viestiä toimialan asioista selkeästi, asiallisesti ja kiihottomasti vahvan kokonaiskuvan perusteella. Viestimiä ei ole kaihdettu silloin, kun on tullut tarvetta viestiä. Perheen vahva mukanaolo yrittämi-

sessä on osaltaan luonut edellytyksiä yrityksen pitkäjänteiselle kehittämiselle.

Vuoden turveyrittäjä 2015 julkistettiin 26.10. Bioenergia ry:n Turvepäivässä Tampereella.

Yrityksessä työskentelee vakituisesti 15 henkeä ja sesonkiajat mukaan lukien yrityksen työllistämä vaikutus on 37 henkilötyövuotta. ■

Katso video: <https://youtu.be/R84-XUeU3p4>

MARKKINAJOHTAJAT
YHDISTIVÄT VOIMANSÄ

ENNEN NE
KOHTASIVAT
VASTA METSÄSSÄ

VALTRA

KESLA

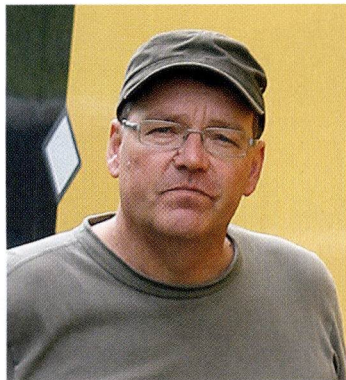
YOUR WORKING MACHINE

AGCO Suomi Oy on aloittanut Kesla-tuotteiden jälleenmyyjänä, joten nyt saat kotimaiset ja laadukkaat metsävarusteet lähimmältä Valtra-myyjältäsi.

→ KATSO MITÄ VOIMME TARJOTA JUURI SINULLE. VALTRA.FI/KAMPANJAT

→ VALTRA-MYYJÄSI,
AGCO SUOMI OY

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



↑ Vuoden turveyrittäjä 2015 Petri Jussila.

Tulisija osaksi vesikiertoista lämmitysjärjestelmää

NunnaUni-Aqua+ mallissa on lämmönsiirrin, jonka avulla NunnaUni-tulisijan tuottamasta lämpöenergiasta osa voidaan käyttää kodin käyttöveden lämmittämiseen. Haluttaessa NunnaUni-Aqua+ voidaan myös kytkeä osaksi talon vesikiertoista lämmitysjärjestelmää. Tulisijan lämmöstä vain osa käytetään kuuman veden tuottamiseen, lopun lämmön lämmittäessä kotia tasaisesti ja pitkään.

■ NunnaUni-tulisijat valmistetaan Mammutti-vuolukivestä. Voimakkaasti suuntautuneen talkkirakenteensa ansiosta Mammutti-vuolukivi johtaa lämpöä erityisen hyvin. NunnaUni-Aqua+ -tulisija syöttää lämpöä suoraan varaajaan, jolloin vesi lämpenee todella tehokkaasti. NunnaUnin täysvuolukivitulisijoissa veden lämpötila-alue on korkea, joten ne soveltuvat sekä kodin lämmittämiseen että lämpimän käyttöveden tuottamiseen. Koska lämmönsiirtimen vesitilaavuus on pieni, tulisijan käyttö on turvallista myös sähkökatkosten aikana.

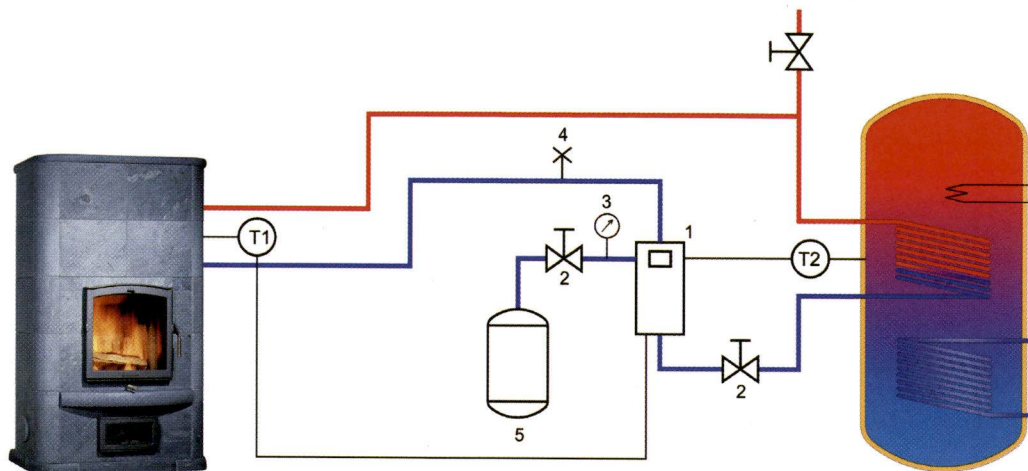
Tulisijan ja varaajan välille suositellaan omaa erillistä vesipiiriä, jossa on oma kiertovesipumppu ja ohjausyksikkö. Kun tulisijaa lämmitetään, vesi lämpenee sen sisällä olevassa teräsputkessa. Veden läm-

