

BioEnergia

TUOTANTO / TEKNIikka / YMPÄRISTÖ

NRO 1 / 2017

UUTTA VALOA JA LÄMPÖÄ KASVIHUONEISIIN

s. 4

» Saavatko suomiklapit eurooppalaiset syttymään? **s. 10**

» Lämpöyrittäjä-kohteiden määrä on kasvanut **s. 14**

» Yhteistuotannon säilyttäminen edellyttää toimia **s. 18**

» TV:stä tuttua – tutkimusta vesistövaikutuksista **s. 24**

6 Palvelu pelaa pelletilläkin

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>3 Pääkirjoitus</p> <p>4 Uutta valoa ja lämpöä kasvihuoneisiin</p> <p>6 Palvelu pelaa pelletilläkin</p> <p>8 Auringosta apua bioenergian tueksi</p> <p>10 Saavatko suomiklapit eurooppalaiset syttymään?</p> <p>12 Tanskassa puolet runkopuusta energiaksi</p> <p>14 Lämpöyrittäjäkohteiden määrä on kasvanut</p> | <p>16 Etelä-Pohjanmaalla on lämpöyrittäjyyden osaamiskeskittymä</p> <p>17 Ala edistää energia- tehokkuutta yhteisvoimin</p> <p>18 Yhteistuotannon säilyttä- minen edellyttää toimia</p> <p>20 Paloja uusiutuvan energian toimiala- raportista 2015</p> <p>22 Energia-alan koneyritykset investointilamassa</p> | <p>24 TV:stä tuttua – tutkimusta metsätalouden ja turvetuotannon vesistövaikutuksista</p> <p>26 Puun käytön kasvu työllistää kuljettajia ja metsureita</p> <p>28 Klapikoneet ja halkaisijat, Kattila-poltin-yhdistelmät, Erillispolttimet</p> <p>40 Energiatehokkaasti biometaania bakteerien avulla – vaikkapa hiilidioksidista</p> | <p>42 Maatilalle sopiva biokaasun toteutusmalli löytyi Palopurolla</p> <p>44 Biopolttoaineen käyttäjää suosittava auton hankinnassa!</p> <p>47 Uutiset</p> <p>48 Mitä turvetuotanto- alueelle tapahtuu, kun tuotanto päättyy?</p> <p>51 Hinnat</p> |
|--|---|--|---|



12 Tanskassa puolet runkopuusta energiaksi



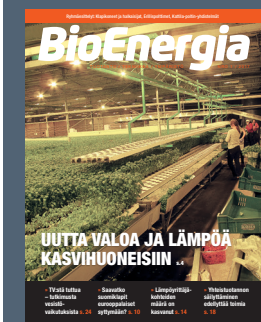
26 Puun käytön kasvu työllistää kuljettajia ja metsureita



44 Biopolttoaineen käyttäjää suosittava auton hankinnassa!

42

Maatilalle sopiva biokaasun toteutusmalli löytyi Palopurolla



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

Seuraava Bioenergia-lehti ilmestyy 16.3.2017

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 2017

PÄÄKIRJOITUS

Painava paketti

Komission energiapolitiikkaa koskeva talvipaketti julkaistiin marraskuun lopussa. Kyse on todellakin kirjaimellisesti paketista, valtavasta lainsäädäntökokonaisuudesta, joka esittää komission näkemyksen energiaunionin kehittämistä. Käsittely EU:n toimielimissä kestää vuosia.

Suomessa paketti sai varovaisen positiivisen vastaanoton energia-alan toimijoilta. Tukivetoisesta poliittisesta ohjauksesta halutaan siirtyä kohti markkinavetoisempaa järjestelmää. Bioenergian rooli tunnustetaan ja kehittyneitä biopolttoaineita halutaan edistää liikenteessä – myös meri- ja lentoliikenteessä.

Huolenaiheitakin löytyy. Kautta linjan tulee varmistaa, ettei lainsäädäntö tarpeettomasti lisää hallinnollista taakkaa tai estä jo nyt käytössä olevia toimivia menettelyjä. Raportointitarpeen tulee olla oikeassa suhteessa verrattuna saavutettaviin hyötyihin.

Bioenergiaa koskien tulee tarkasti käydä läpi, miten polttoaineita koskeviin määritelmiin tehdyt muutokset vaikuttavat ja ovatko muutokset perusteltuja. Kehittyneitä biopolttoaineita koskien on olennaista, että lainsäädäntö sallii riittävän laajan raaka-ainepohjan. Biomassan kestävyys tulee varmistaa riskiperusteisesti ja lainsäädäntö toteuttaa siten, että rajojen yli käytävän biomassan kaupan pelisäännöt ovat toimijoille selkeät ja riittävän yhtenäiset EU-alueella: lähtökohtana komissiolla on minimitason asettaminen, mutta jäsenmaat voivat halutessaan asettaa myös lisävaatimuksia. Selkeyttä vaaditaan myös esimerkiksi Venäjältä tuotavan biomassan osalta.

Tammikuu tulee olemaan kiireistä kantojen valmistelun aikaa ja on hienoa, että työ- ja elinkeinoministeriö käynnisti jo joulukuussa vuoropuhelun sidosryhmien kanssa. Eduskunnalle toimitetaan perusmuistio

tammikuun lopulla, mitä ennen Suomen kantoja valmistellaan useissa elimissä.



Jäsenmaat kävivät ensimmäiset keskustelut paketista jo joulukuun alussa. Europarlamentti päättää tammikuun 12. päivä vetovastuun ottavan valiokunnan ja mistä poliittisesta ryhmästä tulee esityksen raportööri, joka valmistelee parlamentin esitystä ja käy neuvotteluja komission sekä jäsenmaiden neuvoston kanssa.

Harri Laurikka
Bioenergia ry
toimitusjohtaja

Uutta valoa ja lämpöä kasvihuoneisiin



Uusi lämpökeskus otettiin käyttöön 2014.

Kasvihuoneviljely on varsin energiantensiovinen ala. Sähköä kuuluu valaistukseen pimeässä pohjolassa, ja lämmitys maksaa meillä enemmän kuin muualla.

■ Tage Fredriksson

Robben Pikku Puutarha on Lapinjärven Lindkosken kylässä sijaitseva yritys, joka perustettiin 2002 ja aloitti toimintansa vuokratussa kasvihuoneessa lähellä kirkonkylää, mutta muutti omistajan ja yrityksen vetäjän **Robert Jordaksen** kotitalalle 2008, kun ensimmäiset omat kasvihuoneet rakennettiin. Tuotantopinta-ala on tällä hetkellä 8000 neliometriä, ja kasvutahdi on ollut kiitettävä sekä usko tulevaisuuteen kova. Päätuotteina ovat salaattit ja yrtit.

Merkittävä työllistäjä

Kasvihuoneviljely työllistää kylässä 20 henkeä kokopäiväisesti ja yhteinen työkieli on heikohko suomi, koska monet lähistöllä asuvista työntekijöistä ovat kotoisin ulkomailta, kuten Ukrainasta, Thaimaasta, Senegalista, Virosta, Burmasta ja Skotlannista. Englanti on myös monelle yhteinen työkieli. Seuraavia vahvistuksia työtiimiin odotetaan Japanista.

Lämpökeskusinvestointi käreiden kautta

Tie yrittäjänä ei ole ollut kovin pitkä mutta ainakin osittain kivinen. Ensimmäisen lämpökeskuksen hankinta, lyhyesti kerrottuna, meni pieleen. Opetus oli, että jatkossa satsataan hyväksi havaittuihin yksinkertaisiin perusratkaisuihin, ja niin otettiin käyttöön 2014 Säättötulen 750 kilowatin lämpökeskus, joka on nyt toiminut kaksi vuotta ilman suurempia huolia. ”Tärkeää on myös laadukas polttoaine. Haluan keskittyä kas-

vihuoneviljelyyn ja siihen liittyvän liiketoiminnan kehittämiseen”, sanoo Jordas. Nykyinen hakeyrittäjä tietää hyvin, että vuorokaudessa kuluu talvella 15–20 kuutiometriä haketta, ja yrittäjä tuo automaattisesti lisää, ennen kuin edellinen erä loppuu. Venäläistekin haketta on kokeiltu. Varalla on tietenkin kevyt polttoöljy, mutta sitä kuluu käytännössä vain kesäkuukausina, jos lämmöntarvetta on, ja joskus huippukulutuksen aikana. Öljytehoa on tarvittaessa käytössä jopa 1800 kilowattia.

Hake tehdään runkopuusta, joka pysyy tasalaatuisena ilman pitkiä tikkuja ja hienoaainetta. Itäisellä Uudellamaalla onkin runsaasti kaarnakuoriaisten kuivamaa puuta. Kasvihuoneyrittäjälle jää vain hakkeen siirtäminen etukuormaajalla kuljettimien päälle kerran vuorokaudessa suureksi mitoitettussa ja katetussa hakevarastossa. Ensimmäisen lämpökeskuksen jo konkurssiin menneeltä toimijalta jäi hyvänä muistona erittäin hyvä hakkeensiirtojärjes-

telmä, joka saa tältä osin varauksettomat kehut.

Tehontarve on nousemassa

Lämpöä kuluu tällä hetkellä vuositasolla 2700 megawattituntia, mutta tulevien laajennusten jälkeen tehontarve voi kaksinkertaistua. Mietinnässä on myös muita energiavaihtoehtoja, mutta tois-taiseksi hake vaikuttaa vahvimmalta. Vaikka laajennus tulee olemaan energiatehokkaampi, tulee tuotannon laajennus silti tarvitsemaan enemmän lämpöä. Lämpökeskuksesta menee 80-asteisena satakunta metriä kasvihuoneille, joissa lämmönjako tapahtuu tavallisen, 5 senttimetriä tiheän rauputputkiverkoston avulla. Lämpö ja sen kustannus ovatkin varsin keskeisiä tekijöitä toiminnassa.

Salaattia, jolla on pieni hiilijalanjälki

Sähkölasku on toiseksi suurin kustannuserä, joka kertyy 800 kilowatin tehoisten lampujen avul-



↑ Biomuoviruukkuja testataan laajasti. Ongelmana on ruukkujen liian korkea hinta. Nämä tulevat toistaiseksi Hollannista. ”Materiaalilla on suuri merkitys etenkin hygienian kannalta”, korostaa Robert Jordas. Muoviruukkuja käytetään Suomessa vuoden aikana noin 120 miljoonaa kappaletta.

la. Sähköä kuluu 3 miljoonan kilowattitunnin eli 3 gigawattitunnin verran. Paikalliselta energiayhtiöltä tuleekin vesisähköä, jonka tarkoitus on keventää hiilijalanjälkeä yhdessä biolämmön kanssa. Valoa ja lämpöä kehittävät korkeapaineiset natriumlamput (HPS), jotka toistaiseksi ovat tavallisin ratkaisu kasvihuoneissa. Suuri osa sähköstä muuttuu kasvihuoneessa lämmöksi. Nykyiset lamput vaihdetaan 3 vuoden välein.

Hakkeen laadusta ei kannata tinkiä – halvimmasta tulee nopeasti kallis.

Tulevaisuudessa mukaan tulevat varmaankin myös led-valot, mutta ne ovat toistaiseksi liian kalliita. Nykyisen laajukselle toiminnalle se merkitsisi miljoonan euron investointia pelkkään valaistukseen 7 vuoden välein. Vaikka sähkölasku pienenee, ei kertyvä säästö vielä riittäisi maksamaan investointia



↑ ”Kasvuturpeen ja siihen liittyvän osaamisen osalta Suomi on maailman ehdoton kärkimaa”, sanoo Jordas. Muitakin kasvualustoja on kokeiltu, mutta turve on osoittautunut parhaaksi. Uutena tuotteena on kokeiltu sammalsekaista turvetta, joka on lupaava viljelyalusta etenkin hienojuurisille kasveille.



takaisin.

Robbes viljelee, pakkaa ja toimittaa suuren valikoiman salaatteja ja yrttejä sekä vie ne suoraan kuluttajalle markettien ja kauppojen tiskeille muutamassa tunnissa tuoretuotteina. Useimpien tuotteiden kohdalla tuontituotteet eivät pysty kilpailemaan Robbesin tuotteiden kanssa laadun ja tuoreuden osalta. Liian suuret yksiköt sekä monet välivaiheet hidastavat ja jäykistävät ketjua. ■

Viljelyosaamisesta vientituote – moduuleita vaikka minne

■ Laajennuksen uusi valaistusjärjestelmä on osa uutta viljelyjärjestelmää. Jordaksella on ollut viime kesästä lähtien omista lähtökohdista koetuotannossa salaatteja ja yrttejä kerrosviljelyssä, joissa käytetään ledejä ja kierrätetään vedet, energia ja ilma uudella tavalla.

Kerrosviljely mahdollistaa viljelyn entistä pienemmällä pinta-alalla, ja kerrosten ansioista viljelypinta-ala nousee, vaikka lämmitettävien kuutioiden määrä pysyy samana lämmitettävät kuutiot ovat samoja. Tarvitaan siis entistä vähemmän lämmitettäviä kuutioita sekä rakennusmateriaalia, ja kasvuun liittyvät panokset voidaan kierrättää sekä käyttää entistä tehokkaammin.

Led-valaistuksen avulla voidaan hyödyntää eri yrttien ja salaattien vaatimat valospektrit sekä saada optimaaliset kasvuolosuhteet eri kasveille. Valaistuksen on jo nyt todettu vaikuttavan myös yrttien ja salaattien maakuun myönteisesti.



Nyt kerätään siis kovasti dataa eri kasvien viljelyparametreista ja kokemuksia kerrosviljelystä sekä eri kasvien erilaisista valaistusolosuhteista. Kyseessä on kokonaisvaltainen kasvihuoneviljelykonsepti, jolla on kansainvä-

← Tiheä kasvatuseroksissa merkitsee sitä, että lämpöä on liikaa led-ratkaisusta huolimatta (50-100 W/m²) ja ylimääräinen lämpö ohjataan koeviljelykseen toiseen kasvihuoneeseen. Seuraava investointi uusine kaupallisine ratkaisuineen valmistuu ensi syksynä. Ratkaisut ovat herättäneet huomattavaa mielenkiintoa ulkomailla.

listä kantavuutta. Edellä mainittua kehittämistoimintaa ei tehdä Suomessa, vaan pitää mennä USA:n itärannikolle löytääkseen vastaavan. Tekniikka ja toiminnan ohjaus ovat vankasti suomalaisissa käsissä.

Mukana hankkeessa on myös Fujitsu, joka kerää dataa: yhteisyrityksen puitteissa etsitään tulevaisuuden viljelykonseptit, joita on mahdollista monistaa mihin maailmankolkkaan tahansa. Konsepti perustuu kasvuolosuhteiden vakiinnuttamiseen riippumatta ulkoisista olosuhteista.

Viljely on vesitalouden ja energiatalouden suhteen erittäin energiatehokasta, kun ilma ja vesi kulkevat suljetussa kierrossa vakioituissa olosuhteissa pienellä pinta-alalla. Lisänä tarvitaan vain ravinteita, joiden puhtaus on tärkeää. Robbes on ensimmäisenä siirtämässä tätä tietoa ja osaamista kaupalliseen mittakaavaan.

Tutkimusta, kehittämistä ja tekniikkaratkaisuja tarjoavien toimijoiden yhdistäminen on äärimmäisen kiehtovaa. Kasvihuoneammattilaiseksi on oppinut kotitilan kautta, mutta ammatinäyttelijän opinnot ovat auttaneet Jordasta kyseenalaistamaan ja ajattelemaan asioita uudella tavalla.

Palvelu pelaa pelletilläkin

Pelletin pienkäyttö ei ole lähtenyt nousuun odotetusti, vaikka paljon löytyykin tyytyväisiä käyttäjiä. Niihin kuuluvat **Asko ja Kaija Laaksonen** Vihdistä, jotka kahdeksan vuotta sitten siirtyivät pellettilämmitykseen.

■ Tage Fredriksson

Pelleteillä lämpää omakotitalo, ja 400 neliömetrin kokoinen lämmitettävä talousrakennus, jossa sijaitsee koneyrityksen toimivan isännän koneiden huolto- ja korjaustilat.

Palon jälkeen uusi tilanne

Päätös pelletteihin siirtymisestä syntyi 8 vuotta sitten, kun talousrakennuksen paikalla sijainnut varasto paloi. Tilalle rakennettiin koneyritystä palveleva rakennus ja samalla siirrettiin omakotitalon lämmönlähde samaan rakennukseen. Vanha klapiakattila jäi vielä omakotitaloon, mutta toimii nyt vain varalämmönlähteenä – paukupakkasilla on jonkin verran tarvetta lisälämmölle. Talousrakennuksessa ei tietenkään tarvita huoneenlämpöä, mutta kaivinkoneen huoltaminen ja korjaaminen lämpimissä tiloissa on koneen korjaajan kannalta mukava vaihtoehto.

Hake jäi kakkoseksi

Pellettilämmitys oli isännän mielestä lämmitysvaihtoehtoista selvästi ykkösenä. Hakeratkaisun Laaksoiset kokivat liian epävarmana, sillä he halusivat huolettoman vaihtoehdon, joka toimii kaikissa olosuhteissa. Omaa metsää oli vain vähän. Puut ja haketuspalve-



↑ ”Omakotitalossa on vielä vanha klapiakattila varalla”, kertoo Kaija Laaksonen.

lut olisi joutunut ostamaan. Maa- lämpö ei ollut käytännössä ollenkaan tapetilla. Talossa ollaan päiväsaikaan töissä, ja lapsetkin ovat jo aikuisia. Koneyrityksenä toimiva Asko urakoi eri puolilla pääkaupunkiseutua ja tekee pitkää päivää. Kaija tekee toimistotyötä Työtehoseuralle Rajamäellä. Tarvittiin siis hinnaltaan kilpailukykyinen ja vain vähän huolenpitoa vaativa luotettava ratkaisu.

Oikeat neuvot alusta alkaen

”Asiat ovat investoinnin yhteydessä hoidettu oikein. Nuohooja kävi täällä rakennusvaiheessa ja neuvoi meitä kattilahuoneen mitoituksessa – muuten kattilahuoneesta olisi tullut liian pieni joka suunnassa. Tarvittiin vain vähän lisää rakennusmateriaalia, ja jälkeen-

päin voi todeta, että tehtiin oikein. Nyt on helppoa poistaa tuhkat ja nuohota ilman, että seinät ja katto ovat liian lähellä. Tuhkaa poistetaan kerran kahdessa viikossa talviaikaan, huippupakkasilla useammin. Nuohooja on kiitellyt tilojen mitoitusta ja työn helpoutta,” Laaksoiset kertovat.

Poltin meni vaihtoon

Kattila on toiminut hyvin, mutta polttimeen Laaksoiset eivät ole olleet tyytyväisiä. Pari kuukautta sitten tilalle vaihdettiin uusi poltin, johon he ovat tyytyväisiä. ”Soitin eri firmoille ja pyysin tarjouksen”, kertoo Laaksonen. Niiden joukossa oli myös Kardonar Oy:n **Patrik Mattsson**, joka oli lähistöllä työasioissa ja ehti käydä paikalla saman tien. Tarjouksia tuli useita,

mutta niiden joukossa oli myös pelkästään laitteita myyviäkin. Valinta osui Kardonariin, joka tarjosi myös tarvittavat palvelut ja taustatuen. Vaihto maksoi kokonaisuudessaan vajaat 3000 euroa, mutta ratkaisuun Laaksoiset ovat tyytyväisiä.

Polttimessa on automaattinen puhdistus, ja se on ilahduttanut edelliseen polttimeen verrattuna. Edellinen poltin vaati enemmän puhdistamista, ja tuhalla oli tapana kovettua – maljankin puhdistaminen oli hankalaa. Nyt siitä ei tarvitse kantaa huolta.

Kotimainen pelletti on turvallinen

Vuodessa Laaksoilla kuluu 15–18 tonnia pellettiä. Toimituksen hoitaa St1, ja pelletti on peräisin Vapolta. ”Emme ole lähteneet hal-



↑ Varastona toimineen entisen sikalan paikalle rakennettiin 400 neliömetrin huoltorakennus.



↑ Rakennuksen sisäpuolella näkyy kattilahuoneen mitat sekä kahden kuutiometrin vesivaraaja.



↑ Uusi poltin on toiminut moitteettomasti ensimmäiset kaksi kuukautta.



↑ Kahdeksan vuoden ikäisellä kattilalla on vielä monta vuotta edessään.



↑ Pellettikattilassa pitää olla kunnan luukku, jonka kautta tuhkat poistetaan.



↑ Pelletin annostelua polttimen pyynnöstä.

vimman perään, koska tuontipelletin laatu arveluttaa emmekä halua ylimääräistä vaivaa polttoaineen laadun takia”, sanoo Laaksosen. Aurinkopaneelit talousrakennuksen katolla voisivat olla kestävämpään käyttökelppoisuuteen, mutta toistaiseksi asennukseen ei ole ryhdytty. Pellettiratkaisuun kuuluu 2000 litran vesivaraaja, joka takaa tasaisen lämmöntuotannon ja tasaisen lämmönluovutuksen. Vesivaraajan avulla voisi myös hoitaa kesän lämmöntarpeen ja antaa kattilan huilia.

Uusia osia, uudet säädöt

Kardonar Oy:n toimitusjohtaja Patrik Mattsson myy uusia pellettilaitteita ja parantaa vanhojen toimivuutta. ”Laaksosen ratkaisussa oli tehty oikeita päätöksiä. Varaajan säädöt piti muuttaa niin, että polttimen ei tarvitse käydä koko ajan. Muuten asiat olivat heillä alusta alkaen kohdillaan”. Jos Laaksosen joskus siirtyvät aurinkolämpöön, pitää säädöt muuttaa sopiviksi. Kun vaihtaa komponentteja, kannattaa yleensä varautua siihen, että hyviksi todettuja säätöjä joutuu muuttamaan.

Kokonaisuus ratkaisee toimivuuden

”Kaikissa paikoissa asiat eivät ole näin hyvin. Joskus on ostettu komponentit neljältä eri toimittajalta, eikä yhteensopivuutta ja toimintavarmuutta ole mitenkään varmistettu”, toteaa Mattsson. Laitteiden laatuakin on parantunut alkua ajoilta. Pellettejä rikkovia kuljettimia ja muita laitteita on kuitenkin valitettavasti tullut vastaan. Polttimet ovat kehittyneet selvästi, ja ne ovat parempia kuin aikaisemmin. Kardonar myy laitteita ja palveluita lähes koko maahan – suoraan tai jälleenmyyjänsä kautta. ■

Kestävät kotimaiset PIKO-hydrauliikkahalkaisijat

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

www.pikoteam.fi
Pikoteam Oy Kauhava
0500 567969

Auringosta apua bioenergian tueksi

Aurinkoenergia voi säästää biomassaresursseja erityisesti kesäkaudella talven lämmönkysyntähuippuja varten. Biomassan varastoitavuus ja vaihtelevan tuotannon tasaaminen biomassan avulla mahdollistavat aurinkolämmön hyödyntämisen ilman suurta kausivarastoa. Parhaassa tapauksessa tällainen uusiutuva hybridiratkaisu johtaa järjestelmän energia- ja resurssihyötysuhteen parantumiseen ja käyttökustannusten pienentymiseen yksittäisen energialähteen käyttöön verrattuna. Suomesta löytyviä ratkaisuja kartoitettiin VTT:n koordinoimassa IEA Bioenergy projektissa ”Bioenergy RES hybrids”.

Elina Hakkarainen, Heidi Saastamoinen

Hybridi – kotitalouksista tuttu ratkaisu

Monen omakotitaloasujan lämmitys ja lämpimän käyttöveden valmistus perustuvat useampaan kuin yhteen energialähteeseen. Tällaiset hybridiratkaisut ovat

yleisiä erityisesti lämmöntuotannossa, sillä eri lämmönlähteiden integrointi ja käyttö on helppoa järjestelmään kuuluvan lämpövaraston ansiosta. Hybrideillä korvataan erityisesti öljykattiloita, ja korvattavaa riittää Suomessa vielä

noin 200 000 kattilan verran. Lisäksi ennustettu sähkön hinnan vaihtelun kasvu kannustaa korvaamaan suoraan sähkölämmitystä noin 500 000 kohteessa.

Kotitalouksien investoinnit hybridilämmitysjärjestelmiin ovat markkinaehtoisia. Investointi kasvattaa merkittävästi talouden energiaomavaraisuutta, ja asukas pääsee vaikuttamaan enemmän omiin lämmityskustannuksiinsa. Hybridien suosion kasvu näkyy myös teknologiatoimittajien tarjoamissa ratkaisuissa. Matkaa esimerkiksi Saksan tasolle on kuitenkin vielä, sillä Saksassa bio- ja aurinkoenergian integrointia voidaan pitää jo lähes standardina, sillä 60 prosenttia puu- ja pellettikattiloista on yhdistetty aurinkolämpöön.

Kotitalouksien lisäksi uusiutuvia hybridijärjestelmiä voidaan hyödyntää maataloudessa, teollisuudessa ja alueellisissa ratkaisuissa, kuten kaukolämpöverkossa. Suuremman kokoluokan (> 100 kilowattia) ratkaisut eivät kuiten-

kaan ole vielä yleistyneet halvan sähkön ja öljyn takia, vaikka esimerkiksi lämmön- ja kylmätuotannossa aurinko- ja bioenergian potentiaali olisi suuri.

Aurinkolämpö osana kaukolämpöä

Tanskassa aurinkolämpölaitokset ovat yleisiä kaukolämmön tuotannossa, ja niitä löytyy yli 60 kappaletta. Aurinkolämpöä löytyi maasta vuoden 2014 lopussa kaiken kaikkiaan 656 megawattia (MWth), joka tarkoittaa reippaasti yli 100 jalkapallokentän kokosta keräysaluetta. Kapasiteetti on yli 20-kertainen verrattuna kapasiteettiin Suomessa, jossa suurimmat asennukset ovat parinsadan neliömetrin luokkaa. Tuotanto perustuu yleensä aurinkolämpökeräimien ja pellettien, hakkeen tai maakaasun yhdistelmään, kun taas lämpöpumppuja käytetään lämpötilatasojen säätämiseen.

Malliesimerkki alueellisesta uusiutuvasta ratkaisusta löytyy Tanskan Løgumklosterista, jossa



↑ Løgumklosterin kaukolämpölaitoksella lämmöntuotanto perustuu Savosolarin aurinkolämpökeräimien tuottamaan lämpöön, bioenergiaan ja maakaasuun sekä lämpöpumppujen hyödyntämiseen.

alueen lämmöntuotanto perustuu aurinkolämpöön (15 300 m²), puupelletteihin (3 MW), maa-kaasuun ja lämpöpumppuihin. Aurinkolämmön ja lämpövarastojen (7 400 m³) ansiosta pellettikattila voidaan ajaa alas kesän ajaksi. Aurinkokeräimet tuottavat Løgm-klosterissa noin neljänneksen vuoden 30–32 gigawattitunnin lämpökuormasta. Tämä vastaa puolta Suomen vuotuisesta aurinkolämmöntuotannosta.

Konsepti kuulostaa toimivalta: miksei vastaavaa ole Suomessa vielä laajamittaisessa käytössä? Tanskassa aurinkolämmön tuotantokustannukset investoinnin huomioiden ovat jo erittäin kilpailukykyisiä, jopa alle 30 € megawattitunnilta. Aurinkolämpö kiinnostaa sekä kaukolämpöyhtiöitä että kaupunkia ja kuntia. Aurinkolämmöllä voitaisiin Suomessa parantaa kaukolämmön resurssitehokkuutta, kun vähäisen lämpökuorman aikaan kesällä vältettäisiin öljyn käyttöä tai biokattiloiden ajoa pienellä kuormalla. Samalla tuontiriippuvuus muista polttoaineista, yleensä öljystä, pienenee. Bioenergia toimii hybridijärjestelmässä tuotantoa tasaavana tekijänä aurinkolämmöntuotannon vaihdellessa sään ja vuodenajan mukaan. Bioenergialla voidaan myös korvata tai



↑ Savosolarin toimittamat aurinkolämpökeräimet VTT:n Jyväskylän toimipisteen katolla. Keräimien avulla tutkitaan aurinkolämpöön perustuvaa biomassan kuivaamista.

pienentää aurinkolämmön varastointiin tarkoitettua lämpöakun kokoa ja sen investointikustannusta.

Maataloudessa runsaasti mahdollisuuksia integrointiin

Bioenergiaa on maatalousalueilla helposti saatavilla, ja noin 45 prosenttia (4,5 TWh) maatalouden energiankulutuksesta (10,0 TWh) Suomessa katetaan bioenergialla. Yleisiä ratkaisuja ovat hake- ja puupellettikattilat, ja lisäksi esimerkiksi biokaasuntuottaminen lannasta on kasvussa. Biokaasuntuotanto parantaa jätehuoltoa ja lisää ravinteiden kierrätystä. Biokaasun maatilakohtaista hyödyntämistä rajoittaa lähinnä suuri in-

vestointikustannus.

Uusiutuvat energiamuodot tarjoavat maataloudelle mahdollisuuden parantaa energiaomavaraisuutta ja pienentää energianhankintaan liittyviä kustannuksia, sillä esimerkiksi öljyn osuus maatalouden energiantuotannosta on vielä noin 3,4 terawattituntia. Maataloudessa on myös paljon vapaata kattopinta-alaa aurinkosähkö- ja aurinkolämpöasennuksille. Jos lämmöntuotanto ja -kulutus onnistutaan tasapainottamaan, maatalouden oma energiantuotanto voi saavuttaa erityisesti kesällä tarjolla olevan aurinko- ja hukkalämmön avulla huomatta-

vasti nykyistä paremman kannattavuuden.

Yksi vaihtoehto on hyödyntää aurinkoenergiaa silloin, kun sitä eniten tarvitaan, eli syksystä keväeseen, kuivaamalla biomassaa aurinkolämmöllä kesällä ja käyttämällä sitä lämmityskaudella. Biomassan kuivaus voi myös luoda uudenlaista liiketoimintaa yrittäjille. Aurinkokuivaus voidaan skaalata suurempaan kokoluokkaan toimittamalla hajautetuissa kohteissa kuivatettua ja näin ollen kevyempää eli kuljetuskustannuksiltaan halvempaa biomassaa suuremmille laitoksille.

Kuluttajat ovat enenevässä määrin kiinnostuneita kuluttamansa energian alkuperästä ja nykyisessä kilpailutilanteessa energiayhtiöiden on otettava kuluttajan ympäristövaatimukset entistä tarkemmin huomioon. Bioenergia on helppo ja nopea tapa vastata kuluttajan tarpeeseen ja kasvattaa uusiutuvan osuutta järjestelmässä, mutta järjestelmän hyötysuhteen, resurssitehokkuuden, luotettavuuden ja kustannusten nimissä integroitua ratkaisuja tulisi suosia. ■

Kirjoittajat ovat VTT:n tutkijoita.

Savon Voiman hybridilaitos

■ Savon Voima korvasi raskasta polttoöljyä käyttävän lämpökeskuksen Tahkovuoren Nipasella pellettikattilalla, aurinkolämpökeräimillä ja sähkökattilalla vuoden 2015 lopussa. Aurinkokeräimiä (12 m², huipputeho 8 kW) käytetään noin helmikuusta lokakuuhun kaukolämmön paluuvien esilämmitykseen, mikä takaa keräimille hyvän hyötysuhteen. Kaukolämpöverkon vesi nostetaan loppulliseen lämpötilaansa pelletti- tai sähkökattilalla. Sähkökattila (70 kW) ja aurinkolämpökeräimet kattavat kesäajan lämpökuorman, mikäli kuorma on

pellettikattilalle (500 kW) liian pieni, pellettikattilaa huolletaan tai kesäajan halpaa sähköä hyödynnetään mahdollisimman häiriöttömään pienen kuorman tuotantoon. Aurinkoenergian arvioitu vuotuinen tuotantomäärä on 2,5–3 megawattituntia vastaten n. 0,3–0,4 prosentin osuutta tuotannosta, kun taas kesäajan osuus on noin 2,5 prosenttia. Parhaimmillaan aurinkolämpö kattaa noin 20 prosenttia kesäpäivän huippukuormasta. Laitos ei sisällä varastoa aurinkolämmölle, minkä johdosta investointikustannusta on saatu pienennettyä.

VTT:n aurinkokuivuri biomassan kuivaukseen

■ VTT:n Jyväskylän toimipisteen katolle on asennettu tänä vuonna kuusi Savosolarin aurinkokeräintä (yhteensä 12 m², huipputeho noin 10 kW), jotka lämmittävät halliin sijoitetun biokuivurin tuloilmaa. Systee-

mi mahdollistaa erilaisten biomassojen aurinkokuivauksen testaamiseen, aurinkokuivaukseen liittyvien ilmiöiden tutkimisen sekä aurinkokuivauksen kannattavuuden arvioinnin ja optimoinnin.



Lämpökontin esittelypäivä 26.1.2017 Klo 10-16
Sikakyläntie 755, 61600 Jalasjärvi
Lisätietoja: www.biofire.fi



Pohjoismaista bioenergiatekniikkaa vaativaan käyttöön kotimaisia polttoaineita hyödyntäen



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

Saavatko suomiklapit eurooppalaiset syttymään?

Nyt ei tehdä tikusta asiaa vaan selvitetään klapien vientimahdollisuudet. Ratkottavana on, miten tuotetaan kannattavasti tuhansia heittomotteja ja saadaan puut metsästä määrämittäisinä sekä kuivattuina pakettiin, satamiin ja ulkomaille ostajan terminaaliin, vieläpä laadusta tinkimättä.

■ Pasi Sironen

Yleisimpiä polttopuiden myyntipaikkoja Euroopassa ovat huoltoasemat, rautakaupat sekä polttopuutuottajien toimipaikat. Verkokaupan merkitys on alkanut korostua. Suomessa hyvänä esimerkkinä on Metsäkeskuksen ylläpitämä halkoliiteri.com.

Polttopuun käyttö maailmalla

Euroopassa polttopuun suurimpia käyttäjiä ovat Saksa ja Ranska. Saksassa poltetaan eniten pyökkiä, saarnia ja tammea. Saksalaiset kulluttavat noin 30 miljoonaa irtokuutiota polttopuuta vuosittain. Koivua käytetään jonkun verran, mikä on puolestaan Ranskassa täysin vieras puulaji. Ranskassa kuluu polttopuuta noin 25–30 miljoonaa irtokuutiota vuosittain.

Tyypillisesti Suomesta viedään puuta Norjaan. Siellä käytetään pääasiassa koivua. Etenkin Poh-



↑ Tummia pilkkuja klapeissa ei saisi olla, vaan laadun tulisi olla hyvä. Kuvassa keinokuivattua ja normaalisti kuivattua klapiä.

jois-Norjassa tulisijat kuuluvat talojen ja vapaa-ajan asuntojen perusvarustukseen. Norjassa poltetaan puuta noin 3 miljoonaa kuutiota. Puuta toimitetaan Suomesta, Virossa ja Venäjältä. Hintakilpailu on kovaa.

Eri maiden tarjonta on nopeasti löydettävissä googlettamalla hakusanoilla ”fuelwood, firewood”. Kysyntää on erityisen paljon siellä, missä polttopuuta ei normaalisti kasva puustona, kuten Espanjassa.

Myyntin onnistumisen edellytykset

Maa- ja metsätalouden markkinoilla on kysyntää isoille polttopuumäärille, mutta rahtikulut asettavat rajoja viennin kannattavuudelle. Tyypillisesti kuljetuksissa Euroopan maihin käytetään puoliperäyhdistelmää. Tällöin varsinkin pakattua koivua kuljetettaessa tulee painoraja helposti vastaan, vaikka karrin tilavuus ei tulisikaan.

Isoon kysyntään ei riitä yhden eikä kahden klapituottajan vuoden tuotanto. Verkostoituminen on yksi keino saada tuotantomäärät tarvittavan suuriksi. Markkinointiringissä tulee olla riittävästi klapituottajia, jotta on mahdollista tarjota asiakkaille riittävän suuria eriä. Toiminnasta saadaan am-

Kuivan polttopuun (kosteus 20 %) lämpöarvo, irt- ja pinokuutiometripaino ja energiasisältö puulajittain.

Puulaji	lämpöarvo kWh/kg	Paino kg/p-m³	Paino kg/l-m³	Energiasisältö kWh/p-m³	Energiasisältö kWh/l-m³
Koivu	4,15	410	243	1700	1010
Mänty	4,15	328	195	1360	810
Kuusi	4,10	322	193	1320	790
Leppä	4,05	304	183	1230	740
Haapa	4,00	333	196	1330	790

Lähde: halkoliiteri.com

mattimaisempaa, kun jokainen keskittyy omiin prosesseihinsa ja kehittää niitä.

Klapien pakkaaminen on ehdoton myynnin onnistumisen edellytys. Kätevät ja ympäristöystävälliset pakkaustavat yhdessä vahvan brändäyksen kanssa saavat asiakkaat vakuuttuneiksi. Pakkaaminen kannattaa siksikin, että se säästää varastotilaa.

Laatu lähtee jo metsästä ja jätetään klapien tekopaikalla. Isoissa määrissä keinokuvaus on ainut vaihtoehto. Onko klapihankkeen silloin ratkaisu? Joka tapauksessa auringon vaikutus voidaan tämän päivän lämmöntalteenottoratkaisuissa hyödyntää niin prosessissa kuin brändäyksessä.

Koko ketjun hallinta on laadun takaamisen ehdoton vaatimus. Tehokkaan tuotannon varmistaa mahdollisimman pitkälle automatisoitu toiminta ja lähilogistiikan järjestäminen siten, että siirrot ovat hyvin minimaaliset. Polttokuiva ja puhdas klapi on perusedellytys tuotannossa. Tällöin tuote markkinoi itse itseäänkin, kun sana hyvästä tuotteesta leviää.

Esimerkiksi 500 rekan järjestäminen vaatii suunnitelmallisuutta. Varastointi on huomioitava varsinkin kelirikko-aikaan. Koko toiminnan ehtonahan on olla tietoinen kustannuksista, jotta on mahdollista lähteä kannattavasti mukaan markkinoille.

Digitalisaatio tuo puolestaan klapien markkinointiin uusia ulottuvuuksia. Kaupankäynti ei ole jatkossa sidottu aikaan eikä paikkaan. Kuitenkin kustannustietoisuus ja markkinointiosaaminen pitää olla omissa näpeissä.

Eri maissa käytetyt puulajit ja polttopuukulttuurit tulee tuntea, jotta myynti onnistuu. Jokainen

arvostaa myös sitä, että saa tuotteen silloin kun on luvattu. Toimitusvarmuus perustuu molempuolisiin sopimuksiin.

Laatuun vaikuttavat tekijät

Sanotaan, että ylivuotinen puu on tarpeeksi kuivaa. Suotuisissa olosuhteissa puu kuivahtaa jopa puolessa vuodessa kosteudeltaan alle 20 prosenttiin. Tästä on tehty vuonna 2011–2012 tutkimus, jonka tietoja on koottu Metsäkeskuksen julkaisemaan oppaaseen Pilketuotanto.

Hyvän perusohjeena voidaan pitää, että klapi kannattaa tehdä ajoissa keväällä. Ulkokosteutta vähentää se, että klapi on suojassa ylhäältä ja alhaalta tulevalta kosteudelta. Katos, jossa ilma kiertää, varmistaa klapien kuivumisen. Pinokuutio kuivaa koivupilkettä vastaa 170 litraa kevyttä polttoöljyä. Ei siis ole sama, miten kuivaa polttoainetta varastoidaan. Koska emme voi maan sääolosuhteille mitään, kannattaa panostaa varastointiin – laadukkaat klapi käyvät kaupaksi paremmin kuin säiden armoilla olleet.

Polttopuun käyttö Suomessa

Koivu on pitänyt pintansa suomalaisten tulisijojen polttoaineena läpi historian. Suomen itsenäisyyden alussa metsähakkuut olivat yli 30 miljoonaa kuutiota, josta yli 20 miljoonaa kuutiota kului polttopuuna. Sota-aika loi kansalaistoimintaa mottitalkoiden merkeissä. Ensimmäisenä kertymänä vuodesta 1942 alkaen saatiin noin 1,2 miljoonaa pinomottia. Ajat olivat suosiolliset polttopuun käytölle niin lämmityksessä kuin ajoneuvojen polttoaineena. Halkopinot



↑ Pakkausmuodot vaihtelevat 40–80 litran piensäkeistä pahvilaatikoihin ja klapiavoihin. Klapiavat ovat tyypillinen toimitusmuoto esimerkiksi Saksassa.

olivat silloin tyypillinen näky sekä maaseudulla että kaupungeissa.

Nykyisin polttopuun käyttö on huomattavasti vähäisempää. Klapeilla ei enää niinkään lämmitetä, vaan luodaan tunnelmaa. Joskin saunan uuneissa palaa vuosittain yli miljoona mottia. Vuonna 2010 poltettiin puuta noin 6,7 miljoonaa kiintokuutiota, josta koivun

osuus oli 3,3 miljoonaa kuutiota. Myydyin pilkkeen määrä on noin 300 000 kiintokuutiometriä (750 000 irtokuutiometriä) vuodessa ja pilkekaupan arvo noin 30 miljoonaa euroa. ■

Kirjoittaja on klapihankkeen projektipäällikkönä SSYP kehitys Oy:ssä.

FAKTA

Vientihanke etenee

Pohjoisen Keski-Suomen klapi-toiminnan kehittäminen -hanke sai alkunsa työpajasta 14.9.2015, jolloin Saarijärven kaupungintalolle kokoontui joukko klapiuuttajia. Hanketta lähti viemään eteenpäin Saarijärven seudun yrityspalvelu kehitys oy (SSYP). Hanke sai rahoituksen EU:n maaseuturahaston ohjelman Leader-viisari ry:n kautta. Selvityshanke käynnistyi 1.3.2016. Hankkeen yhtenä tavoitteena on selvittää erityisesti polttopuiden menekkiä ulkomailta ja kotimaasta.

Klapihanke on etsinyt markkinoita Arabimaista ja Euroopasta, kuten Norjasta, Hollannista, Saksasta, Ison-Britanniasta ja Espanjasta. Lupavimmat markkina-alueet näyttäsivät olevan Saksassa, koska hintataso ja logistinen sijainti ovat hyvät.

Hanke kartoittaa yhä liiketoimintaan liittyviä vaihtoehtoja ja ottaa mielellään vastaan ehdotuksia toimintamalleista klapiuuttajilta. Tyypillinen toimintamalli on ollut, että ensiksi investoidaan ja aletaan tehdä klapeja, ennen kuin tiedetään ostajaa. Klapihankkeessa halutaan toimia toisin päin: ostajat varmistetaan ensin. Klapihankkeeseen on tähän mennessä lähtenyt mukaan 50 klapiuuttajaa. Heidän tuotantomääränsä, käyttämät koneet ja tilat on kartoitettu. Hankkeeseen otetaan vielä mielellään lisää tuottajia. Talven hakkuut ovat jo menossa, ja kevään klapien teko lähestyy päivän pidetessä. Hankkeesta kiinnostuneet voivat olla yhteydessä hankkeen vetäjään.



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



↑ Kun istutustiheys on 4000, saadaan varhaisessa ensiharvennuksessa melko paljon puuta. Puu kuivatetaan kesän yli ja haketetaan palstalla.

Tanskassa puolet runkopuusta energiaksi

Tanskan metsätaloutta on vaikea verrata suomalaisen metsätalouteen, koska olosuhteet ovat hyvin erilaiset. Tanskassa kasvavista havupuista vain tavallinen mänty on kotoperäinen, ja sitäkään ei ole koskaan ollut paljoa. Kaikki muut omat puulajit ovat lehtipuita, kuten pyökki, mutta joukkoon lukeutuu myös jaloja lehtipuita, kuten tammi.

■ Tage Fredriksson

Huomattava hakemäärä muualta kuin metsistä

Puolet hakkuukertymästä menee suoraan energiakäyttöön ja kasvavassa määrin kaukolämpölaitoksille isojen asutuskeskusten ulkopuolelle. Huomattava määrä hakkeesta saadaan hoidettaessa rakennettua ympäristöä, kuten puukujanteita, erilaisia suojaisutuksia, puistopuita ja hedelmäpuita.

Tanskalainen hake ei riitä

Omakotitalojen kläpikäyttö on pikkuhiljaa vähenemässä, mutta

se on edelleen tärkeää. Haketta käytetään 2 miljoonan tonnin verran, eli 5,6 terawattituntia, mihin on laskettu mukaan runkopuut, hakkuutähteet ja rakennetun ympäristön hakkeet. Koko määrästä viidesosa on tällä hetkellä tuonin varassa, mutta määrä tulee kasvamaan voimakkaasti. Kotimaisen hakkeen määrää on varaa lisätä tuntuvasti, mutta se ei riitä alkuunkaan, vaikka kaikki hake saataisiin mobilisoitua. Yhdistyspohjalta toimiva Hedesellskabetin käsissä on 25 prosenttia hakkeen tarjonnasta.

Kuitupuun kokoinen puu energiaksi

Metsät kasvavat 6,5 miljoonaa kuutiometriä, mutta hakkuita tehdään 3,6 miljoonaa kuutiometriä. Hakkeesta puolet on sahauskel-poista tukkia, jota käytetään neljällä, Tanskan mittapuulla, isolla sahalla, ja loput sahataan pienillä sahoilla, jotka ovat erikoistuneet tiettyyn puulajiin ja lopputuotteeseen, kuten douglasinkuuseen, jota Tanskassa käytetään vanhojen talojen korjauksissa, kun halutaan järeitä lattialankkuja.

Monipuolinen metsätalous vieraila puulajeilla

Metsäpinta-ala on vain 15 prosenttia koko maan pinta-alasta, mutta huomattava hakemäärä saadaankin siis rakennetun ympäristön puista. Merkittävä osa Tanskan pinta-alasta, etenkin Jyllannista, oli 150 vuotta kanervaa kasvavaa nummea, jonka maatalouskäyttö perustui laidunnukseen. Viljanviljely ei onnistunut. Jotta maa saatiin tuottamaan paremmin, perustettiin yhdistys Hedeselskabet, jonka tavoitteena oli metsittää laajoja nummialueita. Tässä onkin onnistuttu: yhdistyksessä on nyt 2500 jäsentä. Se hoitaa jäsentensä sekä muiden metsiä kaupalliselta pohjalta. Palvelut kattavat kaiken metsänhoidon ja puukaupan toimitukset loppukäyttäjälle. Yhdistys on tuonut maahan erilaisia vieraita puulajeja kuusesta lähtien. Muita tärkeitä lajeja ovat sitkankuusi, lehtikuusi ja douglaskuusi. Viljalla paikoilla käytetään enemmän kotimaisia lehtipuulajeja. Entisillä nummialueilla hoidetaan nyt jo vähintään 2 sukupolven puita. Nummialueet ovat karuja, mutta tavallinen kuusi sopii jostakin syystä hyvin, vaikka se ei erityisen nopea-kasvuinen olekaan. Vaikeiden tuuliolosuhteiden takia kuusta ei voi kasvattaa kovin pitkäksi.



↑ Tanskalaisesta koneesta tulee heti mieleen suomalainen Chipset 1990-luvulta. Puut syötetään edestä hakkuriin ja hakkeet kipataan ajokoneen varastokonttiin. Se vie hakkeet tien varteen kipattavaksi siellä odottaviin kaukokuljetuskontteihin. Käyttöpaikkahinta on samalla tasolla kuin Ruotsissa – siis jonkin verran suomalaisia hintoja korkeampi. Metsänomistajalle jää 15–17 tanskalaista kruunua käteen.



↑ "Pyntegrönt" eli koristetarkoitukseen viljeltyt oksat ja joulukuuset ovat tärkeä metsätalouden tulonlähde.

Kuitupuuta myös vientiin

Kuusen päätehakkuut tehdään suurin piirtein samoilla kiertoajoilla kuin Suomessakin. Istutuksia tehdään 4000 tainta hehtaaria kohti laadun parantamiseksi. Ensimmäinen harvennus tehdään jo 20 vuoden ikäisenä, ja kaikki puut menevät käytännössä energiaksi, koska omaa kuiduttavaa teollisuutta ei ole. Jonkin verran viehdään kuitupuuta ulkomaille, tosin ei kovin laajamittaisesti, ja vienti saattaaakin loppua, kun kotimainen energiatuotanto kasvaa. Haketta tuotaneen ennen kaikkea Ruotsista. ■



↑ Metsästys on Tanskassa statussymboli ja siten hyvä syy omistaa metsää.

KOTIMAINEN LAATU OIKEAAN HINTAAN



JOBO ST75C

Täydellinen mestäpaketti Valtran A-sarjaan, sisältää:

- Nokkapumppu JOBO FP12, tuotto jopa 130 l/min
- Öljyn lauhdutin asennettu traktorin nokkaan
- Kuormain esim. Kronos 4000 tai vastaava
- JOBO CAN ohjausjärjestelmä ohjaa kuormainta ja JOBO:a
- Kuormaimen asennus JAKE-typin kiinnitykseen tai olemassa olevaan kiinnikkeeseen
- Sykeharvesteri JOBO ST75 Combi, Syke ja Rullasyöttö
- Pohjapanssari ja metsähytin muutokset
- Täydellinen letkupaketti pikakiinnikkeineen
- Asennus tehtaalla, me hoidamme tarvittaessa kuljetuksen
- Käyttöönotto ja käyttäjäkoulutus samaan hintaan

Tehdasasennus takaa toimivuuden ja Huolettomuuden

HINTA Vain 46 800€, Alv 0%

Erillisostettuna samat tuotteet noin 57 000€ Alv 0%

SYKETEC

Vallgrundintie 78 B, 65800 Raippaluoto
Puh. Uffe 044 2303450, Börje 040 7008796
info@sykeharvesteri.fi

Lämpöyrittäjäkohteiden määrä on kasvanut

Lämpöyrittäjien lämmittämien kohteiden määrä on kasvanut, ja yritysten kannattavuus on pysynyt hyvällä tasolla. Merkittäviä tuotannon kasvuodotuksia on kuitenkin vain harvalla yrittäjällä.

■ Jukka Korri

TTS Työtehoseura on kartoittanut Suomen lämpöyrittäjäliiketoimintaa jo 1990-luvun alkupuolelta asti. Nyt toteutettu lämpöyrittäjyyden tilannekatsaus on osa TTS Työtehoseuran toteuttamaa ja maa- ja metsätalousministeriön rahoittamaa Lämpöyrittäjyys Suomessa -hanketta. Osana nykytilakatsausta päivitettiin TTS Työtehoseuran lämpöyrittäjärekisteri sekä tarkasteltiin lämpöyrittysten kannattavuutta ja lämpöyrittäjien näkemyksiä alan kehityksestä. Keskeinen työkalu yrittäjien mielipiteiden keruussa oli TTS Työtehoseuran ja Bioenergia ry:n yhteistyössä toteuttama Lämpöyrittäjät 2015 -verkkokysely.

Vanhoja kohteita on poistunut ja uusia tullut tilalle

TTS Työtehoseuran tilastoinnin mukaan lämpöyrittäjäkohteiden määrä on viime aikoina kasvanut.

Toiminnassa olevien lämpöyrittäjäkohteiden päivitetty lukumäärä on 618 kappaletta. Uusia kohteita rekisteriin merkittiin erityisesti Etelä- (+29) ja Länsi-Suomeen (+23). Eniten kohteita rekisteristä poistui puolestaan Itä-Suomesta (-14). Etelä-Suomen uusien kohteiden lukumäärään vaikutti erityisesti erään toimijan 29 aiemmin rekisteristä puuttunutta kohdetta. Niistä uusista kohteista, joiden toiminnan aloitusajankohdasta saatiin tietoa, oli suurin osa otettu käyttöön vuonna 2013 tai sen jälkeen. Mukaan mahtui kuitenkin myös muutamia kohteita, jotka oli otettu käyttöön 2000-luvun alkupuolella mutta jotka syystä tai toisesta eivät aiemmin olleet päätyneet lämpöyrittäjärekisteriin.

Lämpöyrittäjärekisterin nykyisistä kohteista noin 150 on aluelämpöverkkoja tai taajamakohdetta. Erillisistä kohteista löytyy muun muassa noin 140 koulua tai muuta oppilaitosta sekä noin 30 vanhainkotiä tai vastaavaa palvelukeskusta. Mukana on myös runsaasti yrityskohteita. Erillisten kohteiden lisäksi kouluja, vanhainkoteja ja yritysten toimitiloja on tuki liitetty myös osaksi aluelämpöverkkoja.

Kannattavuus pysynyt hyvänä

Lämpöyrittysten kannattavuus on pysynyt hyvällä tasolla. Näin kertovat tarkastellut vuosien 2014 ja 2015 tilinpäätöstiedot. Useim-

pien tarkasteltujen tunnusten perusteella kannattavuus tosin oli vuonna 2015 heikentynyt hieman edellisvuodesta. Tästä huolimatta yrityksillä oli ollut varaa nostaa omavaraisuusastettaan, minkä lisäksi niiden lyhyen aikaperspektiivin maksuvalmius oli parantunut.

Yrityksen liiketoiminnan tuloksen ennen poistoja ja rahoituseriä kertova käyttökatteprosentti (mediaaniarvo) oli tarkastelluilla lämpöyrittäjillä vuonna 2014 28,1 prosenttia ja vuonna 2015 26,4 prosenttia. Havaittavissa oli siis hienoista laskua, mutta käyt-

tökatteiden voidaan silti katsoa pysyneen erittäin hyvällä tasolla. Käyttökatteprosentille ei ole yleispätevää tavoitearvoa, mutta teollisuudessa hyvänä tasona pidetään 10–25 prosenttia.

Varsinaisen liiketoiminnan tuotot ennen rahoituseriä ja veroja kertova liikutulosprosentti laski hieman, mutta pysyi silti hyvällä tasolla. Sen mediaaniarvo oli vuonna 2014 14,9 prosenttia ja vuonna 2015 11,8 prosenttia. Liikutulosprosentin hyvänä tasona pidetään yli 10 prosenttia.

Lämpöyrittysten nettotulosprosentin mediaaniarvo puolestaan oli vuonna 2014 9,3 prosenttia ja vuonna 2015 8,4 prosenttia. Nettotulos saadaan, kun liikutulokseen lisätään mahdolliset rahoitustuotot sekä vähennetään rahoituskulut ja verot. Myös nettotulosprosentin voidaan katsoa pysyneen varsin hyvällä tasolla.

Sijoitetun pääoman tuoton mediaaniarvo oli vuonna 2014 10,4 prosenttia ja vuonna 2015 8,6 prosenttia. Tämä keskeinen talouden tunnusluku kertoo yrityksen sijoitetulle tai muuta tuottoa vaativalle pääomalle saadun koron. Kokonaispääoman tuotto puolestaan oli vuonna 2014 10,1 prosenttia ja vuonna 2015 7,8 prosenttia.

Teholtaan rekisterissä olevia lämpöyrittäjäkohteita lämmittävät laitokset vaihtelevat parista kymmenestä kilowatista muutamaan megawattiin. Tehon mediaaniarvo on 500 kilowattia.





↑ Kohteita lämmitteä yhteensä arviolta 300–350 eri lämpöyrittäjästä ja -toimijaa. Yhtä toimijaa kohden laitoksia on keskimäärin noin kaksi, mutta vaihtelu kohdemäärissä on suurta.

Kuka on lämpöyrittäjä?

■ Lämpöyrittäjät ovat pieniä, tyypillisesti mikrokokoluokan yrityksiä, jotka vastaavat asiakkaansa kiinteistön tai aluelämpökohteen lämmittämistä. Suomessa lämpö tuotetaan yleensä polttamalla metsähaketta kohteen yhteyteen rakennetussa lämpölaitoksessa. Pelkkä polttoaineen toimitus ei ole lämpöyrittäjyyttä, vaan lämpöyrittäjä vastaa myös laitoksen ylläpidosta ja laskuttaa asiakastaan kulutetun energiamäärän mukaan.

Omavaraisuusaste nousussa

Vakavaraisuuden mittarina tarkastelussa käytettiin omavaraisuusastetta, joka ilmaisee yrityksen taseen oman pääoman suhteessa kokonaispääomaan. Lämpöyrittäjien omavaraisuusaste nousi tarkasteluajanjaksolla tyydyttävältä tasolta hyvälle. Vuonna 2014 sen mediaaniarvo oli 34,0 % ja vuonna 2015 40,7 prosenttia. Omavaraisuusasteen tyydyttävä tasona on 20–40 prosenttia ja hyvänä yli 40 prosenttia.

Yrityksen mahdollisuutta selviytyä lyhytaikaisista veloista pelkällä rahoitusomaisuudellaan kuvaava *quick ratio* säilyi hyvällä tasolla. Vuonna 2014 sen arvo oli 1,1 ja vuonna 2015 1,4. Hie-

man pidemmän aikajänteen ja vaihto-omaisuuden realisoimisen huomioiva *current ratio* puolestaan säilyi tyydyttävällä tasolla. Sen arvo oli vuonna 2014 1,4 ja vuonna 2015 1,8. Hyvänä pidettävä arvo on *quick ratiolla* yli 1 ja *current ratiolla* yli 2.

Kyselyyn saatujen vastausten perusteella yrittäjien näkemykset oman yrityksensä kannattavuuden ja vakavaraisuuden osalta olivat melko hyvin linjassa tilinpäätöstietojen kanssa. Sen sijaan käsitys yrityksen maksuvalmiudesta erosi jonkin verran tarkasteltujen tunnuslukujen välittämästä kuvasta.

Maltillista kasvua

Lämpöyrittäjät 2015 -kyselyn vastausten perusteella lämpöyrittäjistä harva odotti yrityksensä tuotantoon merkittävää kasvua, vaikka sekaan mahtui myös positiivisia viestejä. Kohteiden säilymisen ja uusien löytymisen lisäksi yrittäjiä huoletti oman lämmitysmenetelmän kilpailukyky vaihtoehtoisia lämmitysmuotoja vastaan. Keskeisimmät kilpailijat olivat öljy, lämpöpumput ja sähkö. Puolet lämpöyrittäjistä uskoi myös kiristyvien päästörajoitusten heikentävän lämpöyrittäjyyssliiketoiminnan toimintaedellytyksiä lähitulevaisuudessa. ■

Kirjoittaja on Työtehoseura ry:n asiantuntija

Näin tutkittiin

■ Päivitettyä tietoa lämpöyrittäjäkohteista saatiin Suomen metsäkeskuksen neuvojilta, suorilla yhteydenotoilla lämpöyrittäjiin sekä Lämpöyrittäjät 2015 -kyselyn avulla.

Kannattavuustarkastelun aineistoksi valikoituivat kaikki TTS-työtehoseuran ja Bioenergia ry:n toteuttamaan Lämpöyrittäjät 2015 -kyselyyn vas-

tanneet lämpöyrittäjät, joiden tilinpäätöstiedot olivat saatavilla, ja joiden liikevaihdosta yli puolet muodostui energianmyynnistä. Tarkasteltujen 20 yrityksen liikevaihtojen mediaaniarvo oli 438 000 € vuonna 2014 ja 448 000 € vuonna 2015. Tarkastelu suoritettiin Asiakastieto oy:ltä hankituista tunnusluvuista ilman oikaisuja.

Lämpöyrittäjät käyttävät myös joissakin tapauksissa pellettiä polttoaineena.



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
- KIIENTEÄN POLTTOAINEEN POLTTOLAITTEET 30-990 kW

AGRI MARKET

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

Etelä-Pohjanmaalla on lämpöyrittäjyyden osaamiskeskittymä

Tyypillinen eteläpohjalainen lämpöyrittäjä on metsätaloudessa toimiva henkilö, jolle liiketoiminta on yksi lisäansion lähde. Etelä-Pohjanmaalla on lisäksi runsaasti osaamista alan laitevalmistuksesta ja logistiikasta.