pötilan noustessa ohjausyksikkö käynnistää automaattisesti kiertovesipumpun. Lämmin vesi kiertää kierukka- tai hybridivaraajaan, josta vastaavasti tulee tulisijaan viileämpää vettä lämmitettäväksi. Kierto lakkaa, kun takan lämpö

laskee alle ohjelmoidun lämpötilan. Ylikuumenemisen varalle järjestelmässä on varolaitteet, eli painantasäiliö ja viemäriin kytketty ylivuotoventtiili.

Hybridivaraajaan on mahdollista liittää useampi lämmönläh-

de. Osa energiasta voidaan tuottaa esimerkiksi aurinkokeräimin. Tällöin lämpimän käyttöveden tuottaminen on taloudellista myös kesäaikaan, kun takkaa ei lämmitetä säännöllisesti.



Gasumille Taaleritehtaan biokaasutuotanto

■ Biokaasun tuotannon ja -markkinan kehittäminen on keskeinen osa Gasumin strategiaa ja liiketoiminnan kasvua. Biokaasu yhdesä maakaasun ja nesteytetyn maakaasun (LNG) kanssa muodostavat sillan kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Kaupalla Gasum varmistaa

biokaasun saatavuutta myös kaasuverkoston ulkopuolisissa kohteissa sekä mahdollistaa entistä kattavamman tarjoaman Gasumin asiakkaille.

Biotehdas-ketju käsittelee vuosittain yhteensä 275 000 tonnia biohajuvia jätteitä, kuten kotitalouksien

ja teollisuuden biojätettä sekä jätevedenpuhdistamoiden lietettä. Viisi laitosta tuottaa uusiutuvaa biokaasuenergiaa yhteensä noin 170 000 megawattituntia vuodessa. Lisäksi laitokset kierrättävät jätteiden sisältämät ravinteet. Vuosittain Biotehtaat kierrättävät noin 500 tonnia

fosforia ja noin 1 000 tonnia typpeä.

Taaleritehdas perusti Biotehdas-pääomarahaston vuonna 2012 tavoitteenaan rakentaa Suomeen ensimmäinen valtakunnallinen biokaasulaitosten verkosto. Rahaston sijoittajina ovat noin 200 suomalaista sijoittajaa.

ALA • TALKKARI

Veljekset Ala-Talkkari Oy
Hellanmaantie 619 | 62130 HELLANMAA
puh: 06-433 6333 | fax 06-437 6363
www.ala-talkkari.fi



- VETO-LÄMMITYSKATTILAT 30-990 kW
- VETO CONT-LÄMPÖKESKUKSET
- LOGIIKKAOHJAUKSET
- SAVUKAASUPUHDISTIMET
- NUOHOUSAUTOMATIikat
- TUHKANPOISTOT
- KIINTEÄN POLTTOAINEEN POLTTOLAITTEET 30-990 kW

AGRI MARKET



Olemme myös Facebookissa...
<https://www.facebook.com/alatalkkari>

Fingridin sähkömarkkina-asiantuntija jo 26.11: Tehopulaa saattaa ilmetä huippukulutusaikoina

Fingridin sähkömarkkina-asiantuntija, tekn.tri **Satu Viljainen** kuvasi, kuinka sähkön kysynnän ja tarjonnan epäsuhta on johtanut Euroopassa ja Suomessa sähkön tukkuhintojen merkittävään laskuun. Tukiin perustuvaa uutta kapasiteettia on syntynyt huomattavasti tarvetta enemmän. Koska uusi kapasiteetti on useissa Euroopan maissa sääolosuhteista riippuvaa tuuli- ja aurinkovoimaa, sähköjärjestelmät ovat tulleet haavoittuvaisemmiksi.