■ Taru Patteri

”Kaikki tämä yhdistettynä yrittäjähenkisyyteen on saanut aikaan sen, että lämpöyrittäjyydestä on muodostunut alueelle merkittävä toimiala. Meillä on lämpöyrittäjyyden ja lämpöliiketoiminnan osaamiskeskittymä”, kertoo projektipäällikkö **Juha Viirimäki** HECSO-hankkeesta.

Tavoitteena pilottikoulutus

Suomen metsäkeskuksen kansainvälinen toiminta havahdutti huomaamaan, että eteläpohjalainen osaaminen kiinnostaa myös Suomen ulkopuolella. Syntyi HECSO-hanke, jossa yhteistyössä Sedu-aikuiskoulutuskeskuksen kanssa kehitetään viikon mittaista lämpöyrittäjyyden koulutuspakettia. ”Tarkoitus on kouluttaa asiasta kiinnostuneet ulkomaalaiset osallistujat Ähtärissä Sedu-aikuiskoulutuksen toimipisteessä. Tällöin hyvät esimerkkikohteet ovat lähellä ja opiskelijoiden on mahdollisuus tutustua niihin paikan päällä”, Viirimäki kertoo. Pilottikoulutuksen toivotaan käynnistävän osaamisen viennin.

Viirimäen mukaan usean maan kiinnostuksen taustalla on muun



↑ Pitkänlinjan lämpöyrittäjä **Mikko Palomäki** Lapualta tarkistaa, onko liekin väri oikea.

muussa halu vähentää riippuvuutta öljystä ja pyrkimys energiaomavaraisuuteen. Myös maatalouden rakennemuutos ajaa monia etsimään lisäansioita eri lähteistä.

Maaseudulla lämpöyrittäjyys on muuallakin kuin Suomessa luonnollinen vaihtoehto, vaikka lämpöyrittäjyyden toimintamalli on ulkomaalaisille uusi asia. Perinteisesti lämpölaitoksen omistaa ja sen toiminnasta vastaa kiinteistön omistajana toimiva kunta tai yritys.

Kasvun mahdollisuuksia myös kotimaassa

Lämpöyrittäjyydellä on mahdollisuus kasvaa edelleen myös kotimaassa.

”Etelä-Suomessa olisi mahdollisuutta hyvälle kohteille, mutta ehkä lisäansioita on tarjolla muu-

tenkin tilan ulkopuolella. Itä-Suomessa raaka-ainetta olisi runsaasti tarjolla, mutta Itä-Suomessa on pula lämpöyrittäjille sopivista ja hyvistä kohteista”, Viirimäki pohjaa.

Lämpöyrittäjäksi ryhtymisen vaatii vähintään 100 000 euron investointeja sekä mahdollisuutta saada pitkiä, esimerkiksi 15 vuoden sopimuksia asiakkaiden kanssa. Viirimäen mukaan ihan teollinen kohde on suurehko koulu tai lähietäisyydellä toimiva muu yksikkö, jonne kanaaliyhteydet tulevat kohtuullisiksi. Parhaimmillaan lämpöyrittäjä voi saavuttaa itselleen kokovuotisen työpalkan. ■

Kirjoittaja on Suomen metsäkeskuksen läntisen palvelualueen viestinnän suunnittelija.

Lämpöyrittäjyydestä vientituote

■ HECSO-hankkeen tavoitteena on Etelä-Pohjanmaalle muodostuneen lämpöyrittäjyyden osaamiskeskittymän tunnetuksi tekeminen ja hyödyntäminen alan yritysten sekä sidosryhmien kansainvälistymisessä. Osaamiskeskittymään kuuluu lämpöyrittäjiä, lämpöyrittäjyyden kohteita, metsäenergia-alan koneita ja laitteita valmistavia yrityksiä sekä alalla toimivia tutkimus-, kehitys- ja koulutusorganisaatioita.

Hankkeen toteuttavat yhteistyössä Suomen metsäkeskus ja Sedu-aikuiskoulutus. Rahoituksesta vastaavat Etelä-Pohjanmaan liitto, EAKR-rahoitus, SEEK, SEK ja Ähtärin kaupunki.

Ala edistää energia- tehokkuutta yhteisvoimin

Bioenergia ry allekirjoitti pääasiallisena osapuolena 12.12.2016 bioenergiakattiloiden energiatehokkuuden parantamista edistävän Kutteri II -puitesopimuksen. Sopimus koskee neuvontaa kaikille alle yhden megawatin biokattiloille.

■ Hannes Tuohiniitty

”Katsomme, että energiatehokkuuden parantamisesta hyötyvät kaikki – kattiloiden käyttäjät, bioenergiasektori ja koko yhteiskunta”, kommentoi Bioenergia ry:n toimitusjohtaja **Harri Laurikka** uutta sopimusta.

Bioenergian käytön energiatehokkuutta kannattaa parantaa. Maassamme on käytössä vanhoja biolämmitysjärjestelmiä, joiden energiatehokkuutta voitaisiin parantaa merkittävästi. Näin saadaan vähennettyä polttoaineenkulutusta, lämmityskustannuksia ja savukaasupäästöjä.

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivissä on velvoite järjestää rakennusten yli 20 kilowatin lämmityskattiloille joko pakollisia tarkastuksia tai vaihtoehtoisesti neuvontaa käyttäjille. Suomessa on päätetty käyttää neuvontamennettelyä, joka aloitettiin jo vuonna 2014.

Vaihtoehtoinen neuvontamennettely on tehokkaampi keino parantaa biokattiloiden energiatehokkuutta ja vähentää lämmittäjien kustannuksia kuin pakolliset tarkastukset.

Neuvontaa aluksi pilkekattiloiden omistajille
Neuvontamennettelyä sovelletaan

Tehokkaasti puulla



muun muassa pientalojen tulisiin, pilke- ja pellettikattiloihin sekä hakekattiloihin. Näistä energiankäytöltään suurin ryhmä on pientalojen pilkekattilat. Siksi tiedottaminen on aluksi kohdennettu niiden omistajille.

Neuvonnan ja opastuksen päämääränä on energiatehokkuuden parantaminen. Tämä voidaan toteuttaa muun muassa lämmitysjärjestelmien kunnossapidolla, uusimalla laitteistoja, hyvälaatuisten polttoaineiden käytöllä, varaajalla ja aurinkolämmön yhdistämällä järjestelmään. Kattilan omistajat voivat saada selviä säästöjä, ja puhtaammasta palamisesta syntyy myös vähemmän haitallisia päästöjä. Lisäksi edistetään bioenergian käyttöä ja parannetaan sen kilpailukykyä ja palveluita.

Neuvontaa annetaan myös pian julkaistavan, biokattiloiden omistajille tarkoitetun, internet-kyseilyn avulla.

”Kyselyn avulla kattilan omistaja saa myös lisätietoa kattilan energiatehokkuuteen vaikuttavista erilaisista tekijöistä”, toteaa asiantuntija **Mervi Suni** Motivasta.

Neuvonta näkyy monien lehtien sivuilla, messuilla ja internetissä
Säästömahdollisuudet ovat suurimmat vanhojen kattiloiden osalta, sillä niiden hyötysuhde on huono. Tällöin kattilan vaihtaminen

voi olla paras vaihtoehto. Monesta lämmitysjärjestelmästä puuttuu varaaja, jolla järjestelmän tehokkuutta voidaan parantaa merkittävästi. Varaaja mahdollistaa myös aurinkolämmön yhdistämisen järjestelmään. Laadukkaan polttoaineen käyttö ja puhdas palaminen vähentävät kattilan likaantumista ja sitä kautta puhdistamisen tarvetta. Puhdas kattila taas pystyy siirtämään paremmin lämpöä talteen, eikä lämpö karkaa harakoille.

Alan toimijat yhteen kutterisopimuksella

Neuvontamennettelyn toteuttamista jatketaan Kutteri II -sopimuk-

sella, jolla luodaan edellytykset sille, että kuluttajille ja käyttäjille on tarjolla bioenergiälämmitysjärjestelmien käyttöön ja huoltoon sekä laitteiston vaihtamiseen liittyvää neuvontaa ja opastusta.

Sopimuksessa neuvontatyöhön yhdessä ympäristöministeriön kanssa sitoutuivat Bioenergia ry, Arterm oy, Nuohousalan keskusliitto ry, Laatukattila oy, Lämmitysenergia-yhdistys ry, Suomen Omakotiliitto ry, Hämeen ammattikorkeakoulu oy, Jyväskylän ammattikorkeakoulu ja Karelia ammattikorkeakoulu. ■

www.tehokkaastipuulla.fi

Ensiharvennusten ykkönen!



Logbear FH4000 on ketterä, taloudellinen ja kotimainen yhdistelmäkone ensiharvennuksiin.

Viiden tonnin omapaino, kantava tela-alusta, matala pintapaine, monipuoliset lisälaitteet – siksi **Logbear** on ajourattoman korjuun yhdistelmäkone numero yksi!

Käy sivuillamme:

www.logbear.fi



LOGBEAR Ltd

VALMISTUS: LOGBEAR OY | Esa Aho pelto p. 0400 231 268 | WWW.LOGBEAR.FI
MYNNIT: OTTO MOTOR OY | Tapani Rintala p. 0400 446 001 | WWW.OTTOMOTOR.FI



↑ Tolkkisten voimala 2012, joka valmistui 2013. Sen jälkeen ei ole valmistunut uusia puuta käyttäviä CHP-laitoksia. Syksyllä 2017 valmistuu Naantalin laitos, jonka jälkeen ei ole tiedossa uusia investointeja CHP-tuotantoon.

Yhteistuotannon säilyttäminen edellyttää toimia

Suomen ja EU:n energiapoliittisissa ohjelmissa puhutaan lämpimästi energiatehokkaan yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon (CHP) puolesta. Sen merkitys toimitus- ja huoltovarmuudelle, ympäristölle ja kansantaloudelle tunnustetaan. Silti Suomi on vaarassa menettää merkittävän määrän CHP-tuotantoa. Tarvitaan konkreettisia CHP:n edistämistoimenpiteitä.

■ Jouko Rämö

Erityisen suuri merkitys CHP-tuotannolla on Suomessa kotimaisen energian lisäämisessä sekä energiajärjestelmän toimivuudelle ja huoltovarmuudelle huippukulutustilanteissa, joissa vaihtelevaa sähköntuotantoa ja tuontisähköä on epäluotettavasti tarjolla.

Suomen CHP-tuotanto on huippuluokkaa

Suomessa kulutetusta sähköstä yli neljännes tuotetaan CHP-laitok-

sisä, joissa polttoaine-energiasta saadaan talteen jopa 90 %.

On yhä suurempi vaara, että nykyinen matala sähkön markkinahinta ohjaa yhä useamman CHP-laitoksen korvausinvestointiin kohti lämpökattilaa. Investoinnit CHP-kapasiteettiin eivät ole nykytilanteessa kannattavia. Tällä on pitkäaikaisia vaikutuksia Suomen sähköntuotannon rakenteeseen, koska toteutettujen lämpökattilainvestointien käyttöikä on 40-50 vuotta. Pelkälle lämpö-

kuormalle mitoitettuja höyry- ja vesikattiloita ei voi jälkikäteen muuttaa CHP-laitoksiksi.

Jopa yli 40% nykyisestä CHP-sähkökapasiteetista poistuu vuoteen 2030 mennessä teknisen käyttöikänsä päätyttyä. CHP-laitosten investointitilanne paranee vasta, kun/jos sähkön markkinahinta nousee tuntuvasti tai rinnalle kehitetään uusia kannustimia. Suomen tuoreen energia- ja ilmastostrategian politiikkaskenaariossa uskotaan vahvaan CHP-voimalaitosten rakentamisboomiin, koska CHP-sähkön määrä (24 TWh) vuonna 2030 jopa ylittää viime vuosien tason. Onko siis odotettavissa poliittista vetoapua CHP-laitosten kannattavuudelle ja rakentamiselle?

EU:n valtiontukisäännöt sallivat CHP:n tukemisen

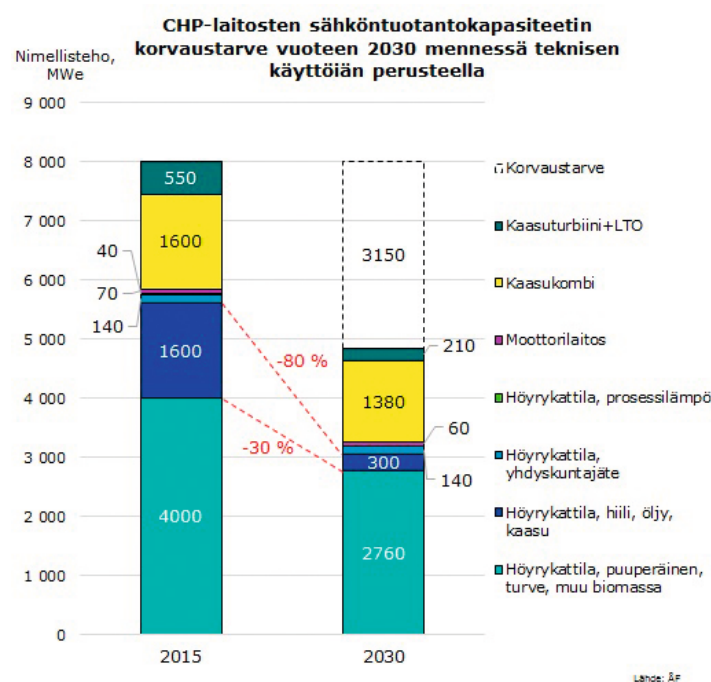
Tällä hetkellä voimassaolevat (v. 2014-2020) EU:n valtiontukisäännöt energia-alalle toteavat, että tuki sähkön ja lämmön yhteistuotannolle sallitaan tietyin edellytyksin. Toimintatukea voidaan myöntää energiatehokkaille yhteistuotantolaitoksille, jotka tuottavat sähköä ja lämpöä julkiseen jakeluun, jos kyseisestä sähkön- tai lämmöntuotannosta aiheutuvat kustannukset ovat markkinahintaa korkeammat. Valtiontukisäännöt korostavat, että on tullut yhä tärkeämmäksi varmistaa kysynnän mukaan ajettavan sähköntuotannon riittävyys kun vaihtelevan tuotannon määrä on lisääntynyt. Tämän vuoksi jäsenvaltiot saavat antaa tukea sähköntuottajille, jotta ne ylläpitävät varmasti saatavilla olevaa tehokapasiteettia. Näitä ns. kapasiteettimekanismeja on jo 11 EU-maassa.

Strategiaan kirjattu

– ”Säilytetään edellytykset yhdistettyyn sähkön ja lämmön tuotantoon osana toimitusvarmaa, energiatehokasta ja vähäpäästöistä energiajärjestelmää.”

– ”Yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon edellytysten säilyttäminen on myös olennainen osa järjestelmätason energiatehokkuutta.”

– ”Energiaverotuksella kannustetaan käyttämään yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa sekä lämmön erillistuotannossa ensisijaisesti metsähaketta ja metsäteollisuuden sivutuotteita.



↑ CHP-laitosten sähköntuotantokapasiteetin nimellisteosta vanhe-
nee yli 40 prosenttia vuoteen 2030 mennessä.

Talvipaketti tunnustaa yhteistuotannon edut

Osana energiapolitiittista talvipaketin komissio esitti marras-
kuun lopussa uudistuksia myös
vuoden 2012 energiatehokkuus-
direktiiviin. Energiatehokkuusdi-
rektiivin uusimisella tavoitellaan
EU-tasolla sitovaa energiatehok-
kuuden parantamista 30 prosen-
tilla vuoteen 2030 mennessä. Te-
hokas yhdistetty sähkön ja läm-
mön tuotanto säilyy uudistuksen-
kin jälkeen yhtenä tärkeänä kei-
nona parantaa energiatehokkuutta.
Eli suoraan sanottuna: Suomen
CHP-malli on omaksuttu koko
EU:n malliksi.

Komission talvipaketissa on
myös esitys riskeihin valmistautu-

misesta (Regulation on risk-pre-
paredness in the electricity sector).
Sähköntuotannon osalta vaihtele-
vaan uusiutuvaan sähköntuotant-
toon (mm. tuuli, aurinko) tode-
taan liittyvän toimitusvarmuus-
riskejä samoin kuin (Venäjän)
tuontimaakaasuun perustuvaan
sähköntuotantoon. Näitä riskejä

voidaan hallita kotimaisiin polt-
toaineisiin perustuvalla CHP-tuo-
tannolla.

CHP:n edistämisestä ilman konkretiaa

Hallitus hyväksyi 24.11.2016 se-
lontekonsa kansallisesta energia-
ja ilmastostrategiasta. Strategia
linjaa toimia ja tavoitteita, joilla
Suomi saavuttaa Sipilän hallitus-
ohjelmassa ja EU:ssa sovitut energia-
ja ilmastotavoitteet vuoteen
2030. Energia- ja ilmastostrategi-
an yhtenä keskeisenä tavoitteena
on korvata tuontien energiaa, kuten
öljyä ja kivihiiltä, kotimaisella
energialla.

Strategia antaa selkeän sanallisen
tukensa kotimaisia polttoai-
neita käyttävälle CHP-tuotannolle.

On hyvä, että hallitus on strategia-
assaan nostanut esiin CHP:n
suuren merkityksen osana Suomen
energia- ja sähköjärjestelmää.
Erityisesti strategia noteeraa
CHP-tuotannon tärkeän roolin
talven kysyntähuipuissa kovilla
pakkasilla. Jatkossa tarvitaan
konkreettisia toimia, joilla estetään
CHP-tuotannon vähenemisen ja
kannustetaan uusiin investointeihin.
CHP-kapasiteetin investointiedellytysten
parantamiseksi mm. investointi- ja
kapasiteettituet ovat käyttökelpoisia. ■

HARVESTERIT
RIUTTOLEHTO OY SUOMI-FINLAND

TAPIO 350
SYKEHARVESTERI

> KESTÄVÄ RAKENNE
> SUURI KARSINTAVOIMA
> TALOUDELLINEN
> HELPPÖ KÄYTTÄÄ

Uutuus!

Tehokkuutta ja varmuutta!

TAPIO-harvestereiden etuja ovat mm. edullinen hankintahinta, helppokäyttöisyys, vähäinen huollon tarve, yksinkertainen ja kestävä rakenne, suuri karsintavoima, polttoainetaloudellisuus ja hyvä karsintajälki.

Tutustu Tapio-harvestereihin: www.riuttollehto.fi

MYNTI

Muu Suomi:
Otto Motor Oy
Tapani Rintala, p. p. 0400 446 001

Itä-Suomi:
Polvijärven Hake ja Turve Ky
Kari Saharinen, p. 0400 375 020

Paloja uusiutuvan energian toimiala- raportista 2015

EU:n Suomelle asettama 38 prosentin uusiutuvien energialähteiden käyttötavoite energian loppukulutuksesta vuodelle 2020 saavutettiin ensimmäisen kerran virallisesti jo vuonna 2014. Kansallisesti maali hilattiin hallitusohjelmassa peräti 50 prosentin käyttötavoitteeseen. Energiaomavaraisuuden osalta tavoite on kunnianhimoiset 55 prosenttia.

Markku Alm

Vuonna 2015 fossiilisten polttoaineiden osuus kokonaisenergiankulutuksesta oli 37 prosenttia ja uusiutuvan energian osuus vastaavasti 35 prosenttia. Tässä yhteydessä on hyvä muistaa, että uusiutuvan energian käytön EU-velvoitteen seuranta tapahtuu suhteessa energian loppukulutukseen. Suomessa tämä laskenta johtaa noin 5 prosenttia korkeampaan tasoon kuin kokonaisenergiankulutuksesta laskettuna. Loppukulutus on siis eri asia kuin kokonaisenergiakulutus.

Metsähakkeen käyttö hiipui yhä
Uusiutuvan energian osuus on noussut vääjäämättömästi siitä huolimatta, että hakkeen kulutus on ollut laskussa kolme viimeistä vuotta. Tästä huolimatta uusiutuvan energian tuotannosta 76 pro-



↑ Hanasaari on päätetty sulkea 2024. Korvaava tuotanto on vielä haussa. Kuva Matti Rajala.

senttia on edelleen peräisin puuraaka-aineesta. Metsähaketta kului energiantuotantoon 8 miljoonaa kuutiota vuonna 2015, kun hakkeen käytön ennätys 8,67 miljoonaa kuutiota kirjattiin vuonna 2013. Laskua vuodesta 2013 alkaen on tullut noin 8,3 prosenttia. Hakkeen käyttötavoite vuoteen 2020 mennessä on 13,5 miljoonaa kuutiota. Savotta tavoitteen saavuttamiseksi alkaa jo olla ylivoimainen. Samalla hakkuriyrittäjien talous ja tulevaisuudennäkymät ovat synkenneet merkittävästi.

Suuret puuenergian käyttöä lisäävät investoinnit tuovat alan yrittäjille valoa ja toivoa tuleville vuosille. Vuonna 2017 starttaavat Äänekosken biotuotetehdas ja Naantalin monipolttoainelaitos lisäävät puun hankintaa jo kuluvana vuonna. Lisäksi nyt rakenta-

misen loppuvaiheessa investoinnit työllistävät yli 3 000 eri alojen ammattilaista. Investointien ketju jatkuu Lahden Energian Kymijärvi III -laitoksen rakennusinvestoinnilla ja mahdollisesti Kaidi Finlandin Kemiin suunnitteleman toisen sukupolven biopolttoaineteknologiaa hyödyntävän biopolttoainelaitoksen rakentamisella. Molempien investointien on alustavasti suunniteltu valmistuvan vuonna 2019.

Näiden suurinvestointien polttoaine- ja raaka-ainehuolto tulisi järjestää mahdollisimman suurella osuudella kotimaista energiaa. Näin myönteiset vaikutukset aluetalouteen ovat maksimoitavissa. EU-tavoitteiden laskennassa sen sijaan polttoaineen alkupe-
rällä ei ole merkitystä. Tuontiraa-
ka-aineiden osuudet lisäävät uu-

siutuvan energian kertymää matemaattisesti aivan samalla tavalla.

Vuonna 2015 Suomeen tuotiin erilaisia energiatuotteita 7,8 miljardilla eurolla. Eniten energia-
tuotteita tuotiin Venäjältä, jonka osuus tuonnin arvosta oli noin 60 prosenttia. Vastaavasti Suomesta vietiin energiatuotteita 3,7 miljardilla eurolla. Viennin supistuminen oli merkittävintä öljytuotteissa. Energiatuotteita vietiin Suomesta eniten EU-maihin, joiden osuus viennin arvosta oli 85 prosenttia. Vaihtotase energiatuotteiden osalta oli 4,1 miljardia alijäämäinen.

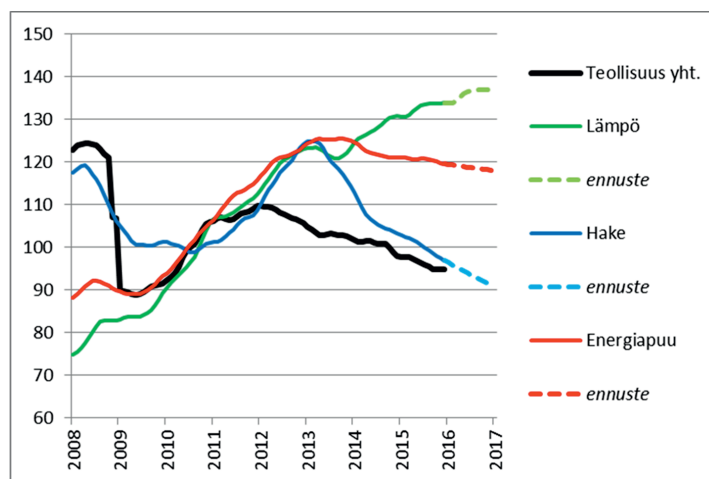
Hakeyrittäjäryhmä edelleen kutistunut

Hakeyrittäjäryhmän liikevaihto on viime vuosina kehittynyt huomattavasti lämpöyrittäjäryh-

mää maltillisemmin. Hakeyritysr ryhmän liikevaihto lähti kolmen verkkaisesti kehittyneen vuoden jälkeen reippaaseen laskuun vuoden 2013 viimeisen vuosineljänneksen 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 trendikuvaan. Sama tilanne on toistunut nyt jo kolmena lämmityskautena. Lasku on jatkunut samansuuntaisena myös vuoden 2015 aikana, jolloin hakeryhmän liikevaihto putosi edelleen 7,2 prosenttia edellisvuodesta. Hakeyrittäjien tilanne voi parantua ainoastaan normaalin kireän pakkastalven olosuhteissa. Tosin energiapuuta, kuten myös sahojen tuottamaa purua ja kuorta, on edelleen paljon varastossa tulevaa lämmityskautta varten edellisvuosien säästöinä.

Lämpöyrityksissä vakaa kasvu

Lämpöyritysr ryhmän yritysten liikevaihto on kehittynyt vuodesta 2010 lähtien tuulivoiman ohella kaikista viidestä yritysr yhmästä voimakkaaimmin. Kasvu on ollut tasaisen nousujohteista lukuun ottamatta vuotta 2013, jolloin tapahtui loppuvuodesta notkahdus liikevaihdossa. Lämpöyritysr yhmän liikevaihto kasvoi 7,9 prosenttia vuonna 2014 verrattuna vuoteen 2013. Kasvu kiihtyi vuoden mittaan, sillä vuosineljänneksittäin tarkasteltuna liikevaihto kasvoi kaikilla neljänneksillä, mutta vahvimmin vuoden viimeisellä neljänneksellä. Vuonna 2015 kasvu jatkui kolmella ensimmäisellä vuosineljänneksellä, mutta



↑ Liikevaihdon trendivertailu ja ennuste toimialan eri yritysr yhmässä vuosina 2008–2017. Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdanepalvelu

lämmityskauden 2015/2016 taitteessa viimeisellä neljänneksellä lämpöyrityr yhmien liikevaihtokäyrä taittui lievään laskuun lämpimän sään vuoksi.

Energiapuuyritykset samassa jamassa kuin hakeyrittäjät

Energiapuuyritysr yhmässä liikevaihto nousi tasaisen varmasti vuosina 2010–2013. Ryhmässä liikevaihdon kehitys kääntyi ensimmäistä kertaa negatiiviseksi tarkasteltavalla ajanjaksolla vuoden 2014 ensimmäisellä neljänneksellä. Energiapuu-yritysr yhmän liikevaihto laski vuonna 2014 vuotta aiemmasta 4,4 prosenttia, ja kaikki sen vuosineljännekset muodostuivat laskusuhdanteeksi, voimakkaaimmin huhti–kesäkuu. Vuoden 2015 ensimmäisellä neljänneksellä lasku loiveni mutta jatkui edelleen, ja edellisvuoteen verrattuna liikevaihdon laskua kertyi 1,3 prosenttia. Laskua selittävät samat tekijät kuin hakeyrittäjäryhmässä: kos-

ka lämmityskausien 2013/2014, 2014/2015 ja 2015/2016 aikana ei ole tarvittu energiapuuta vastaavia määriä kuin normaalitalvina, säästöön on jäänyt suuria määriä energiapuuta.

Suomen energiamarkkinat 2015

Vuoden 2015 lämmin sää vähensi edelleen lämmitysen energian tarvetta edellisvuoteen verrattuna. Energian kokonaiskulutus oli Tilastokeskuksen mukaan 361 terawattituntia vuonna 2015, mikä oli 3 prosenttia eli terawattituntia vähemmän kuin vuonna 2014. Sähkön kulutus oli 82,5 terawattituntia, joka oli prosentin vähemmän kuin vuotta aiemmin.

Vuonna 2015 yksittäisistä energianlähteistä eniten laski hiilen kulutus. 18 prosentin laskuun vaikutti muun muassa kahden hiililauhdelaitoksen siirtyminen pitkäaikaiseen säilöntään kannattavuusongelmien takia. Kulutus väheni myös maakaasun (16 %), tur-

peen (11 %) ja puupolttoaineiden (2 %) osalta. Öljyn kulutus pysyi edellisvuoden lukemissa. Merkittävimmät energian lähteet olivat puupolttoaineet noin 26 prosentin osuudella ja öljyt noin 24 prosentin osuudella.

Energian loppukäyttö pieneni prosentilla. Teollisuuden osuus energian loppukäytöstä oli ennakkotiedon mukaan 45 prosenttia, joka on sama luku kuin vuotta aikaisemmin. Rakennusten lämmityksen osuus oli neljäsosa, joka pieneni 5 prosenttia edellisvuodesta. Liikenteen energian käyttö lisääntyi prosentin, ja sen osuus oli yhteensä 17 prosenttia.

Vuonna 2015 sähkön nettotuonti Suomeen oli 16,3 terawattituntia, joka on 9 prosenttia vähemmän kuin ennätysvuonna 2014. Nettotuonnin osuus Suomessa kulutetusta kokonaisähköstä oli 20 prosenttia. Eniten sähköä tuotiin Ruotsista. Lähes kaikki sähkön vienti suuntautui Viroon, jonne sitä vietiin enemmän kuin koskaan aikaisemmin, yhteensä 5 terawattituntia. Kesäkuussa sähköä vietiin myös Venäjälle ensimmäisen kerran kaupallisesti perustein.

Suomessa energiapaletin kirjo on laaja

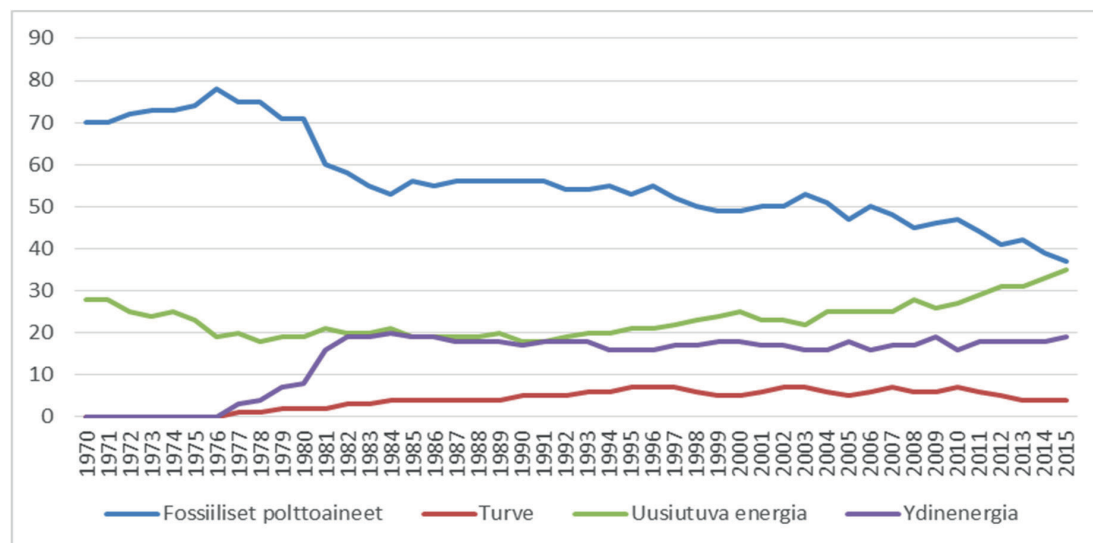
Suomessa energian tuotantomuotojen kirjo on jo laaja. Uusien uusiutuvan energian tuotantomuotojen osuudet erottuvat myös jo selvästi koko energiapaletista. Tällaisia esimerkkejä ovat lämpöpumppujen, kierrätyspolttoaineiden bio-osuuden, liikenteen biopolttoaineiden ja tuulivoiman tuotanto-osuudet. Näiden tuotantomuotojen osuudet vaihtelivat 2–6 prosenttiin vuoden 2015 uusiutuvan energian kokonaiskulutuksesta.

Tulevina vuosina näiden muiden tuotantomuotojen merkitys kasvaa edelleen, ja maailmalla muiden tuotantomuotojen, erityisesti tuulivoiman ja aurinkoenergian, kehitys on erittäin nopeaa. Taustalla on suuri energiamurros, jossa fossiilisen energian hyödyntämisestä siirrytään uusiutuvaan energiaan. Merkittävimmät muutoksen ajurit ovat energiantuotannon alhaiset muuttuvat kustannukset, päästöttömyys, energian varastointimahdollisuus sekä teknologisen kehityksen mahdollistama yleinen markkinahintatason lasku. ■

Kirjoittaja on Varsinais-Suomen ELY-keskuksen toimialapäällikkö

Toimialaraportti osoitteessa:

<http://www.temtoimialapalvelu.fi/toimialaraportit>



↑ Eri energialähteiden käytön osuus vuosina 1970–2015, % energian kokonaiskulutuksesta.

Fossiilisten polttoaineiden käyttö väheni 7 prosentilla edellisvuodesta ja niiden osuus energian kokonaiskulutuksesta oli 37 prosenttia. Uusiutuvan energian käyttö lisääntyi 2 prosenttia, ja osuus nousi jo lähelle fossiilisten osuutta, 35 prosenttiin.

Energia-alan koneyritykset investointilamassa

Koneyritysten kannattavuus oli edelleen keskimäärin heikko vuonna 2015: kannattavuus on ollut keskimäärin heikkoa jo vuosia. Omavaraisuus ja maksuvalmius kuitenkin paranivat kaikilla konetyöaloilla. Syynä tähän ovat talouden sopeutustoimet muun muassa investoinneista tinkiminen etenkin energia-alalla.

■ Simo Jaakkola

Haketusalalla ei käytännössä investoitu juuri ollenkaan – yritykset päinvastoin keventävät taseitaan. Yritystasolla nämä välttämättömät sopeutustoimet purevat ja näky-

vät omavaraisuuden paranemisena. On syytä kuitenkin kysyä, miten investoimattomuus haittaa kehittymistä.

Polttoainemäärät tippuneet

Konetyöaloista turveala ja haketusala ovat suoraan kytköksissä energiateollisuuden polttoainetuotannon kautta. Myös suurin osa metsäkoneyrittäjistä on mukana energiantuotannon arvoketjussa, koska he tuottavat lähes kaiken metsähakkeen raaka-aineen – latvusmassan ja rankapuun. Lopulta teollisuuspuustaakin iso osa päättyy energiaksi. Täten on hyvä tarkastella koko laajaa biotalouden koneyrityskenttää ja sen elinvoimaisuutta, kun arvioidaan energiantuotannon kotimaisten polttoaineiden tuotannon elinvoimaisuutta.

Tulostaso on heikko

Koneyrittäjien liitto on selvittänyt laajahkon, vajaan 700 koneyrityksen tilinpäätösaineiston avulla konetyöalojen yritysten kan-

nattavuutta vuosina 2012–2015. Aineiston yrityksistä noin kaksi kolmasosaa toimii metsä- ja energia-aloilla. Vuonna 2015 aineisto koostui kaikkiaan 635 yrityksen tilinpäätöksistä: metsäkonealan yrityksissä liikevaihto oli yhteensä 388 miljoonaa euroa, haketus-alan yrityksissä 50 miljoonaa ja turvealalla 33 miljoonaa euroa. Toimialojen edustavuus aineistossa voidaan arvioida varsin hyväksi.

Kannattavuusselvitys kertoo keskimäärin heikosta kannattavuudesta sekä suurista kannattavuus-eroista koneyritysten välillä. Koneyritysten keskimääräinen tulostaso oli vuonna 2015 heikko. Liiketuloksen mediaani oli maarakennusalalla 1,1 prosenttia, puunkorjuualalla 1,3 prosenttia, turvealalla 3,9 prosenttia ja haketus-alalla 3,6 prosenttia – kaikki siis keskimäärin heikkoja. Puunkorjuuyritysten liike-tulos laski edelleen vuodesta 2014. Muilla aloilla kyseessä oleva tunnusluku hieman parani. Samaan aikaan hyvään eli yli 10 prosentin liike-tulokseen päässeiden yritysten osuus on jo-

pa hienoisessa kasvussa, vaikka markkinoiden haasteet ja turbulenssi ovat lisääntyneet.

Koneyritysten liikevaihdon mediaani oli puunkorjuualalla 562 000 euroa, turvealalla 473 000 ja haketus-alalla 1 240 000 euroa. Konetyöalojen keskimääräinen liikevaihto on ollut viime vuodet, 2012–2015, metsä- ja haketus-alalla laskussa. Turvealan yrityksissä on nähty jopa pientä nousua. Liikevaihdon lasku etenkin keski-verrossa metsäkoneyrityksessä on yllättävää tilanteessa, jossa ainespuun hakkuumäärät ja kokonais-hakkuukertymäkin Suomessa on nousussa. Tärkeä syy löytyy metsähakkeen tuotannon kääntymisestä selkeään laskuun kysynnän putoamisen sekä tuontihakkeen takia. Tämä rasittaa niin haketus-alaa kuin myös puunkorjuualaa.

Metsäala investoi – energia-ala ei

Selvityksessä mukana olleet 635 koneyritystä investoivat noin 88,5 miljoonaa euroa konekalustoon, rakennuksiin ja muihin hyödyk-

Merkittävä osa haketusalan yrityksistä sopeuttaa toimintaansa ahtaassa taloudellisessa tilanteessa ja keventää taseitaan. Kuva Tage Fredriksson

keisiin vuonna 2015 päättyneellä tilikaudella. Summa on noin 14 prosenttia yritysten liikevaihdosta. Metsä- ja energia-alojen koneyritysten osuus oli noin 80 prosenttia ja metsäkonealan osuus 92 prosenttia. Energia-alan koneyritykset eivät siis investoi juuri ollenkaan.

Puunkorjuualalla mediaaniyritys investoi hieman alle 10 prosenttia suhteessa liikevaihtoon ja turvealalla hieman yli 4 prosenttia. Merkittävää ja paljon puhuvaa liiketoiminnan tilasta on se, että haketuslalla mediaaniyritys ei investoinut lainkaan. Investointitaso oli huomattavasti alhaisempi, kertoo se siitä, että investoinnit keskittyvät melko harvalukuihin joukkoon. Puunkorjuualalla 10 prosenttia yrityksistä teki liki puolet kaikista investoinneista. Haketuslalla oli jo toinen vuosi peräkkäin, kun keskiverto yritys ei investoinut lainkaan. Turvealan investoinnit ovat varsin maltillisia.

Omaparaisuus parantunut

Paras omaparaisuusaste on turvealan yrityksillä, sillä mediaaniyrityksessään hätyyttellään hyvää 40 prosentin omaparaisuusrajaa. Metsäkonealalla lähestytään tyydyttävää 30 prosentin omaparaisuutta. Haketuslalla investoimattomuus näkyy: yritykset ovat nousemassa heikosta omaparaisuudesta tyydyttävälle tasolle.



↑ Turvealan yrityksissä on usein muutakin liiketoimintaa kuin turvetuotantoa johtuen tuotannon voimakkaasta keskittymisestä kesään. Kuva: Hannu Salo

Haastetta kaikille toimijoille: investoinnit tuottamaan myös koneyrityksille

Koneyritysten kalustoon on sitoutunut suuri pääoma, ja investointien määrä on edelleenkin kokonaisuutena korkeahko. Heikko tulostaso paljastaa, että koneyritysten suuret investoinnit ja pääomat eivät tuota riittävästi ainakaan koneyrityksille itselleen, mikä on suuri haaste kaikille konetyöalojen toimijoille yrittäjistä asiakkaisiin ja päättäjistä konevalmistajiin.

Investoinneista pidättäytyminen voi olla välttämättömyys tai ainoa keino nostaa yritys niin sanotusta suosta. Mutta kun omaparaisuutta kohennetaan pidättäytymällä investoinneista, ollaan ongelmallisessa tilanteessa. Haketusala on tästä hyvä esimerkki. Laskevaan kysyntään pitää tietenkin reagoida kuluja vähentämällä ja kapasiteettia vähentämällä, mutta samalla pysähtyy kehitys, joka tulee yleensä investointien kautta. Siksi olisi ehdottoman tärkeää saada

metsähakkeen käyttö Suomessa taas kasvu-uralle, koska lasku heijastuu toiminnan kehittämiseen ja myös alan konepajateollisuuden kilpailukykyyn. Nyt ollaan pahastijumissa. ■

Kirjoittaja on Koneyritysten liiton varatoimitusjohtaja. Vastuualueena on metsä- ja energia-alat.

Taustaa kannattavuusselvityksestä:

■ Koneyritysten liitto on teettänyt 2015 ja 2016 konetyöalojen (maarakennus, metsäkone, turve, haketus ja metsänparannus) kannattavuusselvityksen BSH Partners oy:llä kaupparekisteritietoihin perustuen. Selvitys kattaa nyt vuodet 2012–2015, ja tilastoon tulee vuosittain yksi vuosi lisää. Seurattavien yritysten perusjoukko on sama, mutta tilinpäätöstietojen saatavuus yrityksittäin vaihtelee vuosittain. Vuonna 2015 saatiin

635 Koneyritysten jäsenyrityksen tilinpäätöstiedot.

Selvityksessä tehtiin yritysten tilinpäätöstietoihin palkkakorjaus, eli lisättiin kustannusraja, yrityksen liikevaihdon perusteella. Suurimmillaan palkkakorjaus oli 30 000 euroa. Silä huomioidaan yrittäjälle maksettava palkka, joka ei muutoin näy läheskään kaikkien yritysten tilinpäätöksen luvuissa kustannuksena.

		Liikevaihto mediaani €	Liiketulos mediaani %
Metsäkoneala	2013	633 500	+2,45
	2014	571 403	+1,78
	2015	562 000	+1,29
Turveala	2013	422 000	- 2,40
	2014	446 500	+3,28
	2015	473 000	+3,94
Haketus	2013	1 231 000	+1,02
	2014	1 139 000	+2,37
	2015	1 240 000	+3,65
Liiketulos > 10 % = hyvä, 5–10 % = tyydyttävä, <5 % = heikko			
		Omaparaisuus % (mediaani)	
Metsäkoneala	2013	26,54	
	2014	26,60	
	2015	28,70	
Turveala	2013	37,74	
	2014	35,01	
	2015	36,64	
Haketus	2013	21,13	
	2014	23,63	
	2015	29,62	
Omaparaisuus alle 20 % = heikko, 20–40 % = tyydyttävä, yli 40 % = hyvä			

↑ Muutama keskeinen tunnusluku – liikevaihto, liiketulos ja omaparaisuus. Mediaaniluku tarkoittaa suuruusjärjestykseen laitettujen yritysten keskimääräistä havaintoa. Mediaaniarvo kuvaa parhaiten alan yritysten keskimääräistä menestymistä.

Moottorisahan teräketjujen TESTIMENESTYJÄ TRILINK

Viranomaiset USA:ssa testasivat sekä 0,325" ja 3/8" jakoiset teräketjut (testi VGO 14027b).

TRILINK: +Hyvä leikkuuteho
+ Pieni venymä
+ Kestävä

Hanki nyt uudenajan teräketju Trilink. Saatavana hyvin varustelluista pienkoneliikkeistä

TRILINK
Taatusti purevat teräketjut
www.trilink.eu



TV:stä tuttua –

tutkimusta metsätalouden ja turvetuotannon vesistövaikutuksista

Metsätalouden ja erityisesti turvetuotannon vesistövaikutukset aiheuttavat jatkuvasti huolta ja kiivastakin julkista keskustelua. Turvetuotannon valumavesiä vastaanottavien järvien pelätään täyttyvän humuspitoisesta mudasta, ja niiden veden laadun pelätään huonontuvan.

Tommi Kauppila



↑ Näytteenottokalustoa pystytetään Martinjärvellä.

Yle TV1 -kanavalla esitettiin syksyllä 2015 kuusiosainen draamasarja Pintaa syvemmältä, joka pohjautuu kokemuksiin turvetuotannon vastustamisesta Keuruun Martinjärvellä. Draamassa esiintyivät myös sedimenttitutkijat näytteenottovälineineen. Nyt tuo Geologian tutkimuskeskuksen, Jyväskylän yliopiston ja Turun yliopiston yhteinen järvisedimenttitutkimus on julkaistu saksalaisessa ympäristögeotieteen alan lehdessä, Environmental Earth Sciencessä.

Turvetuotannon vesistövaikutusten tutkiminen yksittäisen järven kohdalla on usein hankalaa, koska soisilla seuduilla myös metsätaloustoimenpiteet voivat aiheuttaa samankaltaista kuormitusta. Järviin vaikuttavat lisäksi muun muassa maatalous, ilmapiirinen laskeuma, viime vuosikymmenien ilmastomuutos, kiinteistöiltä tuleva kuormitus, kunnostusojitukset ja vesistöjen yleinen tummuminen. Myös Martinjärven seutu on metsätalouden tarkoituksiin voimakkaasti ojitettua, minkä vuoksi turvetuotannon vaikutukset täytyy pyrkiä erottamaan turvemaiden metsäojituksen hyvin samankaltaisista vaikutuksista. Hyvin harvojen

järvien veden laatua on myöskään seurattu niin pitkään ja tarkasti, että tuloksista saisi selvitettyä turvetuotannon vaikutuksia vesistöön. Tällaisissa tapauksissa voidaan hyödyntää järvien pohjalle kerrostuneita sedimenttejä, jotka tarjoavat luonnon oman arkiston järven ja sen valuma-alueen muutoksista. Sedimenttien tutkiminen on perusteltua siksi, että iso osa turvetuotannon vaikutuksista voi kohdistua juuri niihin.

Vertailujärvi paljastaa alueen historian ilman turvetuotantoa

Kaikkien järvien pohjalle kerrostuu jatkuvasti järvisedimenttiä – liejua tai mutaa. Jotta turvetuotannon vaikutukset saataisiin esiin, Martinjärven sedimenttitutkimuksessa otettiin näytteet myös viereisestä Iso Kivijärvestä. Sen valuma-alueella ei ole turvetuotantoa, mutta tiedot muista alueella aikojen saatossa vaikuttaneista tekijöistä ovat tallentuneet sen sedimentteihin. Martinjärvessä pitäisi näkyä sama muutosten historia kuin Iso Kivijärvessäkin, mutta turvetuotannon alkamisen jälkeen järvien välille voisi

muodostua myös eroja. Erityisesti erot sedimentin ja hiilen kerrostumisnopeudessa ovat kiinnostavia, koska Martinjärven altaan on arveltu täyttyneen useiden metrien paksuisesta kerroksesta turvetuotannon liikkeelle saattamasta aineksesta.

Pitkiä näytteitä ja ikämääryityksiä

Molempien tutkimusjärvien paksuimpien liejujen alueilta valittiin tutkimuksen pääasiallinen näytteenottopaikka. Näiltä paikoilta otettiin koko liejukerroksen läpi ulottuvat näytteet ja sedimentin pintaosista suurihalkaisijainen, vajaan metrin pituinen näyte tarkempiin kemiallisiin ja biologisiin määryityksiin. Lyhyempiä liejunäytteitä otettiin järvissä myös muilta alueilta.

Kaikista näytesarjoista tutkittiin kuinka syvältä liejusta Tšernobylin vuoden 1986 Cesium-137-laskeuma nykyisin löytyy, ja arvioitiin sen perusteella viimeaikaisista liejun paksuuskasvua. Pääasiallisilta näytteenottopaikoilta otetut näytteet ajoitettiin cesiumin lisäksi Säteilyturvakeskuksessa lyijyn isotooppiin perustuvalla me-

netelmällä, jolla voidaan selvittää sedimenttien ikää noin viimeisen sadan vuoden ajalta. Pitkien näytesarjojen vanhemmat osat ajoitettiin puolestaan Luonnontieteellisen keskusmuseon ajoituslaboratoriossa arkeologiastakin tutulla radiohiilimenetelmällä, jotta saatiin pitkän aikavälin vertailutietoa sedimentin ja hiilen kertymisestä näytteenottopaikalla.

Sedimentin laadun ja eliöjäänteiden tutkimukset

Valuma-alueella tapahtuneiden muutosten selvittämiseksi ja hiilen kertymisnopeuden tutkimiseksi molempien järvien sedimenttinäytesarjoista määritettiin hiilen ja useiden muiden alkuaineiden pitoisuudet. Järvien veden laadussa, eliöstössä ja pohjan oloissa tapahtuneita muutoksia selvitettiin tutkimalla sedimentin eliöjäänteitä. Surviaissääskentoukat elävät järven pohjaliejuissa ja niiden lajikoostumus kertoo muutoksista järven rehevyydestä ja pohjan oloista. Piikuoristen levien jäänteet kuvastavat monipuolisesti veden laadun ja järviympäristön muutoksia.

Ei paksuja viimeaikaisia sedimenttikerroksia tai kerrostumisnopeuden kiihtymistä

Ajoitustulosten perusteella sedimentin paksuuskasvu on ollut varsin samansuuruista molemmissa järvissä. Kaikilla Martinjärven näytteenottoaikoilla Tšernobyl laskeuman aiheuttama Cesium-137 -pitoisuuden nousu löytyi liejasta noin 7–8 senttimetrin syvyydestä. Näytteenottoaikoille ei siis ole syntynyt metrien paksuisia viimeaikaisia sedimenttikerroksia, kuten on esitetty.

Sedimentin kerrostuminen vaihtelee järven eri osissa ja järvien välillä. Jottei näytteenottoaikaan luontainen kerrostumisnopeus pääsisi vaikuttamaan tuloksiin, viimeaikaista kuiva-aineen ja hiilen kertymistä ei verrattu tutkimusjärvien välillä. Sen sijaan tarkasteltiin, kuinka paljon kertyminen oli kiihtynyt verrattuna samojen näytesarjojen vanhempiin osiin. Molemmissa järvissä viimeaikainen hiilen ja kuiva-aineen kertyminen olikin nopeampaa kuin ennen. Hiiltä ja kuiva-ainetta kertyy vertailujärvenä toimineessa Iso Kivijärvessä nykyisin noin kolme kertaa enemmän kuin reilu sata vuotta sitten – Martinjärvessä noin kaksi kertaa enemmän.

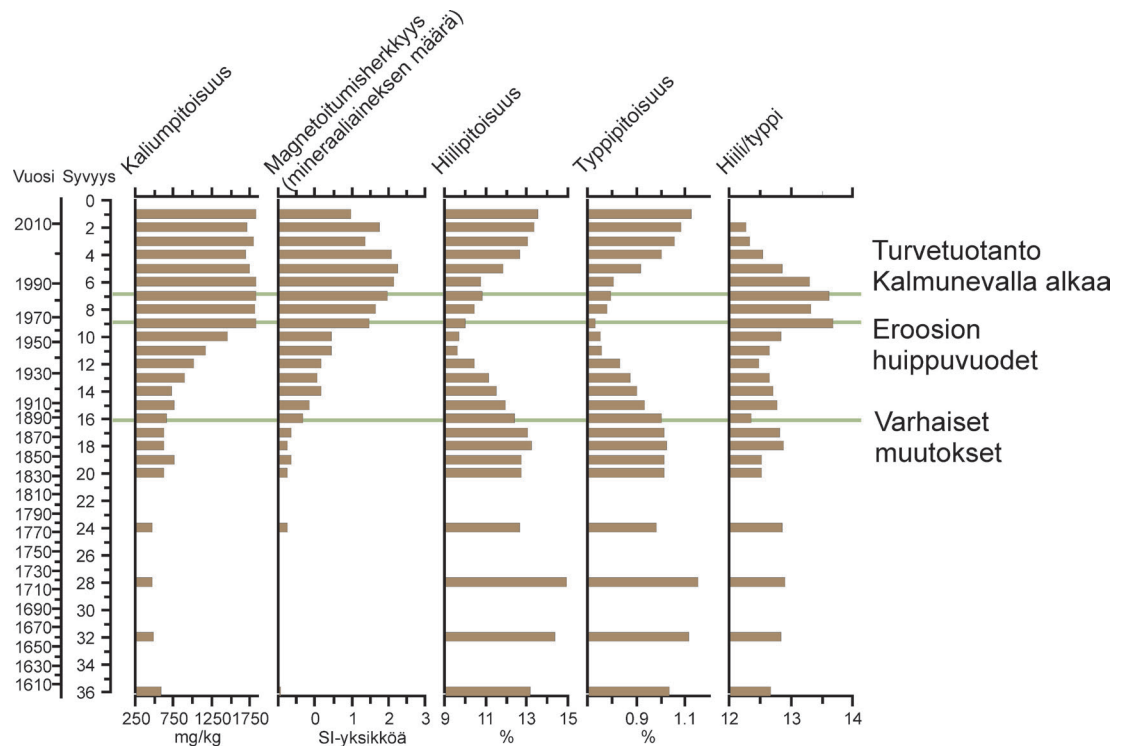
Pitkä maankäytön historia näkyy molemmissa järvissä

Molempien järvien sedimenttien koostumus muuttui jo varhain, 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa, metsien laajamittaisten hakkuiden, maatalouden ja ensimmäisten ojitusten vuoksi. Muutokset näkyivät myös piikuorisissa levissä, jotka kertovat järvien ravinteisuuden kasvaneen ja myös humuspitoisuuden lisääntyneen.

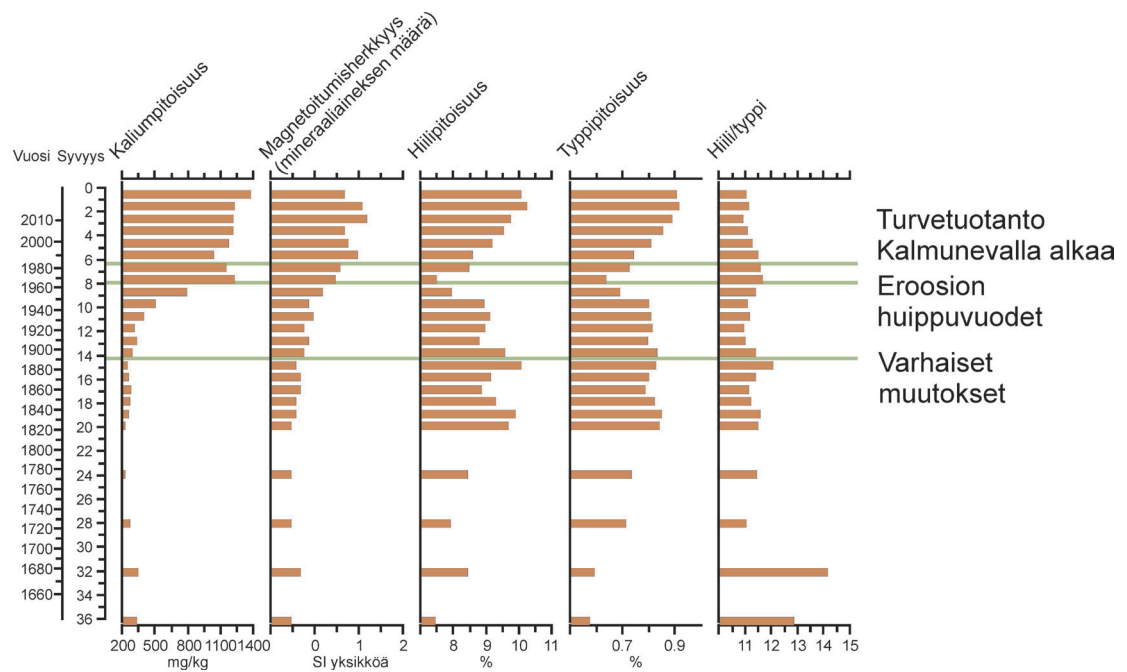
Suurimmat muutokset ajoittuvat molemmissa järvissä 1960- ja 1970-luvuille, jolloin metsiä ojitettiin voimakkaasti. Mineraaliin eroosio ja kulkeutuminen järviin lisääntyi selvästi. Surviaissäskitulosten perusteella järvien pohjan laatu heikkeni ja vesistöjen rehevyys kasvoi. Myös piikuoriset levät reagoivat muutokseen voimakkaasti.

Turvetuotannolla lyhytaikaisia vaikutuksia

Turvetuotannon alku ei näkynyt yhtä selkeästi Martinjärven sedimenteissä kuin aiemmat muutokset. Mineraaliaineksen osuudessa näkyy kuitenkin ohimenevä lasku, joka osuu ajallisesti läheisen Kalmunevan tuotannon alkuun ja jota ei näy Iso Kivijärvessä. Se voisi johtua eloperäisen aineksen osuuden kasvusta sedimentissä. Myös



↑ Sedimentin laadun muutoksia aikojen saatossa vertailujärvessä, jonka valuma-alueella ei ole ollut turvetuotantoa.



↑ Sedimentin laadun muutoksia Martinjärvessä. Järven historia on hyvin samankaltainen kuin vertailujärvelläkin. Kalmuneva sijaitsee Martinjärven laskevan Suojärven lähistöllä.

surviaissäskituloksissa näkyy väliaikainen muutos Kalmunevan tuotannon valmisteluvaiheen aikoihin.

Järvien kunto on huonontunut vielä viime aikoinakin

Eliöstömuutosten perusteella veden laatu vaikuttaa huonontuneen ja rehevyys kasvaneen vielä aivan viime aikoina, 2000-luvulla erityisesti Iso Kivijärvessä, mutta myös Martinjärvessä. Syytä havaittuihin muutoksiin ei voi tietää varmasti, mutta ajallisesti muutosten kanssa yksin osuvat ainakin ilmaston muuttumi-

nen, loma-asutuksen rakentaminen ja metsien kunnostusojitukset. Samaan aikaan metsien käsittely ja turvetuotanto ovat jatkuneet alueella. Veden laadun muuttuminen erityisesti 1990-luvun puolivälistä alkaen näkyy tarkasti vesinäytteiden avulla. Nykyisin saattaakin olla entistä hankalampaa tunnistaa yksittäisten maankäyttömuotojen vaikutuksia, koska ympäristö on muutoinkin jatkuvassa muutoksessa. Myös tässä tutkimuksessa havaittiin, kuinka hankalaa vaikutusten erottaminen toisistaan on, kun tutkitaan todell-

lisen elämän tapausta. Sen vuoksi tutkimuksia aihepiiristä tarvitaan vielä paljon lisää, ennen kuin laajempia yleistäyksiä voidaan tehdä.

Julkaistu:

T. Kauppila, T. Ahokas, L. Nikolajev-Wikström, J. Mäkinen, M. H. Tammelin & J. J. Meriläinen 2016. Aquatic effects of peat extraction and peatland forest drainage: a comparative sediment study of two adjacent lakes in Central Finland. *Environmental Earth Sciences* 75:1473. ■

Kirjoittaja on Geologian tutkimuskeskuksen tutkimusprofessori.

Puun käytön kasvu työllistää kuljettajia ja metsureita

Uusi Savotta 2025 -laskelma osoittaa, että metsäala työllistää lähivuosina nykyisen määrän metsureita, metsäkoneen- ja puutavara-autonkuljettajia ilman uusia puun käyttöä lisääviä investointeja. Energiapuun korjuun ja kuljetuksen ammattilaisten tarve laskelmien mukaan lisääntyy.

Markus Strandström

Metsäteollisuusyritykset ovat käynnistäneet tai käynnistämässä uutta tuotantokapasiteettia, mikä seurauksena puun käyttö kasvaa lähivuosina. Myös metsähakkeen käyttötavoitteita on tarkistettu ylöspäin uuden kansallisen energia- ja ilmastostrategian myötä. Toisaalta puutavara-autojen ko-

konaispainojen nostaminen mahdollistaa kuljetusten tehostamisen. Muun muassa edellä mainituista syistä edelliset vuoteen 2020 ulottuvat työvoiman tarvelaskelmat päätettiin päivittää vain muutama vuosi niiden valmistumisen jälkeen. Uudet laskelmat ulottuvat vuoteen 2025 asti. Niiden tavoitteena on tuottaa edeltäjiensä tavoin ajantasaista tietoa, joka tukee eri organisaatioiden toiminnan suunnittelua sekä alan koulutuksen suuntaamista ja oikeaa mitoittamista.