■ Viljainen kuvaili Saksan tilannetta, jossa kymmenen vuoden aikana sähkön kulutus ei ole kasvanut, mutta tuotantokapasiteetin määrä on lähes puolitoistakertaistunut. Tästä on seurannut, että Saksassa kotitalouksien sähkön hinta on noussut lähes puolella seitsemässä vuodessa. Samalla polttoaineperusteinen ja joustava voimalaitoskapasiteetti, jolla on korkeammat muut-

tuvat kustannukset, on menettänyt kannattavuuttaan.

Fingridin arvio tulevan talven huippukulutustilanteesta ei ole kovin rohkaiseva: kovilla pakkasilla Suomen huippukulutus on arviolta 15 000 MW ja omaa käytettävissä olevaa voimalaitoskapasiteettia on vain 11 600 MW. Onneksi Fingrid arvioi sähkötehon saatavuuden naapurimaista olevan edelleen hy-



vä, joten mahdollinen tehopulanne ei johda suurhäiriöön tai ns. black out -tilanteeseen. Tosin hetkellisten tehovajetilanteiden ja sähkön käytön rajoittamistilanteiden todennäköisyys jakeluverkoissa on kasvanut.

◀ Fingridin sähkömarkkina-asiantuntija, tekn.tri Satu Viljainen.

Gilles-biolämpölaitteiden edustus vaihtui

■ NHK-Keskus Oy aloittaa itävaltalaisen Gilles Energie-und Umwelttechnik GmbH&Co:n biolämpötuotteiden maahantuonnin. Edustus siirtyy NHK-Keskuksele aikaisemmalta maahantuojalta SGN Tekniikka Oy:ltä. Biolämpölaitteet laajentavat NHK-Keskukseen tarjontaa uusiutuvan energianlaitteissa, joihin ovat jo aikaisemmin kuuluneet muun muassa Robogas- biokaasulaitokset.

Biolämpölaitteiden laajavaihtokoma tuo merkittävän lisän yrityksen tarjontaan ja mahdollis-

taa panostukset menestyksekkääseen liiketoimintaan uusiutuvan energianlaitteiden kaupassa. Gilles on yli 20 vuoden ajan kehittänyt täysin automaattisten hake- ja pellettilämmitysjärjestelmien teknologiaa ja niiden biolämpölaitteita on tuotu Suomeen vuodesta 2011. Laitteet ovat viiden vuoden aikana saavuttaneet suomalaisten asiakkaiden arvostuksen helppokäyttöisyydellään ja luotettavuudellaan. Loppuasiakkaan käytössä on myös NHK:n maanlaajuinen varaosa- ja huoltoverkosto.

KPA Uniconin kattila Stora Enson sahalle

■ Kattilalaitos hyödyntää sahauksen sivutuotteita kestävä kehityksen mukaiseen energiantuotantoon.

Stora Enso Timber Ab ja KPA Unicon Oy ovat allekirjoittaneet sopimuksen biopolttoaineita hyödyntävän kattilalaitoksen toimitamisesta Stora Enson Alan sahalle Ljusneen, Ruotsiin. Uusi Unicon Biograte 15 MW kattilalaitos hyödyntää sahauksen sivutuotteita, kuten kuorta ja muuta puupohjaista polttoainetta, ja tuottaa kuumaa vettä sahatavaroiden

kuivausprosessiin. Uusi laitos on suunniteltu otettavaksi käyttöön marraskuussa 2016. Kattilalaitostoimitus on avaimet käteen -toimitus, pois lukien maanrakennus- ja perustustyöt. Laitostoimitus sisältää kaikki prosessilaitteet, asennustyöt, käyttöönoton ja koulutuksen käyttöhenkilökunnalle. Uuden laitoksen sydän on Biograte-polttotekniikka, joka on erityisesti suunniteltu hyödyntämään märkää biopolttoainetta tehokkaasti ja ympäristöystävällisesti.



AUTOMAATTIHAKELÄMMITYS

HSK-RA: 30-200kW
RHK-AK: 30-900kW

10 vuotta Suomessa!