Tulevia työvoimatarpeita haarukoidaan kahdella tarkastelulla. Laskelmassa I teollisuuspuun hakkuut ovat jo tehtyjen investointipäätösten mukaisia (65 milj. m³) ja laskelmassa II hakkuut nousevat kestävien hakkuumahdollisuuksien tasolle (75 milj. m³). Metsähakkeen käytön oletetaan nousevan kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti joko 12 tai 15 miljoonan kuutiometrin tasolle. Metsänhoitotöistä maanmuokkauksen, istutuksen ja ennakko-raivauksen työmäärät seuraavat hakkuiden muutosta. Työmäärien oletetaan kehittyvän kaikkien työläjien osalta kummassakin laskelmassa samalla tavalla vuoteen

Keskeisimmät laskennassa käytetyt oletukset

	2015	Laskelma I 2025	Laskelma II 2025
Hakkuut ja hakkeen tuotanto milj. m³/vuosi:			
Teollisuuspuun hakkuut	58,5	65	75
Metsähakkeen tuotanto	8,0	12	15
Hakkuutapojen osuudet:			
Ensiharvennus	8 %	8 %	8 %
Muu harvennus	32 %	32 %	32 %
Uudistushakkuu	60 %	60 %	60 %
Puunkorjuun tuottavuuskehitys	-	+20 %	+20 %
Autokuljetuksen osuus kuljetuksista	77 %	77 %	77 %
Autojen keskipaino:			
Ainespuun kuljetus	68 tn	76 tn	76 tn
Energiapuun kuljetus	64 tn	68 tn	68 tn
Autokuljetuksen tuottavuuskehitys*	-	+15 %	+15 %
Metsänhoidon koneellistuminen:			
Istutus	3 %	30 %	30 %
Taimikonhoito	1 %	15 %	15 %
Työvoiman vuosipoistuma:			
Metsurit	5,6 %	5,6 %	5,6 %
Metsäkoneen kuljettajat	5,0 %	5,0 %	5,0 %
Puutavara-auton kuljettajat	7,0 %	7,0 %	7,0 %

* Tuottavuuskehitys, jonka oletetaan tapahtuvan autojen koon kasvun lisäksi.

2020 asti ja eriytyvän vasta sen jälkeen. Toisin sanoen laskelman II suuremmat puumäärät korjataan vasta jälkimmäisellä viisivuotiskaudella. Metsänhoitotöiden koneellistuminen painottuu myös vuosille 2021–2025. Tuottavuuden oletetaan kehittyvän suotuisasti manuaalisia metsänhoitotöitä lukuun ottamatta.

Nykyisellä työvoiman määrällä päästään pitkälle

Tiedossa olevat investointipäätökset lisäävät työmääriä, mutta suotuisan tuottavuuskehityksen ansiosta niistä selvittää suunnitteen nykyisellä työvoiman määrällä – 12 700 henkilöllä (laskelma I). Metsurien ja metsäkoneenkuljettajien kokonaistarpeet pysyvät lähes en-



Siirtyminen 76-tonnisiin, osin jopa isompiin, puutavara-autoihin tehostaa kuljetuksia huomattavasti.

Mikä Savotta 2025?

Vuoteen 2025 ulottuva laskennallinen tarkastelu metsäalan tulevasta työvoimatarpeesta. Laskelmat on päivitetty toistaiseksi ammatillisen koulutuksen saaneiden – metsurit, metsäkoneen ja puutavara-auton kuljettajat – henkilöiden osalta.

Kattavuus

Kattaa metsänhoidon, metsähakkeen tuotannon, puunkorjuun ja puutavaran autokuljetuksen työ-

voimatarpeen tarkastelun.

Laskentaperiaate

Laskenta perustuu työlaiteittaisiin työsuoritteisiin sekä olosuhde- ja tuottavuustietoihin ja arvioihin niiden kehityksestä. Uuden työvoiman laskennassa on huomioitu eläköityminen ja siirtyminen muille aloille (vuosipoistuma)

Aiheeseen liittyvä julkaisu löytyy Metsätehon verkkosivuilta www.metsateho.fi

	Tarve, henkilöä		Uusia henkilöitä keskimäärin/vuosi	
	Laskelma I	Laskelma II	Laskelma I	Laskelma II
	2015	2025	2016 - 2025	2016 - 2025
Teollisuuspuun hakkuut, milj. m ³	58,5	65	65	75
Metsähakkeen tuotanto, milj. m ³	8,0	12	12	15
Metsurit	3 270	3 220	180	200
Metsäkoneen kuljettajat	6 140	6 230	330	440
Puutavara-auton kuljettajat	3 520	3 290	220	280
Yhteensä	12 930	12 740	730	920

↑ **Metsäalan työvoimatarve.** Noin 20 prosenttia autokuljetuksen kuljettajatarpeesta kohdistuu energia-puun kuljetuksiin. Uusien henkilöiden tarve kuvaa rekrytointitarvetta. Koulutusmäärien mitoituksessa on tärkeää huomioida koulutuksen läpäisyaste ja valmistuneiden siirtyminen muille aloille, jotta todellinen työvoiman tarjonta vastaisi rekrytointitarvetta.

	Tarve, henkilöä		Uusia henkilöitä keskimäärin/vuosi	
	Laskelma I	Laskelma II	Laskelma I	Laskelma II
	2015	2025	2016 - 2025	2016 - 2025
Teollisuuspuun hakkuut, milj. m ³	58,5	65	65	75
Metsähakkeen tuotanto, milj. m ³	8,0	12	12	15
Metsäkoneen kuljettajat	1 230	1 530	100	140
Hakkuukone	330	410	30	40
Metsätraktori	530	660	40	60
Kannonnostokone, hakkuri ...	370	460	30	40
Metsänhoitokoneet				

↑ **Metsäkoneenkuljettajien tarve energiapuun korjuussa.** Noin 25 prosenttia metsäkoneenkuljettajatarpeesta kohdistuu energiapuun korjuuseen ja metsähakkeen tuotantoon.

nallaan. Puutavara-autonkuljettajien tarve jopa hieman laskee autojen kokonaispainojen nousun ja kuljetusten tehostumisen myötä. Edellistä korkeampi hakkuumahdollisuuksien hyödyntämisaste ja metsähakkeen käytön taso (laskelma II) nostaisivat työvoiman koko-

naistarvetta noin 1 600 työntekijällä vuoteen 2025 mennessä. Metsäkoneen- ja puutavara-autonkuljettajien osalta lisätarve kohdistuisi erityisesti metsähakkeen tuotantoon. Myös metsurien tarve lisääntyisi metsänhoitotöiden koneellistumisesta huolimatta.

Vuosittain tarvitaan vähintään 700 uutta työntekijää

Uutta työvoimaa metsäalalle tarvitaan keskimäärin 700–900 henkilöä vuodessa. Uusien metsurien tarve vastaa melko hyvin vuonna 2015 valmistuneiden määrää (204). Metsäkoneenkuljetta-

jien osalta valmistuneiden määrä (396) on myös lähellä laskelman I mukaista uusien kuljettajien tarvetta. Laskelmassa II metsäkoneenkuljettajien keskimääräinen tarve on valmistuneiden määrää suurempi. Erityisen selvästi tarve ylittää valmistuneiden määrän jaksolla 2021–2025, jolloin työ-määrät tulevat olemaan korkeim-millaan. Uusien puutavara-auton-kuljettajien tarve ylittää kumman-kin laskelman perusteella selvästi valmistuneiden kuljettajien mää-rän (130). Koulutusmäärien mi-toituksessa on tärkeää huomioida koulutuksen läpäisyaste ja valmis-tuneiden siirtyminen muille aloil-le, jotta todellinen työvoiman tar-jonta vastaisi rekrytointitarvetta.

Kiinnostavat ja tehokkaat koulutusväylät

Metsäalan koulutusjärjestelmät ovat uudistuksen alla. Puuhuol-lon toimijoiden erityisenä huolen-aiheena on metsäkoneen- ja puu-tavara-autonkuljettajien koulutus. Puunkäytön lisääntyessä tarvitaan kiinnostavia ja tehokkaita koulu-tusväyliä ja oppimisympäristöjä, joilla alalle saadaan riittävästi am-mattitaitoisia kuljettajia. ■

Kirjoittaja on Metsäteho Oy:n tutkija. Metsäteho Oy on Suomen joh-tavien metsäteollisuusorganisaatioi-den omistama tutkimus- ja kehitys-työhön (T&K) erikoistunut yritys.



SAMPO ROSENLEW

www.sampo-rosenlew.fi



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

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2017 Alv 0%	Voimanlähde Traktori 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. /suurin läpimitt. cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste /pituus, m	Lisätiedot
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 poistokuljetin
TR	5 226	T	7,5	Eh	640	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	Lisävarusteet: puun nostaja, 5,5 ton halkaisusyl., 6-os. halkaisuterä, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, Hydr. Syöttörulla
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	6 831	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 poistokuljetin, nopea ja voimakas (halkaisuvoima 2-8 ton)
TR	6 573	T	7,5	Eh	660	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	Lisävarusteet: puun nostaja, 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, 10 ton halkaisusyl. Hydr. Syöttörulla
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 poistokuljetin, nopea ja voimakas (hal- kaisuvoima 2-8 ton), hydr. halk.terän kork.säätö
TR	7 387	T	7,5	Eh	670	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	Lisävarusteet: puun nostaja, 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, 10 ton halkaisusyl. Hydr. Syöttörulla
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 poistokuljetin, nopea ja voimakas (hal- kaisuvoima 2-8 ton), hydr. Laipankääntö, hydr. halk.terän kork.säätö ja hydr.syöttörulla
TR	8 451	T	7,5	Eh	680	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	Lisävarusteet: puun nostaja, 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä,
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		Hardox katkaisuterä / 19cm	41 / 19	12		Pilkemaster Smart kytketään pienkuormaajan, traktorin, pyöräkuormaajan tai vastaavan laitteen etukuormaajaan tai kaivinkoneeseen. Kia
Pilkemaster SMART2	3992	Työkone		Th	465		-"-	41 / 19	12		-"-
Pilkemaster SUPER											
3,6m kuljettimella	6153	T	40	Th	900	85	Hardox katkaisuterä / 20cm	50 / 20	12	V / 3,6	Automaattinen, uudella viiltävällä terällä ja vetävillä teloilla varustettu pilkekone
3,0m kuljettimella	5851	T	40	Th	900	85	-"-	50 / 20	12	V / 3,0	-"-
Bilke, Lejtoniemen Metalli Oy, Nikkarintie 2, 78850 Varkaus, 0400-674164, 017.5565571, kai@bilke.net, www.bilke.net											
Bilke S3	5.202	Traktori	15	Ei	500	n.55	Pyöreä 22,5 cm	Pituus 52 cm	12	V/Poisto 3-4m V/syöttö 2m Kuten edellä	
							Lautamainen 34 cm				
Bilke S3 sähkö	6.654	Sähkö	11		650	n.55	Kuten edellä	Kuten edellä	12		
Bilke S3 Kulkuri 13 hv	6.935	Poltto- moottori	9,7		650	n.65	Kuten edellä	Kuten edellä	12	-"-	Maantiekäyttöön rekist.
Bilke S3 Kulkuri 18 hv	8.468	-"-	13,4		730	n.65	Kuten edellä	Kuten edellä	12	-"-	Maantiekäyttöön rekist.
Bilke H2 Hydr.halkaisija	alk 8.056	Traktori		Traktorin hyd.	750	n.65		Hyd.halk.			
								Suurin pit. 2 m			
								Halkaisija n. 55 cm	12		
Halkomaxi, www.halkomaxi.com, 0400 808 552, pentikultalahti@gmail.com, www.halkomaxi.com											
HalkoMaxi 2100 XL	3 629,00	T	5	Th	450	110		Kiila/2100/60	12 kk		
9,5 t työntövoima, hydraulinen terän korkeuden säätö, puut halkaistaan kahteen tai neljään osaan, konetta käyt. traktorin ohjaamosta ja puut nostetaan koneeseen hydraulikuormaimella.											
Hassinen Veljekset Oy, 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		Myös sähkökäyttöisenä.
Holmet Oy, Keskikankaantie 27, 15860 Hollola, 040-7698347, mottimaster@holmet.fi, www.mottimaster.fi											
Mottimaster S	3 817	S	3kw		630kg	110cm	Giljotini / 22cm	60cm/22cm	12kk	V / 2,7m	3-5m³/h
Mottimaster L	3 600	T	35kw		603kg	100cm	Giljotini / 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 Kelfri Ab, Pieslesdöntie 2, 41310 Leppävesi, 020 722 9130, info@kelfri.fi, www.kelfri.fi											
Kelfri 13-HK520	479	S	2,9	Eh	90	64		52	12	L	
Kelfri 13-HK540G	739	P	4,9	Eh	122			54/-	12	L	
Kelfri 13-HK777	799	S	3	Eh	160	74		70/-	12	L	
Kelfri 13-HK1100	999	S	3	Eh	180	74		110/-	12	L	
Kelfri 13-VK700	779	T		Th	144	72		70/-	12	L	
Kelfri 13-VK1100	879	T		Th	168	72		110/-	12	L	

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2017 Alv 0%	Voimanlähte T: traktori P: polttomoott. S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktorinhydr. Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa / suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa / suurin pit. / suurin läpimitt., cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste / pituus, m	Lisätiedot
Kellfri 13-KK200	1390	S	5,5	Eh	373	84	29	-/29	12	L	Giljotiinihalkaisija
Kellfri 13-KW340	2190	S	4	Eh	400	84	34	60/34	12	L	
Kellfri 13-VM350	4290	S	6,4	Eh	300	84	33	53/33	12	V/2,7	
Kellfri 13-VM360E	6290	S	7,5	Eh	888	84	36	55/36	12	V/4	
Korpelan Kone, Ahopellontie 48, 62710 Kurejoki, 050-5525465, korpelankone@japa.fi, puunhalkaisukone.fi											
Brutus 3000	11700	T: traktori	35	Eh: erillishydr.	1800	120	ei	hydr.ristikko/60	6		syöttö kuormaimella, lisävarust. langaton ohjaus
Laitilan Rautarakenne Oy, Kusunntie 44, (PL 59), 23800 LAITILA, (02) 8571 200, (02) 8571 201, seppo.haapala@japa.fi, www.japa.fi											
JAPA											
385 TR 6T Basic	7 605	T		Eh	850	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V 4,2	
385 E 6T Basic	8 374	S	7,5	Eh	912	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V 4,2	
385 TRE 6T Basic	8 966	T+S	7,5	Eh	966	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V 4,2	
385 TR 6T Expert	9 050	T		Eh	850	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V 4,2	
385 E 6T Expert	9 845	S	7,5	Eh	912	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V 4,2	
385 TRE 6T Expert	10 388	T+S	7,5	Eh	966	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V 4,2	
385 TR 6T Pro	9 880	T		Eh	850	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V 4,2	
385 E 6T Pro	10 717	E	7,5	Eh	912	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V 4,2	
385 TRE 6T Pro	11 588	T+S	7,5	Eh	966	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V 4,2	
385 Saatavana myös 8T 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 (Siirtokouru, 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 PLUS	3 397	T		Th	434	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	L	Poistokuljetimen pituusvaihtoehdot 2,3 m tai 3,8 m
305 TR PLUS	4 025	T		Eh	490	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	L	
305 E PLUS	4 272	S	4	Eh	520	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	L	
305 BE PLUS	5 591	bensa 13 hv		Eh	520	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	L	
355 TR PLUS	5 619	T		Eh	565	90	teräketju / 35	hydrauli / 60 / 35	12	L	Poistokuljetimen pituusvaihtoehdot 3,8 m tai 4,2 m
355 E PLUS	5 961	S	7,5	Eh	595	90	teräketju / 35	hydrauli / 60 / 35	12	L	
355 TRE PLUS	6 301	T+S	7,5	Eh	630	90	teräketju / 35	hydrauli / 60 / 35	12	L	
110TRH	1 531	T		Th	220	70		hydr.halk / 110 / 45	12		hydr. halk
110TR	2 495	T		Eh	270	70		hydr.halk / 110 / 45	12		hydr. halk
110E	2 851	S	4	Eh	270	70		hydr.halk / 110 / 45	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	bensa 13 hv		Eh	290	70		hydr.halk / 110 / 45	12		hydr. halk
60TRH	1 218	T		Th	170	70		hydr.halk / 60 / 35	12		hydr. halk
60E	1 683	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, info@maaselankone.fi, etunimi.sukunimi@maaselankone.fi											
www.maaselankone.fi www.hakkipilke.fi											
Hakki Pilke HH100 Hydrauliinhalkoja											
HakkiPilke HH 100 7,0t	1 600	T	(suositus 40-45 l/min)	Th	230	60		100 / 45	12		Lisävarusteet
autom.nopeutusventtiili halkaisulle	255										nopeutusventtiili
Hakki Pilke Eagle pilkkojasirkkeli											
TR	1 754	T	4		150	80	27	40 / 27	12		Vakiona
SM	2 417	S	4		180	80	27	40 / 27	12		Kovapalaterä
											Lisävarusteet
											siirtopyörät
Hakki Pilke OH27											
OH27	4 600	T	7,5	Eh	560	80	27	Hydraulinen	12	3,2	Vakiona
OH27 tr/sm	5 905	T / S	7,5	Eh	600	80	27	60 / 27	12	3,2	kovapalaterä, 5,5 t sylinteri
								60 / 27	12		Lisävarusteet

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2017 Alv 0%	Voimanlähde T: traktori P: polttomoott. S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Tr: traktori Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa /suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa /suurin pit. /suurin läpimitt., cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste /pituus, m	Lisätiedot
Autom. nopeusventtiili halkaisulle	255										autom.nop.vent. 6-osan halk.terä
Hakki Pilke Hawk 25							Teräketju	Hydraulinen		Vakiona	Lisävarusteet
Hawk 25 Sähköm.Mobiili	5500*	S	4,0	Eh	460	75	25	40 / 25	12	2,0	6-osaan halk. terä
Hawk 25 Polttom.Mobiili	5990*	P	4,0	Eh	460	75	25	40 / 25	12	2,0	
poistok.jatke 1m. tr-malliin	330										
* Kampanjahinta											
Hakki Pilke Raven							Teräketju			Vakiona	Lisävarusteet: 6-osaan halk.terä
Raven 30 Kääntyvä poistok.mattosyöttö	6 475	T	5,5	Eh	600	80	30	50 / 30	12	4,0	puunnostin,
Raven 30 Sm Kääntyvä poistok.mattosyöttö	7 498	S	5,5	Eh	600	80	30	50 / 30	12	4,0	puunsyöttöpöydät
Puunnostimen käyttöventtiili	275										
Hakkilift Raven puunnostin	1 110										
Hakki Pilke Falcon 35							Teräketju			Vakiona	Lisävarusteet: puunnostin,
Falcon Puhdistavalla poistokuljettimella	9 403	T	7,5	Eh	873	80	35	50 / 35	12	4,0	puunsyöttöpöydät
Falcon Sm Puhdistavalla poistokuljettimella	11 403	S	7,5	Eh	893	80	35	50 / 35	12	4,0	halk.terä 6-osa
Hakkilift Falcon puunnostin	1 020										
Hakkilift Falcon puunnostimen käyttöventtiili	265										
Liitinsarja hydraulisille lisälaitteille	214										
Hakki Pilke Expert 37							Teräketju	Hydraulinen			Lisävarusteet: halkaisuterä 6-osaan,
37 Expert kääntyvä poistok.	7 990	T	10	Eh	800	80	37	60 / 37	12	V 4,0	puupöydät ja puunnostin
37 Expert TR/Sm kääntyvä poistok.	9 665	T / S	10	Eh	850	80	37	60 / 37	12	V 4,0	puhdistava poistokuljetin malleihin
Hakkilift 371 puunnostin	1 010										joissa on kääntyvä
Hakkilift puunnostimen käyttöventtiili	275										kuljetin.
Puhdistava poistokuljetin	660										
Hakki Pilke Easy 38							Teräketju	Hydraulinen			Vakiovarusteet
38 Easy tr	11 648	T	10	Eh	880	80	38	60/38	12	V 4,0	lisähydrauliikka,poistokuljetin
38 Easy sm	13 660	S	10	Eh	980	80	38	60/38	12	V 4,0	roskanerottelijalla.
38 Easy tr/sm	13 740	T / S	10	Eh	1000	80	38	60/38	12	V 4,0	Lisävarusteet
Hakkilift 381 puunnostin	1 045										6 ja 8-osaan halk.terä
AC 10 autom.ketjunkiristin jälkiasennussarja	500										Puunnostin,puunsyöttöpöydät
											Autom.ketjun kiristin.
Hakki Pilke Easy 42							Teräketju	Hydraulinen			Lisävarusteet
42 Easy tr/sm	15 400	T	15	Eh	1170	100	42	60 / 42	12	V 4,0	halk.terä 6,8 ja 12-osaan
42 Easy sm	17 411	S	15	Eh	1170	100	42	60 / 42	12	V 4,0	puunsyöttöpöydät
42 Easy tr/sm	17 411	T/S	15	Eh	1210	100	42	60 / 42	12	V 4,0	puhdistava poistokuljetin,
											puruimuri
Hankki Pilke Easy 43							Teräketju	Hydraulinen			
43 Easy tr	19 500	T	15	Eh	1 400	100-120	43	60/43	12	V 4,0	Vakiovarusteet Syöttöavustin,puhdistava poistokuljetin, säätöjalat, hydraulinen puunmittalevy, hydraulinen puunpainaja. Lisävarusteet Halk.terät 6,8 ja 12-osaan öljynlauhdutin, puruimuri, puunsyöttöpöydät
43 Easy tr leveällä poistokuljettimella	22 200	T	15	Eh	1 500	100-120	43	60/43	12	V 4,0	
43 Easy sm	21 500	S	15	Eh	1 400	100-120	43	60/43	12	V 4,0	
43 Easy sm leveällä poistokuljettimella	24 200	S	15	Eh	1 500	100-120	43	60/43	12	V 4,0	
43 Easy tr/sm	22 900	T/S	15	Eh	1 400	100-120	43	60/43	12	V 4,0	
43 Easy tr/sm leveällä poistokuljettimella	25 600	T/S	15	Eh	1 500	100-120	43	60/43	12	V 4,0	
Hakki Pilke Easy S 50							Teräketju	Hydraulinen			
50 S Easy tr	28 733	T	15	Eh	2 000	120	50	60 / 50	12	V 4,0	Vakiona poistokuljetin roskanerottelijalla Lisävarusteet Halk.terä 6,8 ja 12-osaan puunsyöttöpöydät
50 S Easy sm	31 605	S	15	Eh	2 100	120	50	60 / 50	12	V 4,0	
50 S Easy tr/sm	31 605	T / S	15	Eh	2 200	120	50	60 / 50	12	V 4,0	
Hakki Pilke Cleaner puhdistinrumpu	3 990										
Hakki Pilke Cleaner poistokuljetin 3m.	2 100										
Hakkifeed 421 syöttöpöytä hydraulisella annostelijalla	2 030										
Hakkifeed 422 syöttöpöytä hydraulisella annostelijalla ja sivusyötöllä	2 468										
Hakkifeed 471 syöttöpöytä kahdella siirtoketjulla ja sivusyötöllä	4 840										
Hakkifeed 472 syöttöpöytä kolmella siirtoketjulla, hydraulisella annostelijalla sekä sivusyötöllä	6 100										

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2017 Alv 0%	Voimanlähde T: traktori P: poltto-moott. S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktorinhydr. Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa /siurin puun läpimitä cm	Halkaisutapa /siurin ptt. /siurin läpimitä, cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste /pituus, m	Lisätiedot
Hakkifeed 2m jatke 472 syöttöpöydälle	2 300										
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		Pikaliikevent.ja jatkopöytä 7.ton työntovoima
70-45-700 Sm	1975,81	S: sähkö-moott.	4,0 kw	Eh	235	70		70/45 4-osaan	12		Pikaliikevent.ja jatkopöytä 7.ton työntovoima
70-45-700 Pm 6,5hv	1975,81	P: poltto-moott.		Eh	215	70		70/45 4-osaan	12		Pikaliikevent.ja jatkopöytä 7.ton työntovoima
70-45-1100 Tr	1362,91	T: traktori		Th	220	70		110/45 4-osaan	12		Pikaliikevent.ja jatkopöytä 7.ton työntovoima
70-45-1100 Oh	1927,42	T: traktori		Eh	260	70		110/45 4-osaan	12		Pikaliikevent.ja jatkopöytä 7.ton työntovoima
70-45-1100 Sm	3064,52	S: sähkö-moott.	7,5 kw	Eh	300	70		110/45 4-osaan	12		Pikaliikevent.ja jatkopöytä 7.ton työntovoima
70-45-1100 Pm 13hv	3064,52	P: poltto-moott.		Eh	290	70		110/45 4-osaan	12		Pikaliikevent.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: sähkö-moott	7,5kw	Eh	720	90	ketju/30	65/30	12	-"	Halkaisuvoima 5-ton
Ruuvisirkkelit											
Piko RS 700 PM 6,5hv	2298,39	P: poltto-moott			220	77	Sirkkelinterä 700mm	Kartio 65/25	12		Kovametalli sirkkelinterä 700mm
Piko RS 700 SM 4,0 kw	2298,39	S: sähkö-moott	4,0 kw		235	77	Sirkkelinterä 700mm	Kartio 65/25	12		Kovametalli sirkkelinterä 700mm
Puhdistusrumpu polttopuille sisältää 2,1m kääntyvän poistokuljettimen.											
PIKO Cleaner SM	3870,97	S: sähkö-moott.	2x0,55		420				12	2,1m	Käynnistimet ei sisälly
PIKO Cleaner HM	4112,9	H: hydrauli-moott.			420				12	2,1m	Säädettävä hydrauliikka
REGION, Rantakatu 23, 85800 HAAPAJÄRVI, 044 0124433, ismo.hallapuro@region.fi, www.region.fi											
Regon R1 TR	5072,-	T	5,5 kW	Th	420	0	25	30	2	V / 3,4	Syöttöpöytä toimiin nostimena
Regon R1 OH	5443,-	T	5,5 kW	Eh	470	0	25	30	2	V / 3,4	Syöttöpöytä toimiin nostimena
Regon R1 EL	6008,-	S	5,5 kW	Eh	510	0	25	30	2	V / 3,4	Syöttöpöytä toimiin nostimena
Regon R1 Hinattava	7564,-	P	5,5 kW	Eh	640	0	25	30	2	V / 3,4	Syöttöpöytä toimiin nostimena
Regon R2 OH	9620,-	T	11 kW	Eh	920	0	36	40	2	V / 4	Syöttöpöytä toimii nostimena
Regon R2 EL	10781,-	S	11 kW	Eh	985	0	36	40	2	V / 4	Syöttöpöytä toimii nostimena
Reikälevy Oy, Yrittäjätie 22, 62375 YLIHÄRMÄ, 010 425 8000, etunimi.sukunimi@reikalevy.fi, Riina Mansikkamäki, "www.reikalevy.fi, www.sami-finland.com"											
SAMI Autochopper											
S110-EC440	21 253	S: sähkö-moott.	11	Eh	1480	90	Teräketju/ 44	Hydr./50/44	12	L/4,0	Sami Autochopper automaattiset klapikoneet. Monipuoliset ominaisuudet vakiona kaikissa malleissa. 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 pehmokäynnistin 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 automaattinen ja ohjelmoitavissa toimien mikroprosessorin ohjaamana. Halkaisuvoima 18,5 t. Pikaliike ja pehmokäynnistin 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 automaattinen ja ohjelmoitavissa toimien mikroprosessorin ohjaamana. Halkaisuvoima 18,5 t. Pikaliike ja pehmokäynnistin vakiona.
Poistokuljetin 400*4600mm	3645			Eh					12		Reikälevy Oy
Poistokuljetin yksiosainen	2131	Hydrauliikkamoottori							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	Hydrauliikkamoottori							12	L	Siirtokuljetin vetoteloina ovat kartiot jolloin puu ohjautuu aina samaan kohtaan. Kaikki telat vetävät ketjun välityksellä.
Ylistaron Terästakomo, Lahdentie 9, 61400 YLISTARO, (06) 474 5100, www.palax.fi											
Klapisirkkeli ruuvihalkaisulla											
PALAX 55 SM	1 855	S	3	-	162	75	kovam. terä / 20	Ruuvi / 50 / 25	12	-	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
Hydrauliikkahalkaisijat 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

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2017 Alv 0%	Voimanlähteen T: traktor P: polttomoott. S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Tr: traktorinhydr. Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa /suurin puun läpimitt. cm	Halkaisutapa /suurin pit. /suurin läpimitt. cm	Takuuaika kk	Sirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste /pituus, m	Lisätiedot
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
Hydrauliikkajärjestelmät 1 m puulle, halkaisu 2 ja 4 osaan, pikaliikeventiili 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 klapikeone											
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 kulj. alusta	1 282										Rekisteröitynä
Palax C700 Combi klapikeoneet											
TR/ 3,5 ton	4 950	T	Tr	Eh	425	75	kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	aut pikal. lisäv
TR/ SM/ 3,5 ton	6 290	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 klapikeoneet syöttökuljettimella											
TR 3,5 t	7 153	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.	8 565	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 klapikeoneet 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 C900 Pro klapikeoneet syöttökuljettimella											
TR Pro 8ton.	16 387	T	Tr	Eh	1600	90	Kovam.terä / 37	Kiila / 55 / 40	12	V / 4,3 m	Nopea PowerSpeed tehohalkaisu
TR/SM Pro 8 ton.	18 532	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 klapikeoneet 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
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 tehohalkaisu 8 ton	1 613										
TR/SM 3,5 ton	9 032	S	7,5 kw	Eh	780	90	Ketjulaippa 15" / 35	Kiila / 60 / 35	12	V / 4,3m	
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 tehohalkaisu	1 613								12		
TR / SM varustus lisähinta	2 758	T / S							12		
Palax Cleaner roskanpoistaja											
Sähköm. 0,7 kW tai Tr:n hydrauliikka	3 218	T / S	0,7 kW						12		
Jatkokuljetin 3m	1 814	T / S	0,7 kW						12	L / 3m	
Palax Roller roskanpoistorata											
Sähköm. 0,7 kW	4798	S	0,7kW						12		
Jatkokuljetin 3m	1 814	T / S	0,7 kW						12	L / 3m	
Palax Swing klapisäkkien tyhjennin etuormajaan											
	1605	T							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: fyys. (levysyvätkork, cm)	Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä										Takuuaika	Lisätiedot
									Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasuimuri	Automaattinen nuohous: kon- vektioopinat (K), arinalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Sirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, M=muu testattu (K/E)						
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, *	L	L	L	V	R,J	K	12				
Veto 60	5 300	Suomi	0-60	650	340	ei	72x119x138	kyllä	L, *	L	L	L	V	R,J	K	12				
Veto 75	5 300	Suomi	0-75	640	290	ei	72x119x138	kyllä	L, *	L	L	L	L	R,J	K	12				
Veto 80	6 650	Suomi	0-80	740	410	ei	72x119x158	kyllä	L, *	L	L	L	V	R,J	K	12				
Veto 100	7 750	Suomi	0-100	900	475	ei	82x134x158	kyllä	L, *	L	L	L	V	R,J	K	12				
Veto 120	7 750	Suomi	0-120	880	385	ei	82x134x158	kyllä	L, *	L	L	L	Ei	R,J	K	12				
Veto 150	9 920	Suomi	0-150	1070	460	ei	82x162x175	kyllä	V, *	L	L	L	Ei	R,J,L,M	K	12				
Veto 220	14 100	Suomi	0-220	1700	850	ei	107x188x175	kyllä	V, *	L	L	L	Ei	R,J,L,M	K	12				
Veto 300	20 550	Suomi	0-300	2300	1300	ei	110x238x220	kyllä	V, *	L	L	L	Ei	R,J,L,M	K	12				
Veto 400	23 800	Suomi	0-400	3600	1400	ei	132x249x220	kyllä	V, *	L	L	L	Ei	R,J,L,M	K	12				
Veto 500	28 850	Suomi	0-500	4500	1700	ei	153x290x220	kyllä	V, *	L	L	L	Ei	R,J,L,M	K	12				
Veto 700	46 000	Suomi	0-700	6000	3000	ei	174x343x220	kyllä	V, *	L	L	L	Ei	R,J,L,M	E	12				
Veto 990	70 300	Suomi	0-990	7500	4200	ei	174x343x270	kyllä	V, *	L	L	L	Ei	R,J,L,M	E	12				
									*polttolaitteen yhteydessä											
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																				
BioComp 40 - 300	Tarjouksen mukaan	Suomi	40, 60, 80, 120, 150, 200, 250, 300	495- 2400	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	"	Suomi	120- 4000	1500- 22500	"		koon mukaan	"	L	V/V	L	L	L	R,J	"	12/60kk	4-10 bar			
Biofire Oy, 06 2332 267, biofire@biofire.fi, www.biofire.fi																				
HAKE PP = Pohjapurkainjärjestelmä. Hydraulitoiminen tankopurkainpohja. Hinnassa: kattila, poltin, välisäiliö, pohjapurkain, tuhkanpoisto, savukaasuimuri, hydraulikka, kosketusnäyttöllinen ohjauskeskus.																				
HAKE 60 kW PP 2x3	49 400	Suomi	2-70			-		Hake, pelletti, turve, vilja	L	V	L	L	L	Ruuvitankopurk.	K	12-36				
HAKE 60 kW PP 3x3	51 900	Suomi	2-70			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 60 kW PP 3x5	57 100	Suomi	2-70			-		"	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	3-140			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 120 kW PP 3x3	63 700	Suomi	3-140			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 120 kW PP 3x5	68 900	Suomi	3-140			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 150 kW PP 2x3	64 200	Suomi	3-170			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 150 kW PP 3x3	66 600	Suomi	3-170			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 150 kW PP 3x5	71 800	Suomi	3-170			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 200 kW PP 2x3	73 700	Suomi	4-260			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 200 kW PP 3x3	76 200	Suomi	4-260			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 200 kW PP 3x5	81 400	Suomi	4-260			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 300 kW PP 2x3	84 600	Suomi	6-370			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 300 kW PP 3x3	87 100	Suomi	6-370			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 300 kW PP 3x5	92 300	Suomi	6-370			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 500 kW PP 2x3	102 500	Suomi	6-600			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 500 kW PP 3x3	105 000	Suomi	6-600			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 500 kW PP 3x5	110 200	Suomi	6-600			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 650 kW PP 2x3	tarjous	Suomi	10-800			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 650 kW PP 3x3	tarjous	Suomi	10-800			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 650 kW PP 3x5	tarjous	Suomi	10-800			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE TP = Tankopurkainjärjestelmä. Hydraulitoimiset tankopurkaimet (6-12m). Hinnassa: kattila, poltin, välisäiliö, tankopurkaimet, tuhkanpoisto, savukaasuimuri, hydraulikka, kosketusnäyttöllinen ohjauskeskus.																				
HAKE 60 kW TP 2x10m	60 700	Suomi	2-70			-		Hake, pelletti, turve, vilja	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 60 kW TP 3x10m	70 500	Suomi	2-70			-		"	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	3-140			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 120 kW TP 3x10m	79 400	Suomi	3-140			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 150 kW TP 2x10m	72 500	Suomi	3-170			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 150 kW TP 3x10m	82 300	Suomi	3-170			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				
HAKE 200 kW TP 2x10m	82 000	Suomi	4-260			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36				

KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

Merkki ja malli	Hinta (sis.alv) perusvarusteilla	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji, kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Kok tilan tarve: fyys. (levy x vy x kork, cm)	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä										Takuuaika	Lisätiedot
								Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasuimuri	Automaattinen nuohous: kon- vektiopinnat (K), arinalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, J=jousipurkain, EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)					
HAKE 200 kW TP 3x10m	91 400	Suomi	4-260		-			Hake, pelletti, turve, vilja	L	V	L	L	L	"	K	12-36			
HAKE 300 kW TP 2x10m	92 800	Suomi	6-370		-			"	L	V	L	L	L	"	K	12-36			
HAKE 300 kW TP 3x10m	102 600	Suomi	6-370		-			"	L	V	L	L	L	"	K	12-36			
HAKE 500 kW TP 2x10m	109 200	Suomi	6-600		-			"	L	V	L	L	L	"	K	12-36			
HAKE 500 kW TP 3x10m	119 000	Suomi	6-600		-			"	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	6-600			-		"	V	V	L	L		Kola- kuljetin/ tanko- purkain	K	12-36		
HAKE 0,7 MW TP KOKU	tarjous	Suomi	10-900			-		"	V	V	L	L		"	K	12-36		
HAKE 1,0 MW TP KOKU	tarjous	Suomi	10-1200			-		"	V	V	L	L		"	K	12-36		
Järjestelmät aina 4 MW saakka																		

PELLETTI = Pellettipoltinjärjestelmä. Hinta sisältää: kattila, poltin, pellettisyötin, siirtoruuvi, tuhkanpoisto, kosketusnäyttöllinen ohjauskeskus. Pellettisiilo ei kuulu hintaan.

PELLETTI 60 kW	39 400	Suomi	2-70			-		Pelletti, vilja	L	V	L	L	L	Ruvi- kuljetin	E	12-36		
PELLETTI 80 kW	47 000	Suomi	2-100			-		"	L	V	L	L	L	"	E	12-36		
PELLETTI 120 kW	51 900	Suomi	3-140			-		"	L	V	L	L	L	"	E	12-36		
PELLETTI 150 kW	54 700	Suomi	3-170			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36		
PELLETTI 200 kW	60 700	Suomi	4-260			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36		
PELLETTI 300 kW	74 600	Suomi	6-370			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36		
PELLETTI 500 kW	88 300	Suomi	6-600			-		"	L	V	L	L	L	"	K	12-36		
PELLETTI 700 kW	tarjous	Suomi	10-900			-		"	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, Leipäläntie 5A, 14500 IITTALA, Juhani Leipälä, 040 592 4154, finnmammut@finnmammut.fi, www.finnmammut.fi

HEIZOMAT, ruuvisyöttöiset hakekattilat

HSK-RA-30	pyyryä 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		
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	pyyryä tarjous	Saksa	0-33	900	165	-	350 x 200 x 200	"	V	V	V			R, J, M	K	24		
RHK-AK-50	"	Saksa	0-50	1 000	205	-	370 x 200 x 200	hake, puru, bri- ketti, pelletti, vilja, turve	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		

Hargassner Finland, Tomi Ylipaasto, 050-3799995, tomi.ylipaasto@hargassner.fi, www.hargassner.fi

Hargassner ECO-HK 20		Itävalta	6-20	490	94	2000	1760x1960x1900	Hake, Pellet- ti, Turve	V	ei tarvi- ta/V	K/ym- päripyör. arinalat	Osaa oh- jata ulk. lämmön- lähd.	Ei, *	J	Kyllä	36+12 (60)		
Hargassner ECO-HK 30		Itävalta	9-30	490	94	2000	1760x1960x1900	"	V	"	"	"	Ei,	J	Kyllä	36+12 (60)		
Hargassner ECO-HK 35		Itävalta	10,5-35	490	94	2000	1760x1960x1900	"	V	"	"	"	Ei,	J	Kyllä	36+12 (60)		
Hargassner ECO-HK 40		Itävalta	12-40	560	142	2000	1845x2045x1900	"	V	"	"	"	Ei,	J	Kyllä	36+12 (60)		

KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

Merkki ja malli	Hinta (sisälv) perusvarusteilla	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji, kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Kok tilan tarve: tyys. (leveysxvyyxkork, cm)	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä										Takuuaika	Lisätiedot
								Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasumuri	Automaattinen ruuhous: kon- vektio (K), arinalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=Levyurkain, J=Jousipurkain, EN 303-5 mukaisesti					
Hargassner ECO-HK 49		Itävalta	14,7-49	560	142	2000	1845x2045x1900	-	V	-	-	-	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-HK 60		Itävalta	18-60	560	142	2000	1845x2045x1900	Hake, Pellet- ti, Turve	V	ei tarvi- ta/V	K/ym- päripyör. arinat	Osoa oh- jata ulk. lämmön- lähd.	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-HK 70		Itävalta	21-70	865	185	3000	1845x2235x2200	Hake, Pellet- ti, Turve	V	-	-	-	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-HK 90		Itävalta	27-90	865	190	3000	1845x2235x2200	Hake, Pellet- ti, Turve	V	-	-	-	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-HK 100		Itävalta	30-100	890	190	3000	1845x2235x2200	Hake, Pellet- ti, Turve	V	-	-	-	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-HK 120		Itävalta	36-120	890	190	4000	1845x2235x2200	Hake, Pellet- ti, Turve	V	-	-	-	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-HK 150		Itävalta	45-150	1120	253	4500	2175x2570x2200	Hake, Pellet- ti, Turve	V	-	-	-	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-HK 200		Itävalta	60-200	1250	360	5000	2245x2680x2400	Hake, Pellet- ti, Turve	V	-	-	-	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-HK 250		Itävalta	-	-	-	6000	-	Hake, Pellet- ti, Turve	V	-	-	-	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-HK 300		Itävalta	-	-	-	6000	-	Hake, Pellet- ti, Turve	V	-	-	-	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-HK 330		Itävalta	-	-	-	6000	-	Hake, Pellet- ti, Turve	V	-	-	-	Ei	J	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Nano-PK 6		Itävalta	1,6-6	220	24	1000	780x1180x1800	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Nano-PK 9		Itävalta	2,7-9	220	24	1000	780x1180x1800	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Nano-PK 12		Itävalta	3,6-12	220	24	1000	780x1180x1800	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Nano-PK 15		Itävalta	4,5-15	220	24	1000	780x1180x1800	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner HSV 9		Itävalta	2,8-9,5	300	38	1000	1365x1675x1970	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner HSV12		Itävalta	3,5-12	300	38	1000	1365x1675x1970	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner HSV 14		Itävalta	4-14,9	300	38	1000	1365x1675x1970	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner HSV 15		Itävalta	4,5- 16,8	300	38	1000	1365x1675x1970	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner HSV 22		Itävalta	6,5-22	300	38	1000	1365x1675x1970	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 9		Itävalta	2,8-9,5	300	38	1000	1365x1675x1970	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 12		Itävalta	3,5-12	300	38	1000	1365x1675x1970	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 14		Itävalta	4-14,9	300	38	1000	1365x1675x1970	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 15		Itävalta	4,5- 16,8	300	38	1000	1365x1675x1970	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 22		Itävalta	6,5-22	300	38	1500	1365x1675x1970	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 25		Itävalta	7-25	430	100	1500	1410x2180x1700	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 31		Itävalta	9-31	430	100	1500	1410x2180x1700	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 35		Itävalta	10-35	430	100	1500	1410x2180x1700	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 40		Itävalta	12-42	480	124	2000	1410x2180x2000	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 49		Itävalta	14-48	480	124	2000	1410x2180x2000	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner Classic 60		Itävalta	17-58	480	124	2000	1410x2180x2000	Pelletti	V	-	K/liu- kuarina	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-PK 70		Itävalta	20-70	865	180	3000	1630x2235x2200	Pelletti	V	-	K/ym-pä- ripyör. arinat	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-PK 90		Itävalta	27-90	865	180	3000	1630x2235x2200	Pelletti	V	-	-	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-PK 100		Itävalta	30-99	890	180	3000	1630x2235x2200	Pelletti	V	-	-	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-PK 110		Itävalta	33-110	890	180	3000	1630x2235x2200	Pelletti	V	-	-	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-PK 120		Itävalta	36-120	890	180	4000	1630x2235x2200	Pelletti	V	-	-	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-PK 150		Itävalta	44-150	1190	253	4500	2055x2570x2200	Pelletti	V	-	-	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-PK 200		Itävalta	59-200	1320	360	5000	2150x2680x2400	Pelletti	V	-	-	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-PK 250		Itävalta	-	-	-	6000	-	Pelletti	V	-	-	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-PK 300		Itävalta	-	-	-	6000	-	Pelletti	V	-	-	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner ECO-PK 330		Itävalta	-	-	-	6000	-	Pelletti	V	-	-	-	Ei	R/I	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner HV 20		Itävalta	12,3- 24,7	650	137	3000	1394x1980x1990	Klapi	V	-	Puoliau- tomaatti	-	Ei	Käsi- täyttö	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner HV 30		Itävalta	16-32	650	137	3000	1394x1980x1990	Klapi	V	-	-	-	Ei	Käsi- täyttö	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner HV 40		Itävalta	20-40	760	166	3000	1494x1990x2100	Klapi	V	-	-	-	Ei	Käsi- täyttö	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner HV 50		Itävalta	22-49	760	166	4500	1494x1990x2100	Klapi	V	-	-	-	Ei	Käsi- täyttö	Kyllä	36+12 (60)			
Hargassner HV 60		Itävalta	22-58	760	166	4500	1494x1990x2100	Klapi	V	-	-	-	Ei	Käsi- täyttö	Kyllä	36+12 (60)			
*asennetaan varaajaan																			

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

Biotech

Top Light	10 540	Itävalta	2,4-9,2	245	25			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)	Kok.tilan tarve: fyys. (levxsvxvkork, cm)	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä									
								Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasuimuri	Automaattinen nuohous: kon- vektioipinnat (K), arinalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, J=Jousipurkain, EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)	Takuuaika	Lisätiedot	
Top Light M	11 695	Itävalta	4,3–14,9	330	60			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
PZ25RL	11 024	Itävalta	6–25	370	80			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
PZ35RL	12 016	Itävalta	8–35	430	120			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
PZ45RL	16 244	Itävalta	13,5–44,9	500	180			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
PZ50RL	16 244	Itävalta	13,5–49,9	500	180			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
PZ55RL	16 244	Itävalta	13,5–52	500	180			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
PZ65RL	23 367	Itävalta	18-65	750	248			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
PZ80RL	23 367	Itävalta	18-66	750	248			P	V	V	K, A		L	R, I		25	
PZ100RL	alk. 28 507	Itävalta	24–99	951	250			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
Effecta																	
Effecta Complete III 20	9 520	Ruotsi	4,0-20	295	183			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
Effecta Complete III 25	10 090	Ruotsi	4,0-25	295	183			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
Effecta Complete III 35	10 550	Ruotsi	4,0-35	295	183			P	V	V	K, A		L	R, I		24	
Effecta Complete III Light 20	7 250	Ruotsi	4,0-20	295	183			P	V	V	K, A		L	R, I		24	Lisävar: liitett. pelletti- siilo
Effecta Complete III Light 25	7 786	Ruotsi	4,0-25	295	183			P	V	V	K, A		L	R, I		24	-"
Effecta Complete III Light 35	8 240	Ruotsi	4,0-35	295	183			P	V	V	K, A		L	R, I		24	-"
Latvaenergia Oy, Pekka Kempainen, 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			R	J	24	
ETA HACK 25		Itävalta	25	735	117	1000	710x1100x1496	H,P	V	V	K			R	J	24	
ETA HACK 35		Itävalta	35	736	117	1 500	710x1100x1497	H,P	V	V	K			R	J	24	
ETA HACK 50		Itävalta	50	737	117	1 500	710x1100x1498	H,P	V	V	K			R	J	24	
ETA HACK 70		Itävalta	70	911	196	2 000	810x1249x1696	H,P	V	V	K			R	J	24	
ETA HACK 90		Itävalta	90	911	196	2500	810x1249x1697	H,P	V	V	K			R	J	24	
ETA HACK 130		Itävalta	130	1334	290	3000	930x1520x1770	H,P	V	V	K			R	J	24	
ETA HACK 200		Itävalta	200	1950	448	3000	1106x2100x2020	H,P	V	V	K			R	J	24	
ETA HACK 350		Itävalta	350	4170	747	5000	1300x2000x3800	H,P	V	V	K			R	J	24	
ETA HACK 500		Itävalta	500	5371	1095	5000	1600x2300x4500	HP	V	V	K			R	J	24	
ETA SH 20	alk. 7980	Itävalta	20	580	150	1500	613x1102x1502	K	V	V						24	
ETA SH 30		Itävalta	30	583	150	1500	613x1102x1503	K	V	V						24	
ETA SH 40		Itävalta	40	791	223	2000	716x1180x1684	K	V	V						24	
ETA SH 50		Itävalta	50	793	223	2500	716x1180x1685	K	V	V						24	
ETA SH 60		Itävalta	60	795	223	3000	716x1180x1686	K	V	V						24	
¹⁾ Hinta sisältää kattilan, 3 m jousipurkaimen ja syöttölaitteet																	
ETA PU 7	alk. 8590	Itävalta	7	246	27		1048x583x1067	P	V	V	K			I		24	
ETA PU 11		Itävalta	11	246	27		1048x583x1068	P	V	V	K			I		24	
ETA PU 15		Itävalta	15	246	27		1048x583x1069	P	V	V	K			I		24	
ETA PC 20		Itävalta	20	347	52		110x755x1297	P	V	V	K			I		24	
ETA PC 25		Itävalta	25	347	52		110x755x1298	P	V	V	K			I		24	
ETA PC 32		Itävalta	32	347	52		110x755x1299	P	V	V	K			I		24	
ETA PC 40		Itävalta	40	462	76		1148x905x1312	P	V	V	K			I		24	
ETA PC 50		Itävalta	50	462	76		1148x905x1312	P	V	V	K			I		24	
NHK-Keskus Oy, Pekka Kerkola, Paavo Pyhälampi, 0407420596, 0432111164, pekka.kerkola@nhk.fi, paavo.pyhalampi@nhk.fi, www.nhk.fi																	
GILLES; ruuvisyöttöiset pellettikattilat: kaikissa malleissa vakiona automaattisyytys, -nuohous ja -tuhkanpoisto.																	
HPK-RA 12.5	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 12.5	421	72	500-1500	148x185x160	Pelletti	V	V / V	V	-	-	R / I	K	24 kk	Kosket. näyttö- ohjain
HPK-RA 14.5	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 14.5	421	72	500-1500	148x185x160	Pelletti	V	V / V	V	-	-	R / I	K	24 kk	-"
HPK-RA 19.5	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 19.5	421	72	500-1500	148x185x160	Pelletti	V	V / V	V	-	-	R / I	K	24 kk	-"
HPK-RA 25	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 25	443	83	500-1500	148x185x180	Pelletti, klapi	V	V / V	V	-	-	R / I	K	24 kk	-"
GILLES; ruuvisyöttöiset hake- /pellettikattilat: kaikissa malleissa vakiona automaattisyytys, -nuohous ja -tuhkanpoisto																	
HPK-RA 45	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 45	724	150	1000-3000	116x343x164	Hake, pelletti, klapi	V	V / V	V	-	-	R / I / J	K	24 kk	-"
HPK-RA 59	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 56	1330	196	1000-3000	133x370x168	-"	V	V / V	V	-	-	R / I / J	K	24 kk	-"
HPK-RA 85	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 85	1570	320	1500-3000	133x387x198	-"	V	V / V	V	-	-	R / I / J	K	24 kk	-"
HPK-RA 120	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 120	1963	495	2000-5000	133x445x198	-"	V	V / V	V	-	-	R / I / J	K	24 kk	-"
HPK-RA 160	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 150	2463	620	2000-5000	133x535x198	-"	V	V / V	V	-	-	R / I / J	K	24 kk	-"

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 suostus (m³)	Kok.tilan tarve: fyys. (leväsyväkork, cm)	Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	Lambda-anturi	Palanisilmapuhallin/ savukaasuluri	Automaattinen nuohous: vektiopinnat (K), arinalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Sirtovaihtoehtot: R=ruuvi, L=levypurkain, J=joustopurkain, EN 303-5 mukaisesti	Takuuaika	Lisätiedot
GILLES; ruuvisyöttöiset liikkuva-arinaiset hake- /pellettikattilat: Kaikissa malleissa vakiona automaattisytytys, -nuohous ja -tuhkanpoisto																
HPK-VR 80	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 80	2150	480	1500-3000	285x370x240	Hake, pelletti	V	V / V	V / V	-	-	R / I / J	K	24 kk Kosketus- näyttö- ohjain
HPK-VR 98	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 98	2150	480	2000-3000	285x370x240	Hake, pelletti	V	V / V	V / V	-	-	R / I / J	K	24 kk "-"
HPK-VR 110	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 110	2150	480	2000-5000	285x370x240	Hake, pelletti	V	V / V	V / V	-	-	R / I / J	K	24 kk "-"
GILLES; kiinteä-arinaiset teollisuuskattilat: kaikissa malleissa vakiona automaattinuohous ja -tuhkanpoisto sekä etäohjaus ja savukaasujen puhdistussyklonit																
HPKI-L 225	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 225	2700	920	min. 2000	100x212x227	Hake, pelletti	V	V / V	V	-	-	R / J	K	24 kk "-"
HPKI-K 240	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 240	4100	830	min. 2500	345x572x275	Hake, pelletti	V	V / V	V	-	-	R / J / M	K	24 kk "-"
HPKI-K 360	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 360	5200	1100	min. 3500	355x612x280	Hake, pelletti	V	V / V	V	-	-	R / J / M	K	24 kk "-"
HPKI-K 550	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 550	7000	1150	min. 5000	374x712x300	Hake, pelletti	V	V / V	V	-	-	R / J / M	K	24 kk "-"
GILLES; liikkuva-arinaiset teollisuuskattilat: kaikissa malleissa vakiona automaattinuohous ja -tuhkanpoisto sekä etäohjaus ja savukaasujen puhdistussyklonit																
HPKI-R 240	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 240	5100	830	min. 2500	346x590x310	Hake, puumurska yms.	V	V / V	V	-	-	R / J / M	K	24 kk "-"
HPKI-R 360	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 360	6200	1100	min. 3500	355x612x315	"-"	V	V / V	V	-	-	R / J / M	K	24 kk "-"
HPKI-R 550	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 550	8600	1550	min. 5000	374x712x345	"-"	V	V / V	V	-	-	R / J / M	K	24 kk "-"
HPKI-R 1400	Kysy tarj.	Itävalta	0-1400	20000	3400	min. 8000	348x840x450	"-"	V	V / V	V	-	-	R / J / M	K	24 kk "-"
GILLES; Yhdistelmäkattilat: kaikissa malleissa vakiona automaattisytytys, -nuohous ja -tuhkanpoisto																
HPK-WP 25 / 30	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 25 / 35	840	126	min. 1500	135x222x200	Klapi, pelletti	V	V / V	V	-	-	R / I	K	24 kk "-"
GILLES; Puukattilat																
HVK 25 L	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 25	430	100	min. 2000	110x224x160	Klapi	V	V / V	-	-	-	-	K	24 kk
HVK 45 L	Kysy tarj.	Itävalta	0 - 45	490	128	min. 2000	110x252x160	Klapi	V	V / V	-	-	-	-	K	24 kk
SolarBiox Oy, PL 57 003801 HELSINKI, Ville Hämäläinen 045 6755565, P. 045 6755 565, Ilkka Hämäläinen, P. 040 7211486, solarbiox@solarbiox.fi, www.www.solarbiox.fi Huom! Pidämme oikeuden kaikkien alla mainittujen tietojen muutoksiin.																
HERZ Pelletstar pellettikattilat																
10 kW	13 020,-	Itävalta	2,9–12,1	261	55	300–1000	590x1315x1168	P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R,I, J	12	
20 kW	14260,-	Itävalta	5,3–20	310	76	500–2000	590x1315x1268	P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R,I, J	12	
30 kW	15 500,-	Itävalta	6,4–31,6	310	76	750–2500	590x1315x1268	P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R,I, J	12	
45 kW	16 900	Itävalta	11,8–47	518	178	1000–4000	750x1560x1480	P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R,I, J	12	
60 kW	18476,-	Itävalta	11,8–62,5	518	178	1500–4000	750x1560x1480	P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R,I, J	12	
Ruuvikuljetin	sis. Perus ruuvi	Itävalta														
2) HERZ Firematic hake/pelletti																
	Hake /Pelletti	Itävalta														
20 kW	16 500,-	Itävalta	7,3–25	517	80	500–2000	600x1147x1490	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J	12	
35 kW	17560,-	Itävalta	7,3–34,4	517	80	1000–3000	600x1147x1490	H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J	12	
45 kW	19440,-	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	
5m joustava ruuvi	1700,-	Itävalta														
Hakekuljetin	alk. 4.500,-	Itävalta														
2) HERZ Biomatic																
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 500-1500 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	

KATTILA-POLTIN-YHDISTELMÄT

Merkki ja malli	Hinta (sis. alv) perusvarusteilla	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji., kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Kok. tilan tarve: fyys. (levy x syvä x kork., cm)	Polttoaineet: hake, pelletti, turve jne.	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä							Takuuaika	Lisätiedot
									Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/savukaasuinhuri	Automaattinen nuohous: konvektio pinnat (K), arinalla (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Sirtovahtioehdot: R=ruuvi, L=levypurkain, M=muu	EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)		
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		10000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J, M		12	
1250 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	400-1250	8850		15000		H, P	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	R, J, M		12	
1500 kW	Pyydä tarj.	Itävalta	450-150	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.																	