MAMMUT

Turbo Mix
SEKOITTIMET

Power Cut
Paalileikkuri

Silocut
Rehuleikkurit

Silofox
Rehunlevityskelat

LASCO
RUUVIHALKAISIJAT

FINNMAMMUT

FINNMAMMUT OY
LEIPALANTIE 5A
14500 IITTALA
www.finnmammut.fi

040-5924154
0400-106226
finnmammut@finnmammut.fi

Biopolttoaineiden investoinneille vakaa toimintaympäristö

Biopolttoaineiden osuuden lisääminen tarvitsee pitkäjännitteistä investointivarmuutta. Sipilän hallituksen strategisen hallitusohjelman asettama 40 %:n tavoite vuoteen 2030 on järkevää biotalouspolitiikkaa, sanoi Neste Oyj:n yhteiskuntasuhteiden johtaja **Ilkka Räsänen**. Se luo tarvittavan luotettavan toimintaympäristön ja keskittyy kustannustehokkaasti nykyisen henkilöautokannan ja raskaan liikenteen kaluston käyttämiseen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi.

■ Mikäli tavoitetta halutaan saavuttaa kotimaisella tuotannolla se tarkoittaa VATT:n ja VTT:n tekemien arvioiden mukaan 600 000 tonnin kapasiteetin lisäinvestoinnit, joiden arvo on 1,8 miljardia.

Suomessa biopolttoaineiden käyttö on keskittynyt ennen kaikkea alhaisen etanolin bensiiniin sekoittamistasoon ja uusiutuvan



dieselin sekoittamiseen perinteiseen fossiiliseen dieseliin. Uusiutuvaa dieseliä pystyy käyttämään nykyisessäkin autokalustossa ilman sekoiterajoitteita.

Raaka-ainepohja on Nesteel-

◀ Neste Oyj:n yhteiskuntasuhteiden johtaja Ilkka Räsänen.

lä nopeasti muuttumassa jäte- ja tähdepohjaiseksi niin, että vuonna 2014 niiden osuus raaka-aineista oli 62 %, mutta jo tämän vuoden kolmannella kvartaalilla 75 %.

Nykyinen jakeluvelvoite nousee vuoteen 2020 vuosittain kohti 20 %:n tavoitetta ja on ensi vuonna 10 %. Lähivuosina tavoite nousee vuosittain 2–3 prosenttiyksikköä.

Historiallista perspektiiviä metsänhoidon kestävyys

Helsingin yliopiston ympäristötieteen professori Pekka Kauppi valotti kuinka pitkään metsien kestävää käyttöä on huomioitu. Kestävän metsätalouden määritelmän voidaan katsoa syntyneen jo 300 vuotta sitten. Painopiste on ollut metsien riittävyydestä käyttöön. Hakkuiden lisääminen katsottiin mahdolliseksi vasta, kun metsän kasvua oli saatu lisää.

■ 30 vuotta sitten puolestaan kehitetty kestävä kehityksen määritelmä painotti ekologista, taloudellista ja sosiaalista kestävyttä.

Kaupin esityksen keskeinen viesti oli metsän hyvän kasvun mahdollistaminen. Vain parikymmentä vuotta sitten metsäalalla mietittiin voidaanko saavuttaa 100 Mm³ vuosittainen kasvu: nyt on päästy 105 Mm³ asti!

Muutos ei ole tapahtunut ai-

noastaan Suomessa vaan kaikissa OECD-maissa puuvarat kasvavat. Ja edelleen on mahdollista lisätä kasvua Suomessa. Tavoitteena tulisi olla teoreettinen biomassan maksimipiste, josta biomassan käyttöä vähennettäisiin tarpeen mukaan.

– Perimmäisenä päämääränä on fossiilitaloudesta irtautuminen, Pekka Kauppi painotti esityksensä lopuksi.



↑ Helsingin yliopiston ympäristötieteen professori Pekka Kauppi.

Esitystä seuranneessa keskustelussa Kauppi korosti, että metsäluonnon monimuotoisuutta ei saa unohtaa. Suomessa poistumasta on ollut noin 95 % tuotantokäyt-

töä. Kaupin mielestä koko kasvua ei saa käyttää tuotantokäyttöön vaan luonnonsuojelualueitakin tulee lisätä.

HERZ-PELLETTI- JA -HAKEKATTILAT 10–1500 kW MUUT BIOMASSAKATTILAT 1–10 MW

Modernit automaattikattilat ovat helppokäyttöisiä.

- Automaattinen puhdistus
- Älykäs Lambda-säätö
- Alhaisempi polttoaineen kulutus
- Vähemmän huoltotyötä!



SolarBiox Oy PL 57, 00381 Helsinki
solarbiox@solarbiox.fi, www.solarbiox.fi
p. 0400 613 552, 045 675 5565, 040 7211 486

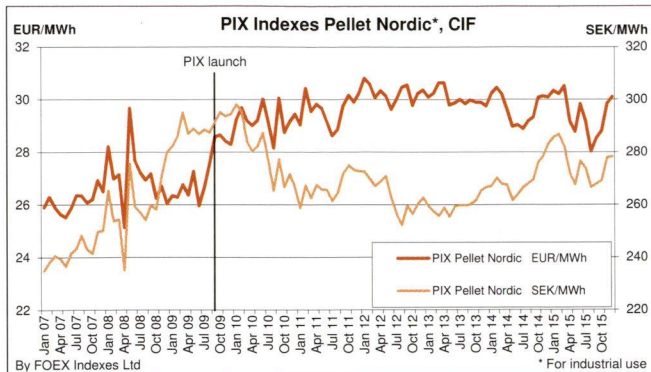


VUOSIKYMMENTEN KOKEMUKSELLA – UUSIMMALLA TEKNIKKALLA!

PIX PELLET NORDIC INDEX

FOEX Indexes Ltd - PIX Bioenergy - January 19, 2016

Grade	Index Value	Change	Confidence interval
Pellet Nordic CIF	EUR/MWh 30.09	+ 0.26	29.68 - 30.50
	SEK/MWh 278.11	+ 0.30	

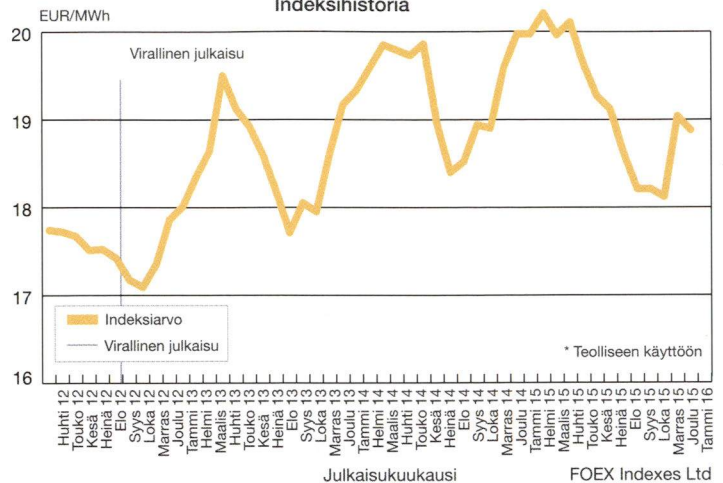


Index is based on previous month's data.

For price conversion between price per ton and price per MWh, a coefficient of 4.8 is used, if not otherwise informed by the price provider.

PIX Forest Biomass EUR/MWh toimitettuna*

Indeksihistoria



Korjaus

Edellisen lehden bioenergian tuottajat 2015-kartassa oli Alholmens Kraftin kotimaisen polttoaineen 2014 käyttömäärissä virhe. Polttoainemääräluokan pitää olla yli 1000 GWh josta 41 pro-

senttia oli turvetta, 21 prosenttia metsähaketta ja 38 prosenttia kuorta. Kotimaisten polttoaineiden lisäksi käytettiin kivihiiltä ja lajiteltua REF:ä.

KALENTERI 2016

- 28.4.** Bioenergian kevätpäivä, kotimaisen energian päivä
- 24.-26.5.** World Bioenergy, International Wood Biorefining Week, Tukholma
- 24.-26.10.** Bioenergiapäivä ja Energiamesut, Tampere

Jos haluat ilmoittaa tapahtuman kalenteriin, laita sähköpostia tage.fredriksson@bioenergia.fi

Seuraava BioEnergia-lehti ilmestyy 14.4.



SAMPO ROSENLEW

www.sampo-rosenlew.fi



**YLIVOIMAA
HARVENNUKSEEN**

Myynti

Mikko Pihala
4-tien länsipuoli
puh: 050 500 1092

Ahti Sormunen
4-tien itäpuoli
Puh: 0400 346 650

etunimi.sukunimi@sampo-rosenlew.fi

SAMPO-ROSENLEW OY
Konepajanranta 2A, PL 50
28101 Pori

Bioenergia ry

Toimialapäällikkö Hannes Tuohiniitty
040 194 8628
hannes.tuohiniitty@bioenergia.fi
www.bioenergia.fi



Öljyn hintahäiriö vakava paikka bioenergiatoimijoille

Raakaöljyn maailmanmarkkina-hinta on romahtanut puolessatoista vuodessa viidesosaan tasoon 30 USD barrelilta. Reaalihinta on tällä hetkellä alempana kuin 1980-luvun puolivälissä.