ERILLISPOLTTIMET

Malli	Hinta vakiovarustein (sis. alv) 1.1.2017		Poltin tehoalue, kW (min-max)	Poltin aukon läpimitta, cm	Sallittava polttoaine: H=hake, P=pelletti, V=vilja, T=palaturve	Hakkeen palakoko- suositus (mm)	Polttoaineen suosituskosteus %	Palamisilmanlämpö: M=mek. A=auton., esim. taajuusmuutin	Turvallisuusjärjestelmät: S=sulkuusytin, V=vesi, J=jauhe, M=muu	Automaattinen sytytys (A), käsisytytys (K)	Polttoainan materiaali: T=tulenkestävä teräs, M=alurauta, K=keraaminen,	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=lisä- var.	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		
Veto Duo	alk. 79.600	160-990		kaikki	63	0-35%	A	S,V,M	-"	T+V	Suomi	12		
Veto Cont S	alk. 62.200	60-150		kaikki	45	0-30%	A	V,M	-"	T+V	Suomi	12	Lämpökontti	
Veto Cont M	alk. 93.600	150-500		kaikki	63	0-35%	A	S,V,M	-"	T+V	Suomi	12	Lämpökontti	
Veto Cont L	alk. 172.000	300-1000		kaikki	100	0-35%	A	S,V,M	-"	T+V	Suomi	12	Lämpökontti	
Veto Cont D	alk. 480.000	400-2000		kaikki	100	0-35%	A	S,V,M	-"	T+V	Suomi	12	Lämpökontti	
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														
Bequem 20	2 513	8-20	15x16,5	P			A	S	A	V	Suomi	12		
Bequem 40	3 869	18-40	20x23	P			A	S	A	V	Suomi	12		
HakeJet 60 - 400	Tarjouksen mukaan	10-400		H,P,T		6 - 40%	A	V,S	A,K	V	Suomi	12		
MultiJet 40 - 1500	-"	10-1500		H,P,T,V		6 - 40 %	A	V,S	A,K	V	Suomi	12	Mekaaninen arina	
BioJet 60 - 1500	-"	15-1500		H,P		6 - 40 %	A	S,V,J	A,K	V	Suomi	11		
BioJet Multi 300 - 2000	-"	15-2000		H,P		6 - 40 %	A	S,V,J	A,K	V	Suomi	12	Mekaaninen arina	
Biofire Oy, 06 2332 267, biofire@biofire.fi, www.biofire.fi														
Biofire - Palokärki 60 kW	4 100	0-70		H,P,V,T	40x40	35-40	A	Sulku- luukku*/V	K/A**	V/M	Suomi	12-36	* Sulkuluukku ei sisälly hintaan, **lisävaruste	
Biofire - Palokärki 80 kW	5 000	0-100		H,P,V,T	"	35-40	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 120 kW	6 100	0-140		H,P,V,T	"	35-40	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 150 kW	6 600	0-170		H,P,V,T	"	35-40	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 200 kW	8 200	0-260		H,P,V,T	50x50	35-40	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 300 kW	13 000	0-370		H,P,V,T	"	35-40	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 500 kW	16 100	0-600		H,P,V,T	"	35-40	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 650 kW	19 300	0-800		H,P,V,T	"	35-40	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 700 kW	tarjous	10-900		H,P,V,T	70x70	35-50	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 1000 kW	tarjous	10-1200		H,P,V,T	"	35-50	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 1200 kW	tarjous	20-1300		H,P,V,T	"	35-50	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 1500 kW	tarjous	30-1800		H,P,V,T	"	35-50	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
Biofire - Palokärki 2000 kW	tarjous	40-2400		H,P,V,T	"	35-50	A	"	K/A**	V/M	Suomi	12-36	"	
		0 - teho toteutuu automaattisyytyksellä												

ERILLISPOLTTIMET

Malli	Hinta vakiovarustein (sis. alv) 1.12.2017	Poltin tehoalue, kW (min-max)	Poltin aukon läpimitta, cm	Sallittava polttoaine: H=hake, P=pelletti, V=viila, T=palaturve	Hakkeen palakoko- suositus (mm)	Polttoaineen suosituskosteus %	Palamisilmansäätö: M=mek, A=autom, esim. taajuusmuutin	Turvallisuusjärjestelmä: S=sulkuusyötin, V=vesi, J=jauhe, M=muu	Automaattinen sytytys (A), käsisytytys (K)	Polttoainemateriaali: V=tulenkestävä teräs, M=massa	Valmistusmaa	Takuu aika kk	Lisätiedot
Kardonar Bioenergy Solutions, Patrik Mattsson, 040 707 1214, -, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com													
Effecta Supra 20kW	2 455,20	5-20 kW	15,8	P			M	M	A	T	Ruotsi	24	2 eri tehoaskelta
Bmax B-Home 25kW	1 275,00	12-25 kW	10,4	P			M	M	A	T	Italia	24	5 eri tehoaskelta
Effecta Supra 30kW	2 890,00	12-30 kW	15,8	P			M	M	A	T	Ruotsi	24	2 eri tehoaskelta
Bmax B-Essential	1 790,00	34-50 kW	11,8*11,5	P			M	M	A	T	Italia	24	Autom. modulointi
Bmax B-Half	2 795,75	34-50 kW	12,2*11,5	P			M	M	A	T	Italia	24	"
Bmax B-One	3 880,90	50-100 kW	17,0*13,5	P			M	M	A	T	Italia	24	"
Bmax B-Two	5 631,77	100-200 kW	23,0*15,5	P			M	M	A	T	Italia	24	"
Bmax B-Three	8 919,00	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	2 600	10-20	160	P			M	M	A	T	SUOMI	24	
Nova 20 Kompressor	2 900	10-20	160	P			M	M	A	T	SUOMI	24	PAINEILMANUOHOU
Nova 20 Kompressor Eco	3 200	10-20	160	P			M	M	A	T	SUOMI	24	PAINEILMANUOHOU
Nova 30 Kompressor Eco	3 400	15-30	160	P			M	M	A	T	SUOMI	24	PAINEILMANUOHOU
Nova 50 Kompressor Eco	3 650	15-45	160	P			M	M	A	T	SUOMI	24	PAINEILMANUOHOU
Sisältää 2m syöttöruuvien (lisävarusteena 2-3m)													
Automatic-mallissa manuaalinen tuhkanpoisto. Kompressor-malleissa paineilmanuohous, sisältää kompressorin Gsm-hälytysvalmius (lisävaruste) Soveltuvat myös ylipaine kattiloihin													
Masa-Tuote, Antti ja Risto Rätty, 017-750435, risto.ratty@masatuote.fi, www.masatuote.fi													
MASA													
2-ruuvi	8 500,-	40-80	-	H,P	20-50	5-40	A	S,V,M	K	T,V,K	Suomi	12	
2-ruuvi+tankopurkaimet 2 kpl	12 000,-	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. 18 000,-	120-200	-	H,P,V,T	20-50	5-50	A	S,V,M	K	T,V,K	Suomi	12	
3-ruuvi+tankopurkaimet 2-4 kpl	Alk. 35 000,-	300-500	-	H,P,V,T	20-80	5-50	A	S,V,M	K	T,V,K	Suomi	12	
3-ruuvi+tankopurkaimet 2-4 kpl	Tarjouksen mukaan	Yli 500	-	H,P,V,T	20-80	5-50	A	S,V,M	K	T,V,K	Suomi	12	
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	
Säätötuli Oy, Keskustie 30, 61850 KAUAJOKI AS., Pasi Rautiainen, 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 arina- koneikko
Poltin 60 kW	1 550,-	0-70		H,P,V,T					K, A*	V+T	Suomi	12	sis 2 x puhallin
Poltin 80 kW A	2 232,-	2-90		H,P,V,T					K, A*	V+T	Suomi	12	sis 2 x puhallin ja arinakoneikko
Poltin 120 kW A	3 286,-	5-140		H,P,V,T					K, A*	V+T	Suomi	12	-"
Poltin 150 kW A	5 208,-	5-160		H,P,V,T					K, A*	V+K	Suomi	12	-"
Poltin 200 kW A	6 200,-	5-230		H,P,V,T					K, A*	V+K	Suomi	12	-"
Poltin 300 kW A	8 928,-	5-340		H,P,V,T					K, A*	V+K	Suomi	12	-"
Poltin 400 kW A	9 424,-	5-420		H,P,V,T					K, A*	V+K	Suomi	12	-"
Poltin 500 kW A	10 788,-	8-500		H,P,V,T					K, A*	V+K	Suomi	12	sis 4 x puhallin ja arinakoneikko
Poltin 650 kW A	12 028,-	10-650		H,P,V,T					K, A*	V+K	Suomi	12	-"
Automaatiikka C110	1 520,-	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	kosketusnäyttöllä prosessikuva
Automaatiikka C410	5 766,-	ilmaläm- mitys		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 reseptiikka, gsm, yms

Energiatehokkaasti biometaania bakteerien avulla

– vaikkapa hiilidioksidista

Punavuorelainen jugendtyylinen kerrostalo on yllättävä paikka miettiä ilmastomuutosta ja uusiutuvaa energiaa. Varsinkin, kun kyseessä ovat maatalouteen ja biokaasuun liittyvät uudet keksinnöt. Täällä ollaan kuitenkin synnyttämässä markkinoille mielenkiintoisia tuotteita Qvidja Kraftin kehittämistä.

■ Hannes Tuohiniitty

Qvidja Kraft on syntynyt nykyisen Luken, entisen MTT:n, tutkijoiden ja **Ilkka Herlinin**, joka on ottanut Itämeren tulevaisuuden sekä uusiutuvan energian sydämenasiakseen, löydettyä toisensa.

Mikrobit läheisestä suosta

Nimensä Qvidja Kraft saa Paraisilla sijaitsevasta Kuitian, ruotsiksi Qvidjan, kartanosta, joka on Suomen vanhin säilynyt kartano ja on Herlinin ja vaimonsa **Saara Kaanrinnan** omistuksessa.

Keksinnön tarina alkaa kuitenkin Torronsuolta Tammela. Sieltä professori **Erkki Aura** löysi mikrobikannat, jotka tekevät biometaania hyvin energiatehokkaalla tavalla vedystä ja hiilimonoksidista tai hiilidioksidista. Ilman näitä mikrobeja metaanin tuot-



↑ ”Yrityksen toimintaa ei ole biokaasulaitosten perustaminen, vaan tuote on mikrobien avulla toimiva metanointiyksikkö ja sen ylläpidon palvelut”, selventää toimitusjohtaja Pekka Heikkinen. Kartanolla etsitään lisää tietoa ja kehitetään valmiimpaa tuotetta. Taustalla Ilkka Herlin.

tamiseen kuluisi huomattavasti enemmän energiaa. **Anni Alitalo** ja **Marko Niskanen** kehittivät mikrobikantaa laboratoriossa MT-Tillä. Globaaleja patenteja keskeiseen teknologiaan haetaan parhaillaan.

Ratkaisu vaihtuvan sähköntuotannon varastointiin

Ilkka Herlin on vahvasti kiinnostunut hiilen kierrosta, ja se onkin yksi syy Qvidja Kraftin perustamiselle. ”Ainoa tunnettu tapa purttaa ilmastomuutosta on sitoa

hiiltä. Mielenkiintoista on myös, että termiittien pesien luota on löytynyt paljon metaania syöviä bakteereita maasta.”

Ilkka Herlin nostaa uusituvan energian suuren kuvan yhdeksi yrityksen toiminnan lähtökohdaksi. ”Sähkön varastointi on keskeinen haaste, kun kyseessä on tuuli- ja aurinkoenergia. Tähän asti varastointi on ollut liian energiantensiivistä ja vaikeasti hallittavaa. Ylijäämänsä muuttaminen kaasuksi energiatehokkaasti, *power to gas*, on meidän tarjoama ratkaisu”

Toinenkin tapa on olemassa – kemiallisessa käytetään metallikatalyyttejä. Tällä tavoin metaania tuotetaan muun muassa Pohjois-Saksassa Audin 6 megawatin pilottilaitoksessa. Myös Lappeenrannan yliopistolle on rakenteilla pieni koelaitos. Nämä eivät kuitenkaan liity Qvidja Kraftiin mitenkään ja käyttävätkin siis erilaisia tekniikkaa.

Metaania eri raaka-aineista

Kun edullista sähköä on tarjolla, tuotetaan sen avulla vedestä vetyä. Tai vaihtoehtoisesti hakeudutaan teollisten prosessien lähelle, missä syntyy vety-ylijäämää. Sitten vety ja tuotekaasussa tai raakabio-kaasussa oleva hiilidioksidi johdetaan Qvidjan kehittämän uudelleenlaisen reaktorin lävitse. Reaktorin huokoisilla pinnoilla jalostetut bakteerikannat synnyttävät hyvin puhdasta metaania.

Palataan Punavuoreen. Innostus kokouspöydän ympärillä on käsin kosketeltava. Qvidja Kraft osti Lukelta keksinnöt ja kaupan myötä myös tutkijat siirtyivät Lu-

kelta Qvidja Kraftin palvelukseen. Erkki Aura toimii vanhempana asiantuntijana, Anni Alitalo tuotekehitysjohtajana, Marko Niskanen teknisenä johtajana, **Risto Seppälä** prosessipäällikkönä ja **Pekka Heikkinen** toimitusjohtajana. Näinä kuukausina toimintaa käynnistetään, ja ensi kesänä tuleekin tapahtumaan käytännössä paljon. Herlin ja Kankaanrinta ovat Qvidja Kraft -yrityksen perustajia ja monessa kestävässä kehityksen startupissa aktiivisesti mukana.

Maatilakokoluokan metanointireaktori

Jo kevään aikana käynnistetään BioGTS:ltä hankittu biokaasulaitos ja liikennebiokaasun tankkausyksikkö. Toimitilat ovat suunnitelman mukaan valmiina heinäkuussa, ja sen jälkeen rakennetaan ensimmäinen maatilakokoluokan metanointireaktori. Tästä kokonaisuudesta muodostuu päästötönnän ruoantuotannon ja bioenergian testaus- ja toimintaympäristö.

Maaperä liittyy asiaan toisen yrityksen, Soilfoodin, kautta. Kun kaasutuksessa syntyy biohiiltä, lisätään sitä maahan edistämään maaperämikrobien toimintaa. Tavoitteena on pelto, joka tuottaa suuret sadot ja varastoi samalla hiiltä pysyvästi. Herlin ja Kankaanrinta ovat myös Soilfoodin perustajajäseniä, ja yritys on jo nyt Suomen suurin ravinteiden kierrättäjä.

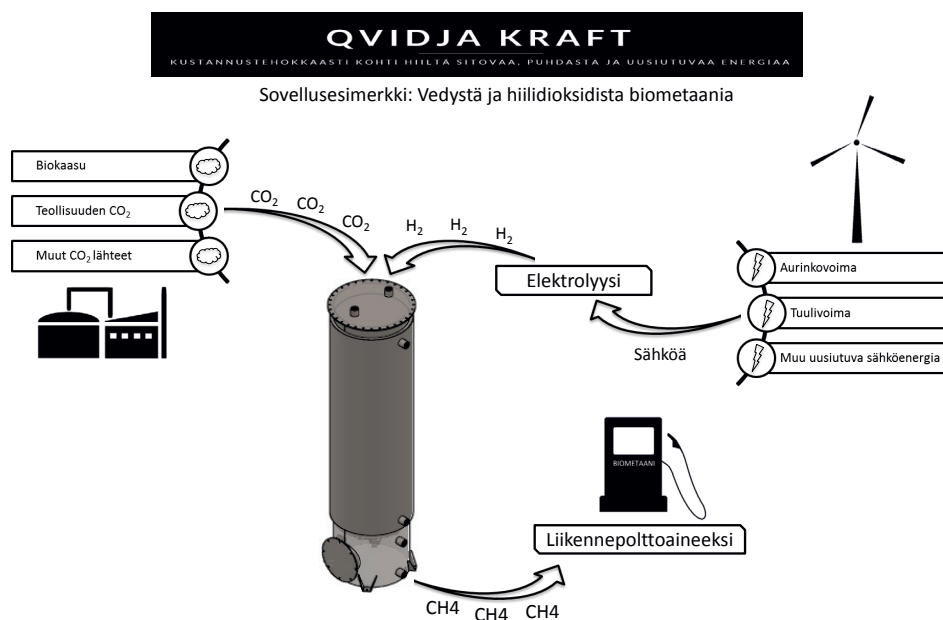
”Biologista prosessia metaanin tuottamiseksi tutkitaan maailmalla suuresti, mutta lähes kaupallisesti kannattavaa tuotetta ei meidän käsityksen mukaan muualla ole”, valottaa paljon alan konferensseissa maailmalla kiertänyt Anni Alitalo.

Keksintö moneen käyttötarkoitukseen – globaalit markkinat avoinna

Kyseessä on siis ainutlaatuinen tutkimuksen kaupallistaminen. Painoarvoa nostaa se, että keksintö voi toimia monenlaisissa ratkaisuihin. Sillä voidaan tehostaa olemassa olevien biokaasulaitosten metaanintuottoa muuttamalla raakabiokaasun sisältämä, jopa 40 prosentin, hiilidioksidi-osuus metaaniksi. Tämä lisää laitoksen tuottoa alkuperäiseen metaanisäntöön nähden 40–70 prosenttia riippuen hiilidioksidin määrästä. Toisaalta voidaan vähentää myös laitosten metaanivuotoa, jota syntyy perinteisillä kaasunpuhdistusteknologioilla. Keksinnöstä voi olla tulevaisuudessa myös haastajaksi energiantensiiviselle hiilidioksidin talteenotolle ener-



↑ Qvidja Kraft on vuokrannut tontin Qvidjan kartanolta. Qvidja Kraftille rakennetaan bioenergiailaitoskonaisuus sekä tuotanto- ja toimistotilat. Bioenergiailaitoskokonaisuuden muodostavat bio- ja puukaasulaitos, hakelämpölaitos ja metanointilaitos. Qvidjan kartanolle rakennetaan eläinsuojia noin sadalle luonnonlaitumella laiduntavalle naudalle sekä rehu- ja lantavarastot.



↑ Mikrobit tekevät biometaania hyvin energiatehokkaalla tavalla vedystä ja hiilimonoksidista tai hiilidioksidista.

gialaitoksissa.

”Varsinkin Suomea katsellen on iso asia, että puusta tehtävä hääkaasu voidaan muuttaa metaaniksi” toimitusjohtaja Pekka Heikkinen painottaa. Siksi Fiskarsin Voima rakentaa kartanolle puukaasutusyksikön. Puukaasun puhtaudella on merkitystä, sillä PAH-yhdisteitä suossa jalostuneet pieneliöt eivät siedä. Puukaasutuksella voidaan säätää prosessia.

Erkki Aura ei näe periaatteellisia esteitä tekniikan skaalattavuudelle. Teknologiaa skaalataan parhaillaan tuotannolliseen yksikkökokoon. Keskeistä kehittämisaluetta on energiatehokkuus, ja siinä yhtenä keskeisenä etuna on, että tekniikan avulla pystytään tekemään huoneenlämpöisestä vedestä vetyä.

Metanointiysikkö toimii hyvin muuttuvissakin olosuhteissa, sillä mikrobit eivät ole herkkiä esimer-

kiksi biokaasussa oleville rikkiveidyille tai muille epäpuhtauksilla.

”Tämä on toinen keskeinen etu energiatehokkuuden lisäksi katalyyttisiin menetelmiin nähden”, Alitalo painottaa.

Puukaasu kyllä edellyttää puhdistamista; aivan kaikille puukaasun sisältämille tervayhdisteille mikrobit eivät ole vastustuskykyisiä. Puukaasun puhdistuksessa on onnistuttu erittäin kustannustehokkailla puhdistimilla. Kaasun ei tarvitse olla ultrapuhdasta, kuten katalyyttisillä reaktoreilla.

Hakelämpö takaa metaanin maksimoinnin

BioGTS:n biokaasureaktorin lämmitystä varten rakenteilla on lisäksi hakelämpölaitos. Näin voidaan maksimoida myös talviaikana tuotetun metaanin määrä, kun biokaasulaitoksen tuottamaa metaania ei tarvitse käyttää laitoksen

omaan lämmitystarpeeseen.

Yritys tulee toimittamaan tuotteita kotimaahan ja ulkomaille. Mekaaniset laitteet ja osakokoonpano teetetään alihankkijoilla. Yhteistyön mahdollisuudet muiden suomalaisyritysten kanssa ovat laajat. Bioreaktorin tuotantoon optimoiminen, käytön valvonta ja huolto vaativat erityistä huolellisuutta, ja niistä vastaa Qvidja Kraft.

”Tällaisen teknologian markkinat voivat olla globaalit”, Aura visioi. ”Laitoksen ylläpito on keskeistä osaamista, ja etäyhteys mahdollistaa läsnäolon. Tulossa on tätä varten toiminnanohjausjärjestelmä, jonka avulla voidaan hallinnoida ja optimoida laitoksen kokonaisuutta. Järjestelmän avulla voidaan myös mitata laitoksen käyttämien raaka-aineiden tuottamiseen kulunutta energiaa”, kertoo toimitusjohtaja Heikkinen. ■

Maatilalle sopiva biokaasun toteutusmalli löytyi Palopurolla

Hyvinkään Palopuron kylällä toimivasta Knehtilän tilasta tulee kiertotalouden ja biokaasutuotannon esimerkki, jos kaikki sujuu suunnitellusti. Näin uskoo niin tilan omistaja **Markus Eerola** kuin hankkeen investoinnin mahdollistaneen Nivos Oy:n toimitusjohtaja **Esa Muukka**.

■ Hannes Tuohiniitty

Ajatus on ollut olemassa jo hyvän aikaa. Idea lähti liikkeelle reilu kymmenen vuotta sitten, kun Eerola mietti Hyvinkään asuntomiesalueen energiahuoltoa yhdessä läheisen Knehtilän tilan kanssa. Toteutus ei tuolloin lähtenyt lentoon, mutta ajatus jäi muhimaan.

Luumutilana jo kuuden vuoden ajan

Tila siirtyi vuonna 2010 luomuun, jonka jälkeen on rakennettu juhlatila ja haettu palveluilla lisätuloja. Tilalla on ollut pienimuotoista käsityöputiikki- ja maatilamarkkinatoimintaa jo aiemmin.

Yksittäisen tilan biokaasulaitoksen investointiriski on ollut se kanto kassassa, joka on usein estänyt hyvän suunnitelman. Eerola ryhtyi ratkomaan ajatus yhteistyömallilla naapuritilan **Kari Koppelman** kanssa. Monen mutkan kautta päädyttiin siihen, että Helsingin yliopisto toimii projek-



▲ Ajatus biokaasulaitoksesta lähti alun perin liikkeelle nurmesta ja sen isosta merkityksestä luomutilalla. Vasemmalla Markus Eerola ja hänen siskonsa Elina Virkkunen Lukesta, joka on mukana hankkeessa.

tin hallinnoijana ja yliopisto haki rahoitusta ympäristöministeriön RAKI-rahastosta. Mukaan hankkeeseen lähti myös Luke. Konsulttina hankkeessa on toiminut Envi-tecpolis.

Syntyi toteutussuunnitelma Palopuron agroekologisesta symbioosista. Kokonaisuuteen kuului kaasun käyttö myös tilalle sijoittuvassa Samsaran luomuleipomossa sekä tilan kuivurissa. Puukaasutus on ideassa myös mukana, koska Knehtilässä on kokeiltu puuhiiltä pellon ravinnehuollon parantamiseksi, ja sitä on haluttu jatkaa. Puukaasulaitosidea ei tällä erää ole kuitenkaan etenemässä.

Marraskuussa suunnitelma nytkähti aimo askeleen, kun perustettiin Palopuron biokaasu Oy biokaasun tuottamista varten. Yrityksen omistajina ovat Nivos Oy, Metener Oy, Knehtilän tila ja Koppelman tila.

Kuivamädätys laakasiiloreaktorissa

Toimintamalliksi on haettu mahdollisimman pelkistettyä, mutta joustavaa toteutusta. Laitostoimittajaksi valikoitui tästä syystä Metener Oy kuivamädätyksellä. Maatilat toimittavat syötteet, joista biokaasuyritys ei maksa – myös lannoitevalmisteena käytettävä mädäte on tiloille maksutonta. Hevosen- ja kananlannasta Palopuron biokaasu Oy ottaa porttimaksun. Palopuron Biokaasu Oy myyntitulo on keskeisin talouden kannalta.

Laitos tuottaisi kaasua 130–140 ajoneuvon käyttöön. Tavoitteena on lopulta myydä kaikki kaasu suoraan laitoksen yhteydessä olevalta jakeluasemalta. Alkuvaiheessa Nivos kuljettaa ylimääräisen kaasun pullopattereilla Mäntsälän jakeluasemalle, jossa käy riittävästi vakinaisesti tankkaavia ajoneuvoja.

Suunnitelma on nyt rakentaa kaksi 800 kuutiometrin Metenerin toimittamaa laakasiiloreaktoria, joita täytetään vuorotellen. Metenerin kuivamädätysreaktoria säädetään kierrättämällä siellä perkolaa-tionestettä. Ajatuksena on ajaa reaktorien läpi 3–4 panosta vuodessa.

Syötteinä käytetään noin 2000 tonnia nurmea, 1000 tonnia hevosenlantaa ja 80 tonnia kananlantaa. Mädatejäännöstä riittäisi noin 150 hehtaaria levitykseen, eli kaikki mahtuisi tarvittaessa Knehtilän tilan maille.

Nurmiviljelyn suuri merkitys

Nurmen tuottaminen on tarkoitus hoitaa urakointina. Mädatteen levittäisi Eerola itse. Tila saisi korvauksen osakeyhtiöltä siilon täytöstä ja tyhjennyksestä. Laitoksen ylläpito ja pyörittäminen sitoisi noin yhden henkilötyökuukauden verran vuodessa. Kaikesta kaasun

Biopolttoaineet



↑ Kun autossa voidaan käyttää vaihtoehtoisesti uusiutuvaa tai fossiilista, autoveroa maksetaan fossiilisten päästöjen mukaan.

Biopolttoaineen käyttäjää suosittava auton hankinnassa!

Autoilu ja liikenne ovat jokaiselle kansalaiselle tärkeitä ja erityisen tärkeitä myös verottajalle. Autojen ja liikenteen polttoaineverot kerryttävät lähes 8 miljardin verran verotuloja valtion kassaan, josta pari miljoonaa palautuu liikenteeseen.

■ Tage Fredriksson

Nykyinen hallitus ilahdutti autonostajia kirjaamalla hallitusohjelmaan veronkevennyksiä vähemmän saastuttaville autoille. Tämä verokertymän pieneminen on nyt korvattu muun muassa korottamalla vuosittain maksettavaa ajoneuvoveron perusveroa. Lisäksi ensimmäiset polttoai-

neverojen korotukset on jo saatu voimaan.

Fossiilisella ja uusiutuvalla nyt samat ominaispäästöt

Uusien autojen verotus perustuu autonvalmistajien ilmoittamiin nimellisiin hiilidioksidipäästöihin. Tarkkaavaisimmat ovat huo-

Kotimainen nollapäästöinen antaa hyvän fiiliksen

■ Eemeli Tsuparin perheelä on puolen vuoden kokemus biokaasuautoilusta uudella Skoda Octavialla. Hän asuu perheineen Jyväskylässä, ja keskeinen päätökseen vaikuttava tekijä oli tankkauspaikka Joutsassa vaimon silloisen työmatkan varrella.

Säästää paljon ajavalle

Auton hankintahinta oli samaa tasoa kuin vastaavan fossiilisella nestemäisellä polttoaineella kulkevan auton. Käyttökustannukset ovat pienemmät, vaikka käyttövoimaveron Tsuparin mielestä tuntuu perusteettomalta. Puolen vuoden kokemuksella hän toteaa, että biokaasulla ajaminen ei ole kalliimpaa, koska etenkin auton käyttö on halvempaa varsinkin, jos mittariin kertyy paljon kilometrejä. Hän ihmettelee kaasuautojen määrän maltillista kehitystä.

Jyväskylään tulee lisää tankkauspaikkoja

”Tilanne meilläkin muuttui, kun



↑ Euroopan suosituin sähköauto on Renault Zoe, jota myytiin ensimmäisen 9 kuukauden aikana 17 000 kpl. Sen päästöt ovat EU:n määritelmien mukaan 0 ja sen autovero ja ajoneuvoveron perusvero mahdollisimman alhainen Suomessa.

vaimo sai työpaikan Jyväskylässä eikä enää onnistu työmatkan varrella. Onneksi Jyväskylään on

tulossa tankkauspisteitä. Tämä ratkaisee asian kaasun eduksi jatkossakin”, sanoo Tsupari.

Autossa on myös normaali bensatankki, ja se on toistaiseksi tarpeellinen, kun tankkauspaikka on liian kaukana ja biokaasutankkauksella pääsee 400 kilometriä. Suurimpana haasteena Tsupari pitää tankkauspaikkojen vähyyttä.

Nollapäästöisellä hyvä fiilis

Vaihtoehtona oli myös hybridi, mutta sen kulutus on paperillaikin ainakin 2,9 litraa fossiilista dieseliä satasella.

”Nyt voin ajaa kotimaisella nollapäästöisellä vaihtoehdolla. Se antaa aidosti hyvän fiiliksen”, sanoo Tsupari.

Tsupari on VTT:n erikoistutkija ja myös vuonna 2016 toimintansa aloittaneen CO2Estoyrityksen perustajia. Yrityksen tarkoituksena on tarjota CO2-päästöjen vähennys- ja mitätöintipalveluja yksityisille ja yrityksille.

manneet, että dieselistä lähtee vähemmän CO2-päästöjä kuin bensaasta. Maakaasun päästöt ovat fossiilisista pienimmät. Jos polttoaineen raaka-aine on ollut uusiutuva biomassa, verottaja on kohdellut samalla tavalla. Se ei voi olla oikein.

Uusien autojen päästöt ovatkin selvästi pienentyneet viime vuosina. Kymmenen vuotta sitten uuden auton päästöt olivat keskimäärin yli 180 g/km, kun vastavasti päästöt vuonna 2015 olivat alentuneet 120 gramman tasolle. Selityksenä on tietenkin parantunut moottoritekniikka ja ehkä myös autojen koon ja painon kasvun pysähtyminen. Romutus-palkkion käyttö edisti erityisesti pienten autojen ostoa, ja silläkin voi olla vaikutusta. Romutus-palkkion turvin ei kuitenkaan ole saatua aikaan ryntäystä kaasu- tai sähköautojen perään. Näillä näkymin vähäpäästöisten autojen hankintaa ei tueta enää vuonna 2017 verovaroin.

Ajoneuvoveron perusvero on kasvu-uralla

Ajoneuvoveron nimellä kulkee kahdenlaisia veroja, perusvero sekä käyttövoimaveron. Perusvero kerätään vuosittain autojen omistajilta fossiilisten päästöjen perusteella. Päästöperusteisena sillä on kuluttajien valintoja ohjaava vai-

kutus – toki melko pieni toistaiseksi, koska verotaso on toistaiseksi tyypillisesti parin tankkauksen arvoinen.

Käyttövoimaverolla korvataan ennen kaikkea dieselpolttoaineelle tehty yleinen veronalennus, joka tukee ennen kaikkea ammatti-liikennettä ja siten myös vientiteollisuutta. Kun verokevennysperusteita yksityisautoilijoille ei ole olemassa, on vastapainoksi päädytty yksityisautoilijoiden käyttövoimaveron, joka osittain täyttää kassavajetta. Käyttövoimaveron maksavat myös niin kaasuautoilijat kuin sähköautoilijat, jotka kevyesti verotetulla käyttövoimalla pääsevät muuten halvemmalla polttoaineella.

Verottaja tarvitsee luotettavaa tietoa

Autoveron ja ajoneuvoveron perusvero perustuvat päästöihin, mutta ne eivät huomioi fossiilisten hiilidioksidien ja eloperäisen hiilidioksidin eroa. Uusiutuvat biopolttoaineet, joista lähtee saman verran nimellisiä päästöjä kuin fossiilisistakin, kärsivät siitä, että alkuperää ei huomioida. Kevennämällä niiden autoverotusta ja perusveroa, jotka haluavat käyttää vain biopolttoaineita, voidaan saada osiltaan aikaan kauan kaivattu teknologianeutraali ja oikeudenmukainen liik-

PILKEMASTER®

MARKKINOIDEN NOPEIMMAT KLAPIKONEET!

PILKEMASTER® SMART
Erilainen klapi-kone helppoon ja mukavaan polttopuuntekoon

PILKEMASTER® SUPER

www.pilkemaster.com
Löydät meidät myös:
f Pilkemaster YouTube agromasteroy

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

kumisen verotus. Kaikki vähäpäästöinen liikenne pitää saada samalle viivalle. Liikenteen biopolttoaineen käyttäjää ei saa rangaista auton hankinnan yhteydessä. Autoveroa voi keventää etukäteen, ja biopolttoaineen ostajan pakottaa todistamaan jälkikäteen käyttäneensä sitä, mitä on luvannut. Toinen vaihtoehto on palauttaa autoveroa jälkikäteen sitä mukaan, kun biopolttoainetta käytetään.

Puhtaita biopolttoaineita myyvät jakeluyhtiöt mielellään todistavat asiakkansa ostokset läpi vuoden. Autovero on tarpeeton, kun kaikki ajavat biopolttoaineilla tai sähköllä.