Keven polttoöljyn hinta on veroista huolimatta laskenut puoleen

parin vuoden takaisesta huipusta. 60 sentin litrahintaa kolkutellaan.

Matala öljyn hinta vaikeuttaa bioenergiaa

On systä ja näkymistä jatkossa mitä mieltä tahansa, öljyn hinnanlasku Suomessa näkyy tällä hetkellä biolämpötoimijoiden tilantees-

sa vakavasti. Kentältä on kuulunut viestiä, että ellei pian nähdä vahvoja signaaleja tilanteen muuttumisesta, tulee lämpölaitostoitimittajien kentässä uusjako.

Kun öljyn hinta sukelsi viimeksi 2008-2009 oli seurauksena katila- ja laitosinvestointien siirtäminen. Joitain pienempiä laitoitoimittajia putosi markkinoilta. Silloin tilannetta helpotti, että puuenergian käyttö oli kuitenkin vielä kokonaisuutena vahvassa kasvussa.

Tällä kertaa tilanne on valitettavasti huonompi. Metsähakkeen käyttö on laskenut kaksi vuotta. Kansalliset bioenergian käyttövoitteet vuoteen 2020 eivät tällä kehityksellä toteudu. Osalla polttoainetuottajista tilanne on erittäin tiukka, kun investoinnit on mitoitettu kasvua varten.

Investoinnit lämpölaitoksiin maataloussektorilla ovat jo usean vuoden laskeneet, mihin on vaikuttanut yleinen kannattavuus, myös huonosti toimiva tukihakujärjestelmä.

Teollisuudessa ja energiayhtiöissä investoinnit öljyn käytön korvaamiseen bioenergialla on paljon suunnitteilla, mutta päätökset antavat odottaa. Laatukattilan Markku Lampinen ja NakkilaBoilersin Taino Kuitunen korostavat tarjouskyselyn olevan miesmuistiin matalin. Parin vuoden aikana suunniteltuja projektejakaan ei ole viety toteutukseen Lampinen valottaa.

Tässä tilanteessa yritysten ajattelutavassa on eroa, arvioi Laatukattilan Lampinen. "Paikalliset pienet lämpöyhtiöt ajattelevat helposti pidemmällä näkymällä, pörssiyritykset katsovat lyhyen ajan tulosta." NakkilaBoilersin Kuitunen perää solidaarisuutta: "Vakailla energiayhtiöillä on kyllä rahaa tehdä investointeja. Nyt olisi ehdottomasti niiden aika."

Lämpöyrittäjille tilanne on kaksipuoleinen. Toisaalta puupolttoaineita on tarjolla edullisesti. Toisaalta joidenkin sopimuksissa hintaindeksit on sidottu osittain tai täysin öljyn hintaan. Tällainen sidonta lyö kannattavuutta juuri nyt pahasti korville. Uusia laitoksia on vaikea saada liikkeelle, vaikka sopivia kohteita toteuttamiselle edelleen on. Psykologia on jännää; asiakkaat eivät halua sitoutua tässä tilanteessa vakaaseen biolämpöön, kun juuri nyt öljyn hinta on samalla tasolla, mutta hintakehitys selvästi epäselvä.

Mitkä tekijät voivat korjata tilanteen?

Voidaanko kotimaisilla päätöksillä muuttaa tilannetta? Fossiilisen polttoaineen veroruuvin kiristykseen poliittista pelivaraa voi vielä olla, kun huolehditaan pienituloisten kompensatiosta. Toisaalta suurikaan veronkiristys ei voi kompensoida tilannetta, jos raaka-öljyn hinta pysyy näin matalana.

Investointituen tason nosto toistaiseksi olisi perusteltua, kun tuki on määriteltään takaisinmaksuvertailuna. Tällä on suora merkitys investointien vauhdittamiseksi.

Kotimaisissa käsissä ei ole tuottajamaiden päätökset tuottaa öljyä. Alle 30 USD hinnalla tekevät kaikki tuottajamaat keskimäärin tappiota, kun vielä huomioidaan tuotantoinfran ylläpitokustannukset. Pienimmät kustannukset on todennäköisesti Saudi-Arabialla, Venäjän tuotantokustannus on kolmisen kertaa korkeampi. Suurimmat tappiot tulevat epäkonventionaalisen öljyhieman ja liuskeöljyn tuotannossa.

Globaali ilmastopolitiikka sai Pariisissa pienen voiton. Suoria kirjauksia siitä, että fossiiliset lähteet pitäisi jättää hyödyntämättä ei kuitenkaan tehty. Markkinat ovat silti reagoineet ja fossiilisten polttoainetuottajien pörssikurssit ovat laskeneet ja muutama konkurssikin koettu.

Tuottajamaiden talous ja yleinen talouskehitys kietoutuvat toisiinsa. Näin matalalla hinnalla ei moni maa pysty pitkään myymään tuotannon romahtamatta. Yksi iso peikko on, että jos kulutus jää pysyvästi alemmaksi ja maksuhalu öljystä ei kasva, ei öljyn hinta nouse enää mahdollisesti edes 100 USD tasolle. Siinä tapauksessa bioenergian käytön argumenttien tulisi perustua muuhun kuin suoraan kustannussäästöön.

Suomalaisten päättäjien on syytä varmistaa, että kaikki mahdollinen tehdään, jotta toimiala pysyy pystyssä tämän kuopan yli. Kaikki signaalit markkinoille siitä, että öljynkäytön vähentämistä jatketaan hallitusohjelman mukaisesti, ovat enemmän kuin tarpeen. Rahoitusmahdollisuuksien parantaminen pk-teollisuudessa on osittain jo näyttänyt paremmalta ja suunnitelmia investoinneista on tehty varastoon. Tilanteesta voidaan selvitä, kun tavoitteet ovat kirkkaana ja katse horisonttiin.



BIOENERGIA

SL-HAKEPALVELU OY
Laadukasta haketta
pieniin ja isoihin
kattiloihin
Myös hyväksyttyä
turvahaketta
leikkikentille sekä
maisemointiin
soveltuvat hakkeet.
0400584957
slhakepalvelu@outlook.com
Siikalatva

HANKI PÄTEVYYS! VASTUUPÄTEVYYSKURSSIT KEVÄÄLLÄ 2016

Öljylämmitysalan vastuuhenkilön tehtäviin ja
tutkintoon valmentava kurssi
6.-7.4.2016.

Soveltuu myös säiliöntarkastusalan
vastuuhenkilön tehtäviin ja tutkintoon.

Kaasualan asennuksien
vastuuhenkilön tehtäviin
ja tutkintoon valmentava
kurssi 8.-9.3.2016.

Katso lisää www.ley.fi/koulutus
Lämmitysenergia
Yhdistys
Kurssin järjestää Suomen Lämmitystieto Oy

Energia-alan laitesuunnittelua

Kuljetinjärjestelmät

– kolat, ruuvit, hihnat, polttoaineen ja tuhkan käsittely, layout
Teräsrakenteet, IWT, IWSD-C
– ristikkosillat, kannatus ja runkorakenteet, säiliöt, hoitotasot

0400 793 893

Eteläranta 8 PORI

www.rautananen.fi



Kuhmalahden Bioenergia Oy
LÄMPÖÄ LÄHELTA
P. 0500 846 709
www.lampoa-lahelta.fi

Haketusta
Pirkanmaan
alueella ja
lämmön-
toimitus-
sopimukset



POLTTOAINEIDEN HINTATASO



eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Lokakuu 2015

Polttoaineen hinta lämmön tuotannossa

(sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksun eli sarakkeen B)

Polttoaine	A Kuluttajahinta	B Verot ja maksut euro/MWh	C Polttoaineen hinta		D 3 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh	E 12 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh
			euro/GJ	euro/MWh		
Raskas polttoöljy ¹⁾	473,3 euro/t	19,38	11,5	41,5	41,4	46,0
Kevyt polttoöljy ²⁾	62,6 sentti/l	18,70	17,3	62,4	63,9	71,0
Maakaasu ³⁾	40,0 euro/MWh	15,44	11,1	40,0	40,6	42,2
Kivihiili ⁴⁾						
- keskihinta cif	54,1 euro/t	0,0	2,2	7,7	8,1	8,7
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	210,9 euro/t	22,12	8,4	30,2	30,6	30,6
- kuljetus noin 100 km	217,6 euro/t	22,12	8,7	31,2	31,5	31,6
Jyrsinpolttoturve ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	16,6 euro/MWh	3,4	4,6	16,6	16,5	16,9
- kuljetus noin 100 km	17,0 euro/MWh	3,4	4,7	17,0	17,0	17,4
Palaturve ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	20,8 euro/MWh	3,4	5,8	20,8	21,0	21,3
- kuljetus noin 100 km	21,5 euro/MWh	3,4	6,0	21,5	21,8	22,1
Metsähake ⁷⁾	21,1 euro/MWh	0,0	5,9	21,1	21,0	21,3
Puupelletti ⁸⁾	34,5 euro/MWh	0,0	9,6	34,5	34,7	36,8

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 alemmaa 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 tyyppikuluttajahinta: 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 velvoitevaraston kustannuksia eikä kenttäkustannuksia.

6) Suuren kuluttajan hintoja.

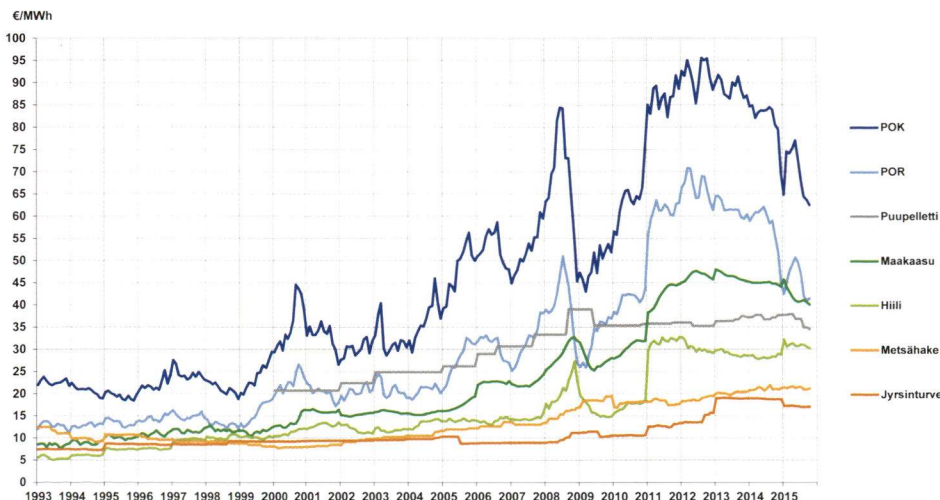
7) Keskimääräinen hinta

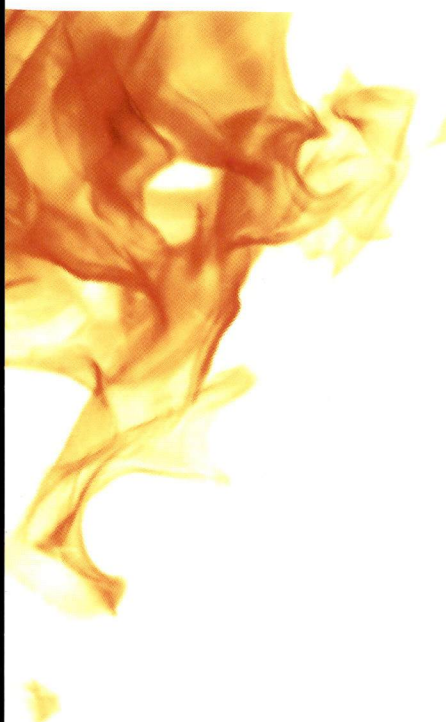
8) Irtopelletti

Kierrätyspolttoaineista ei ole saatavilla hintatietoja.

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa

NIMELLISHINNAT





Bioenergian Kevätpäivät

Kotimaisen
energian
seminaari
28.4.2016
Finlandia-talo



Bioenergia ry:n tavoitteena on synnyttää uusia työpaikkoja ja torjua ilmastonmuutosta viisaasti edistämällä kotimaisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa. Pyrimme uusiutuvan energian merkittävällä lisäämisellä nostamaan energiaomavaraisuuden asteen yli puoleen vuoteen 2030 mennessä. www.bioenergia.fi



Bioenergia
LUONNONENERGIAA SUOMESTA.