Ollilan uudet vaattees

Päästöihin pohjautuvan autoveron suunnitellaan korvattavan jopa kokonaan – esimerkiksi mahdollisesti perustettavan Liikenneverkko oy:n perimillä – teiden käyttömaksuilla. Jorma Ollilan ajatus kilometriperusteista teiden käytöstä on saanut uut-

ta eloa, ja ajatus siitä, että isovelit tietää, missä liikutaan, ei ole enää niin vieras. Tietäväthän globaa-

lit IT-toimijat reaaliajassa, missä olemme. Sen kerromme maailmalle tietoisesti tai tietämättä-

me. Ehkä voimme vapaaehtoisesti myöntää luvan jopa verottajalle tähän käyttötarkoitukseen. ■

Etanoli käyttövoimana

Etanoliautoilija on tyytyväinen valintaansa: ainakin neljä tutkimukseen osallistunutta autoilijaa on. He ovat muuntaneet bensiini-autonsa soveltuviksi myös etanoli-polttoaineelle.

MTK:n tilaamassa tutkimuksessa vuosittaiset polttoainekulut olivat vähentyneet tapauksesta riippuen 46–393 euroa, joka riittää hyvin useimpien tapauksien kohdalla kattamaan konversio-kustannukset ja jonkin verran tiheämmän öljynvaihtovälin. Parhaimmillaan takaisinmaksuaika oli 1,5 vuotta.

Nykyinen hintaerotus tavallisen bensiinin ja E85:n välillä kasvaa, kun tulevat veronkorotukset suosivat jätteistä ja sivutuotteista val-

mistettavaa bioetanolia, joka toimii kotimaisen E85:n biokomponenttina. Jätteistä tehtyä biopolttoainetta verotetaan jonkin verran kevyemmin. Verotus perustuu energiasisältöön eikä volyymiin.

Etanolin energiasisältö litraa kohti on selvästi alhaisempi, mikä vuoksi tutkimuksen mukaan polttoaineen litramääräinen kulutus oli 28,4 prosenttia suurempi. Tätä siis kompensoi hyvin E85:n alhaisempi litrahinta. Korkeaseosetanolia pitää kulua 39 prosenttia enemmän, mutta käytännössä kulutus ei eri syistä nouse niin suureksi. Talvella jakeluyhtiö lisää bensa osuutta käynnistysvaikeuksien vuoksi. Puhdas bensa käy tietysti aina E85-autoissa.

Koeautoina käytettiin rippikouluikäisiä autoja, joita teilläämme on vielä paljon ja jotka ovat helppoja katsastaa etanoliautoiksi.

Etanoliautojen muutoskatsastus on helppoa ennen vuotta 2007 käyttöön otetuiden autojen tapauksissa. Etanoliautoja on liikenteessä noin 4000 kappaletta. Uusia on viime aikoina rekisteröity vain vähän automallien rajojen tarjonnan takia. Käytettyjä etanoliautoja (flexfuel) oli nettiauto.com:issa reilut 200.

Lähde: Iida Hollmen 2016. MTK. Muutossarjan testauksen tutkimustulokset.

Näihin käy HVO-diesel

■ EU-direktiivien mukaan uusiutuva kasviöljypohjainen vetykäsittely diesel (Hydrotreated Vegetable Oil, HVO) ei ole biodieseliä vaan synteettistä polttoainetta, parafiinista dieseliä. Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa siitä käytetään selkeyden vuoksi ja erotukseksi biodieselistä nimitystä *renewable diesel*, uusiutuva diesel.

Uusia raaka-aineita HVO:n syöttöaineiksi tutkitaan jatkuvasti.

Uusiutuva diesel soveltuu kaikkiin dieselmootoreihin periaatteessa sellaisenaan. Polttoainelaatudirektiivi ja dieselstandardi eivät rajoita HVO-pitoisuutta dieselissä, kunhan muut numee-

riset laatuvaatimukset täyttyvät. Käytännössä HVO:ta voidaan sekoittaa 30–50 prosentin tilavuusosuuteen saakka riippuen fossiilisen dieselin ominaisuuksista. 100-prosenttinen käyttö vaatii sen, että auto on tyyppihyväksynnässä hyväksytty HVO-dieseliä sopivaksi. Uusiutuvan dieselin käyttö tarjoaa merkittäviä ilmastotietoja; se vähentää ajoneuvon kasvihuonekaasupäästöjä jopa 90 prosenttia perinteiseen fossiiliseen dieseliin verrattuna. Samalla se vähentää merkittävästi muita haitallisia pakokaasupäästöjä, kuten typen oksideja ja hiukkaspäästöjä.

Uusiutuvan dieselin käyttö sellaisenaan tulee lähivuosina to-

dennäköisesti yleistymään, koska kesällä 2016 hyväksyttiin eurooppalainen standardi (EN 15940), joka määrittelee synteettisesti valmistetun tai vetykäsittelyn parafiinisen dieselpolttoaineen laatuvaatimukset ja testimenetelmät. Standardin ansiosta autonvalmistajien on entistä helpompaa antaa hyväksyntä ja takuu parafiinisen dieselpolttoaineen käytölle sellaisenaan.

Merkittävä osa suomalaisesta kuorma- ja linja-autokannasta voi jo nyt käyttää 100-prosenttista uusiutuvaa dieseliä. Näitä autoja on Suomessa tällä hetkellä jo lähes 30 000 (noin 27 prosenttia kaikista busseista ja kuorma-autoista). Myös monet työkoneval-

mistajat sekä ensimmäiset eurooppalaiset henkilöautovalmistajat, Peugeot ja Citroën, ovat viime aikoina antaneet luvan 100-prosenttisen HVO:n käyttöön. Uusiutuva diesel sekoitetaan tällä erää fossiiliseen dieseliin ja jaellaan sen mukana. Suomalainen polttoainetoimija Neste suunnittelee kuitenkin tuovan 100-prosenttisen uusiutuvan dieselin myös sellaisenaan myyntiin valituille asemille Suomessa vuoden vaihteessa.

Lähde: Liikenteen vaihtoehtoiset käyttövoimat. Kansallinen ja- keluverkkosuunnitelma. Liikenne ja viestintäministeriö. Raportit ja julkaisut 1/2016.



↑ Merkittävä osa suomalaisesta kuorma- ja linja-autokannasta voi jo nyt käyttää 100-prosenttista uusiutuvaa dieseliä.

Bonusta biopolttoaineista

HSL maksaa vuonna 2017 neljälle sopimusliikennöitsijälleen yhteensä 972 400 euroa (+ alv) ympäristöbonuksia. Bonukset maksetaan lokakuussa järjestetyn tarjouskilpailun perusteella. HSL pyysi bussiyhtiöiltä toimenpiteitä hiilidioksidin ja lähipäästöjen vähentämiseksi.

■ Liikennöitsijät ehdottivat jätetäi tähderaaka-aineesta valmistetun parafiinisen biodieselin käyttöä dieselbussissa, jätetäi tähderaaka-aineesta valmistetun bioetanolin käyttöä etanolibussissa sekä biokaasun käyttöä kaasubussissa. HSL arvioi ehdotusten yhteenlaskettua ympäristöhyötyä sekä yksittäisten tarjousten kustannustehokkuutta.

Tarjousvertailun kärkeen nousi Oy Pohjolan Kaupunkiliikenne Ab ehdotuksellaan biodieselin



käytöstä. Muut ympäristöbonuksen saavat yhtiöt ovat Helsingin Bussiliikenne Oy, Nobina Finland Oy sekä Oy Pohjolan Liikenne Ab.

Kilpailussa ehdotettujen hankkeiden ympäristöhyödyt ovat merkittävät. Kun bussit käyttävät 6,7 miljoonaa litraa biodieseliä, HSL:n tilaaman linja-autoliikenteen hiilidioksidipäästöt vähenvät vuodessa yli 12 000 tonnia,

typenoksidit lähes seitsemän tonnia sekä pienhiukkaset 270 kg. 135 000 litraa bioetanolia vähentää bussiliikenteen hiilidioksidipäästöjä 125 tonnia vuodessa. 600 000 kg biokaasua pienentää hiilidioksidipäästöjä 1 367 tonnia vuodessa.

HSL:n strategisena tavoitteena on vähentää lähipäästöjä ja hiilidioksidipäästöjä yli 90 prosenttia

vuoteen 2025 mennessä vuoden 2010 tasosta. Viimekätisenä päämääränä on hyvin palveleva liikenne, joka on puhdasta, älykästä ja energiatehokasta. Tavoitteisiin pääseminen edellyttää sekä uutta ajoneuvoteknologiaa että siirtymistä entistä vähäpäästöisempiin energiamuotoihin.

Lähde: Pohjolan Liikenne

Pääkaupunkiseutu – ilmanlaatu oli tänä syksynä viimevuotista parempi

Viime syksyn verrattuna ilmanlaatu oli katukuiluissa parempi ja myös pölyisiä päiviä oli vähemmän. Nastarenkaiden käyttö heikensi ilmanlaatua kuitenkin molempina vuosina.

■ Pääkaupunkiseudun ilmassa oli vähemmän ilmansaasteita tänä syksynä kuin viime vuonna. Merkittävimpana erona oli se, että pakokaasuista peräisin olevan typpidioksidin pitoisuudet olivat syksyllä poikkeuksellisen alhaisia.

Pääkaupunkiseudun ilmanlaatu oli alkusyksystä 2016 suurimmaksi osaksi hyvä tai tyydyttävä. Marraskuuta kohden ilmanlaatu heikkeni, mutta oli silloinkin vain

yksittäisten tuntien ajan huono tai erittäin huono.

Marraskuun loppupuolella oli heikkotuulinen ajanjakso, jolloin liikenteen saasteet kertyivät ilmaan. Ilmanlaatu heikkeni etenkin ajoneuvojen pakokaasujen vuoksi vilkasliikenteisillä alueilla. Työkoneiden päästöt heikensivät ilmanlaatua esimerkiksi Vartiokylässä.

HSY seuraa ilmanlaatua 11 mittausasemalla eri puolilla pää-

kaupunkiseutua. Tämänhetkisen ilmanlaadun tilanteen voi tarkistaa osoitteesta

www.hsy.fi/ilmanlaatu.

Lähde: HSY

Päästökaupan tuloja 71 miljoonaa euroa

■ Suomi sai kuluneena vuonna tuloja päästöoikeuksien huutokaupoista yhteensä 71,2 miljoonaa euroa. Tästä valtaosa, 70,6 miljoonaa euroa, tuli yleisen päästökaupan päästöoikeuksien huutokaupoista ja loput lentoliikenteen päästöoikeuksien huutokaupoista.

Tulot laskivat vuoteen 2015 nähden yli 20 miljoonaa euroa. Syynä tähän on alhaisempi päästöoikeuden hintataso. Huutokauppojen keskihinta jäi 5,25 euroon kun se vuonna 2015 oli 7,64

euroa.

Vuoden 2017 huutokaupat käynnistyvät 9.1.2017. Huutokaupattavien päästöoikeuksien määrä nousee aiempiin vuosiin nähden, koska vuosina 2014–2016 tehtiin leikkauksia alkuperäisiin huutokauppamääriin ja nyt palataan taas alkuperäiselle tasolle. Suomen osuus huutokaupattavista päästöoikeuksista tulee olemaan 16,4 miljoonaa.

Lähde: Energiavirasto

Mitä turvetuotanto-alueelle tapahtuu, kun tuotanto päättyy?



↑ Koivu metsitty suonpohjille helposti luontaisesti, mikäli siementävä puusto on enintään 200 metrin etäisyydellä.
Kuva Noora Huotari/Vapo Oy

Vapon turvetuotannosta poistuu vuosittain koko Suomessa noin 2000–2500 hehtaaria suonpohjaa. Suonpohjan seuraavaan maankäyttöön tähtääviä toimenpiteitä on hyvä suunnitella jo hyvissä ajoin ennen turvetuotannon päättymistä.

■ Antti Ala-Fossi Noora Huotari

Kun turvetuotanto alueella päättyy, toteutetaan jälkihoitotoimet, joista on erilliset määräykset muun muassa turvetuotantoaluei-

den ympäristöluvuissa. Jälkihoitovaiheessa alue siistitään ja tarpeettomat rakenteet poistetaan. Jälkihoitotoimet voidaan tehdä myös vaiheittain, jos tuotanto päättyy turvetuotantoalueen eri lohkoilla eri aikaan.

Pintakasvillisuudella suonpohja peittoon

Tyypillisesti alueen vesienkäsitelyä jatketaan maksimissaan kahden vuoden ajan turvetuotannon päätyttyä tai siihen saakka, kunnes tuotantosarat ovat kasvittuneet tai alue on otettu uuteen maankäyttöön. Suonpohjan saattaminen pintakasvillisuuden peittoon mahdollisimman nopeasti tuotannon päätyttyä on ympäristönhoidollisesti tärkeää, sillä kasvillisuus sitoo eroosioherkkää turvepintaa ja estää näin ollen pintakerroksesta irtoavan kiintoainek-

sen ja ravinteiden kulkeutumista pois alueelta. Toisaalta pintakasvillisuus myös tasoittaa maanpinnan kasvuolosuhteiden säävaihtelua siten, että kuivuus ja märkyys eivät vaihtelee yhtä äärevinä kuin kasvittomalla alueella.

Monta vaihtoehtoa

Entinen turvetuotantoalue soveltuu monenlaiseen maankäyttöön, kuten esimerkiksi metsänkasvatukseen, pelloksi, kosteikoksi tai jopa uudelleen soistettavaksi. Maankäyttömuodon valintaan vaikuttavat muun muassa alueen sijainti, jäljellä oleva turvepaksuus, pohjamaalaji ja kuivatustilanne. Alueet, jotka on tuotantoaikana kuivatettu ojittamalla, voidaan tavallisesti hyödyntää maatai metsätalouskäyttöön ilman merkittäviä ojajärjestelyjä. Alueet, joiden kuivatukseen on tuotan-

toaikana tarvittu pumppaamista, soveltuvat puolestaan hyvin kosteikoiksi tai uudelleen soistettaviksi. Pumpulla kuivatettuja alueita voidaan hyödyntää myös peltoikätyössä, mikäli suonpohja-alue muilta ominaisuuksiltaan soveltuu peltokäyttöön ja pumppauskustannukset ovat kohteen osalta kohtuulliset saatuaan hyötyyn nähdessä. Uusia maankäyttömuotoja ei myöskään velvoita tietty vesienlaskusuunta, kuten turvetuotantoa, mikä saattaa joissakin tapauksissa helpottaa alueen kuivattamista. Karkeasti arvioituna noin 50 prosenttia tuotannosta poistetuista alueista metsitetään, noin 30 prosenttia ohjautuu maatalouskäyttöön ja alle 20 prosentille perustetaan kosteikkoja. Yhdelle tuotannosta poistuneelle turvetuotantoalueelle voi muodostua useita erilaisia maankäyttömuotoja muun

muassa alueen pinnanmuodoista ja kuivatusolosuhteista riippuen. Kuivat reuna-alueet voidaan esimerkiksi metsittää, kun taas suonpohjan keskiosaan muodostuu kosteikko.

Metsitys – suonpohjien yleisin maankäyttömuoto

Alun perin metsänkasvatukseen sopimaton kitu- tai joutomaa voi turpeen noston jälkeen soveltua hyvin metsän kasvatukseen. Metsitystä suunniteltaessa on tarkasteltava muun muassa kohteen vesitaloutta, jäljelle jääneen turvekerroksen paksuutta ja pohjamaan laatua. Riittävä peruskui-vatus ja pintavesien johtaminen pois ovat vaatimuksia onnistuneelle metsänkasvatukselle. Tavallisesti metsänkasvatukseen soveltuvat parhaiten suonpohja-altaan yläpuoliset alueet ja reuna-alueet. Kuivatuksen lisäksi onnistunut metsitys edellyttää yleensä myös suonpohjan muokkausta, lannoitusta tai molempia yhdessä. Suonpohjien turpeessa on runsaasti tyypeä, mutta niukasti kasvuun tarvittavia mineraaliravinteita. Erityisesti fosforin ja kaliumin puute on yleistä. Kaupallisten lannoitteiden lisäksi tuhkalannoitus sopii suonpohjille erityisen hyvin.

Tavoitteista riippuen suonpohjilla voidaan kasvattaa muun muassa mäntyä, raudus- ja hieskoivua tai energiapajua. Usein koivun sekaan tulee luontaisesti runsaasti myös mäntyä. Käytännössä ympäröivästä metsästä näkee, millainen metsikkö kullekin kohteelle luontaisesti syntyy. Kylvä on tarpeellista vain, jos siementävää puustoa ei ole riittävän lähellä. Toisaalta kylvämällä saatetaan myös vauhdittaa luontaista kehitystä. Suonpohjien hallariskin vuoksi kuusta ei ole yleensä käytetty metsitykseen, mutta sitä voidaan myöhemmin istuttaa sopivan verhopuuston suojaan esimerkiksi aiemmin syntyneen koi-



Maatalouskäyttöön otetuilla suonpohjilla voidaan viljellä muun muassa nurmea, viljaa, energiakasveja, vihanneksia, yrttejä ja marjoja (Kuva: Antti Ala-Fossi / Vapo Oy)

vikon alle. Energiaraaka-aineen kasvattamisessa hieskoivu on kustannuksiltaan kilpailukykyinen vaihtoehto esimerkiksi energiapajulle. Raskaita kuljetuksia kestävä tiestö lyhentää metsäkuljetusmatkoja, kun on puunkorjuun aika.

Suonpohjien hyödyntämisellä vähennetään peltojen raivaustarvetta

Kuten metsitykseen, myös suonpohjien peltokäyttöön soveltumiseen vaikuttaa alueen vesitalous, jäljelle jääneen turvekerroksen paksuus ja laatu sekä pohjamaan laatu. Myös etäisyys maatilan tai yrittäjän talouskeskukseen, tien kunto ja muodostuvien peltokuvioiden koko ovat vaikuttavia tekijöitä. Maatalouskäyttöön otettavan suonpohjan ravinneolosuhteita voidaan parantaa lannoituksella. Suonpohjien etuja ovat muun muassa hyvä peruskui-vatus ja rikkakasvien puuttuminen ensimmäisten viljelyvuosien aikana. Suonpohjilla voidaan viljellä muun muassa nurmea, viljaa, energiakasveja, vihanneksia, yrttejä ja marjoja.

Luontaisia kosteikkoja

Jos turvetuotantoalue on tuotan-



↑ Kurenluijannevalle (Siikalatva) vuonna 2015 perustettu kosteikko on yksi uusimmista Vapon entiselle turvetuotantoalueelle perustetuista lintukosteikoista (Kuva: Kari Väisänen/Vapo Oy).

to aikana kuivattu pumppauksen avulla ja pumput poistetaan tuotannon päätyttyä käytöstä, syntyy osalle alueesta usein pumppauksen lopettamisen seurauksena luontaisesti kosteikko. Tarvittaessa kosteikon muodostumista voidaan edistää oja tukkimalla ja rakentamalla penkereitä tai patoja uusien alueiden vesittämiseksi. Suonpohjaa voidaan myös muotoilla ennen vesittämistä, mikäli halutaan muodostaa esimerkiksi lintujen pesintään sopivia saarekkeitä. Vedenpinnan nousun myötä entinen turvetuotantoalue muuttuu varsin nopeasti. Kosteikkojen vedensyvyys vaihtelee, mutta tavallisesti ainakin osalla alueesta on ympäri vuoden muutama kymmenen senttimetrin paksuinen vesikerros.

Suonpohjalle perustettavalla kosteikolla voi olla monenlaisia tavoitteita. Vesittämällä voidaan tavoitella esimerkiksi lintujen pesimä ja levähdysalueen muodostumista, virkistyskäyttöä tai valuma-alueen kuivatusvesiä puhdistavaa ja tulvahuippuja tasaavaa kosteikkoa. Kosteikkojen on ha-

vaittu olevan hyviä pesimäympäristöjä vesilinnuille, kuten taville, sinisorsalle ja telkälle. Entisille turvetuotantoalueille perustetuilla kosteikoilla on havaittu valtakunnallisestikin harvinaisia lintulajeja, kun asiantuntijat ovat toteuttaneet niillä lintuseurantoja. Hyvä lintukosteikko on monimuotoinen, eli sieltä löytyy matalia ranta-alueita, saarekkeitä ja pajukoaluita sekä myös avovesialueita. Linnut käyttävät kosteikkoja myös syysmuuton aikaisena levähdysalueena. Kosteikot voivatkin toimia merkittävänä paikallisina lintuharrastus- ja metsästyskohteina. Jos kosteikkoa halutaan käyttää alueen tulvahuippujen tasaukseen, voidaan kosteikon vesipintaa esimerkiksi laskea talven ajaksi ja täyttää se uudelleen kevään tulvavesillä. Kosteikko lisää veden viipymää alueella. ■

Noora Huotari on Vapo Oy:n ympäristöasiantuntija ja Antti Ala-Fossi Vapo Oy:n maankäyttöpäällikkö ja Suo Oy:n toimitusjohtaja.

Suonpohjan käytöstä päättää aina maanomistaja

■ Vuokra-alueilla turvetuotannon lopettamisessa huomioidaan tuottajan ja suon vuokralle antaneen maanomistajan välisen vuokrasopimuksen mahdolliset ehdot. Uusi maankäyttö, kuten maa- tai metsätalous, ei kuulu enää turvetuotannon ympäristöluvan piiriin, vaan maankäytön muututtua noudatetaan niitä vaatimuksia, lakeja ja asetuksia sekä mahdollisia tukiehtoja, jotka ovat kysei-

sen maankäytön osalta yleisesti voimassa.

Omistuksessaan olevien maiden osalta Vapo on sitoutunut siihen, että turvetuotannosta poistuvat alueet ovat seuraavassa maankäytössä viimeistään kahden vuoden kuluessa tuotannon päättymisestä. Myös kaikki vanhat tuotannosta poistuneet alueet on siirretty uuteen maankäyttöön vuoden 2015 loppuun mennessä.

Bioenergia ry

Toimialapäällikkö Tage Fredriksson
puh. 040 5112 246
tage.fredriksson@bioenergia.fi
www.bioenergia.fi



Kun Anne ja hallitus autoverotuksen uudisti

Vähäpäästöinen autoilu biopolttoaineilla on toistaiseksi vaikeaa. Nykyiseen autokantaan ei saa korkeaseoksia biopolttoaineita. Hankkimalla kaasuauton tai etanoliauton on mahdollista ajaa vähähiilisesti. Toisena vaihtoehtona on sinänsä hyvä täyssähköauto. Hinta kuitenkin hirtittää edelleen, vaikka sähköauto luokitellaan nollapäästöiseksi ja autovero on minimissään. Valistunut kuluttaja harkitsee.

Nykyinen autoveromalli ei huomioi biopolttoaineiden uusiutuvaa osuutta eikä myöskään korkeaseoksisten biopolttoaineiden, jopa 100 prosenttisten, käytön mahdollisuutta uutta autoa ostaessa.

Mitä jos autoilija saisikin takaisin osan autoverosta käyttäessään 100-prosenttista biopolttoainetta? Tavallinen autoilija, joka maksaa uudesta kaasuautostaan vaikkapa 25 000 euroa, voisi saada vuosien mittaan autoveroa takaisin enintään 3300 euroa plus arvonlisäverot edellyttäen että hän käyttää vain biokaasua eikä sorru maakaasuun.

Oletetaan, että vannoutunut dieselin ystävä ja maantien kiittäjä ostaa samanmerkkisen dieselauton samalla summalla. Mitä jos hän saisi takaisin enintään 3500 euroa vuosien mittaan, kun hän käyttää vuoden 2017 alussa markkinoille tulevaa HVO-dieseliä, joka on kokonaan uusiutuvaa? HVO myy jo hyvin Ruotsissa polttoaineen verohelpotusten turvin.

Mitä jos etanoli-autoilija saa samalla tavalla takaisin veronsa, kun hän järjestelmällisesti käy tankkaamassa E85:tä lähiasemaltaan eikä sorru enää bensiiniin?

Parasta tässä mallissa olisi, että verohelpotuksen saisi, kun autoilija todistettavasti käyttää uusiutuvia biopolttoaineita eikä fossiilitalouden polttoaineita.

Näinä digitalisaation aikoina jakeluyhtiöt keräävät kanta-asiakkai-

densa ostotietoja uusiutuvien biopolttoaineiden pumpuista. Yhtiöt todistavat mielellään verottajalle, että ovat myyneet kanta-asiakkailleen täysin uusiutuvia biopolttoaineita ja vähentäneet liikenteen päästöjä erittäin paljon.

Tämän voisi mielellään todentaa Energiavirasto – hyväksyttyään jakeluyhtiöiden varta vasten kehitetyt asiakashallinnan laatujärjestelmät saattaisi se luottaa siihen, että verovelvolliset ovat todella käyttäneet kuusi litraa öljykvivalentteja uusiutuvaa biopolttoainetta ajettuaan vuosittain 20 000 kilometriä yksityisesti tai leasingautoillaan. He ovat siten ansainneet veronpalautuksensa. Veronpalautusta ei tarvitse välttämättä palauttaa rahana, sillä verottaja perii ajoneuvoveron perusveroa ja käyttövoimaveroja.

Autoverokertymä lähentelisi nollaa, kun kaikki autoilijat olisivat siirtyneet sähköön tai biopolttoaineisiin.

Tämä ei ollut mikään satu, vaan kertomus siitä, miten maan hallitus energia- ja ilmastostrategian yhteydessä päätti lähteä kehittämään autoverotusta kohti vähäpäästöistä liikennettä.

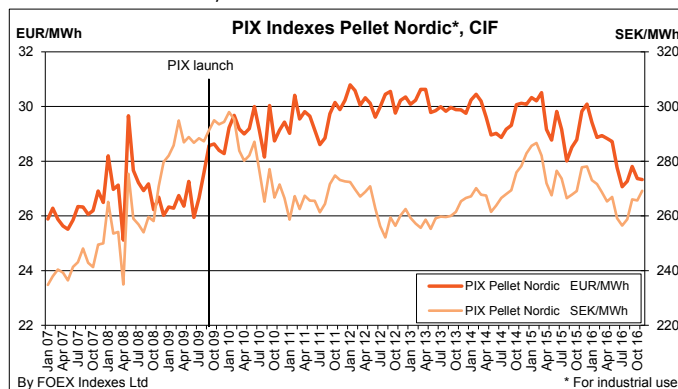
Jos kaikki menee, kuten ministeri Berner haluaa, autojen ensirekisteröinnistä ei tarvitse maksaa autoveroa ollenkaan. Tilapäiseksi säädetty, yli 50-vuotias autoverotus poistuu, ja tilalle astuu tiekäyttöön perustuva käyttömaksu. Sehän sopii biopolttoaineita käyttävälle autoilijalle, jonka 100-prosenttinen biopolttoaineosto on rekisteröity jakelijayhtiöllä ja saatetaan verottajan tietoon. Verottaja lähettää jakeluyhtiön keräämään päästötietoon ja tiellä ajettuihin kilometreihin pohjautuvan käyttömaksun autoilijalle.

Kaikki autoon liittyvät ajot on rekisteröity, myös käynti Rukatunturilla, josta kaikilla ei ollut tietoa. Sen kyllä tiesi NSA, Facebook, Google ja niiden onlineissa olevat suomalaiset kaverit.

PIX PELLETT NORDIC INDEX

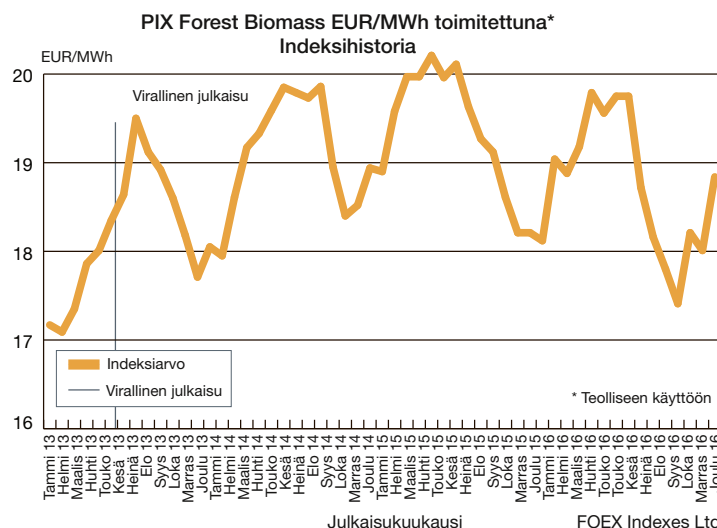
FOEX Indexes Ltd - PIX Bioenergia – December 20, 2016

Grade	Index Value	Change	Confidence interval
Pellet Nordic CIF	EUR/MWh 27.33	- 0.04	27.10 - 27.56
	SEK/MWh 269.22	+ 3.53	



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



KALENTERI 2017

- 31.1.-1.2.** Pellets 2017, Ruotsi, Kalmar
- 31.1.-1.2.** Pellets 2017, Ruotsi, Kalmar
- 1.-2.3.** European Pellet Conference, Wels, Itävalta, www.pelletz17.eu
- 29.-31.3.** Nordic Baltic Bioenergy, Helsinki, www.nordicbalticbioenergy.eu
- 18.5.-19.5.** Energiategollisuus ry:n kevätseminaari, Pori

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

Seuraava BioEnergia-lehti ilmestyy 16.3.



eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Elokuu 2016

Polttoaineen hinta lämmön tuotannossa (sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksun eli sarakkeen B)						
	A	B	C		D	E
Polttoaine	Kuluttajahinta	Verot ja maksut euro/MWh	Polttoaineen hinta		3 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh	12 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh
			euro/GJ	euro/MWh		
Raskas polttoöljy ¹⁾	512,9 euro/t	22,21	12,5	44,9	45,1	41,1
Kevyt polttoöljy ²⁾	61,5 sentti/l	21,35	17,0	61,3	63,3	59,9
Maakaasu ³⁾	40,1 euro/MWh	17,42	11,1	40,1	39,7	39,0
Kivihiili ⁴⁾						
- keskihinta cif	55,6 euro/t	0,0	2,4	8,6	7,8	7,3
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	236,5 euro/t	27,51	10,1	36,4	34,3	32,1
- kuljetus noin 100 km	243,2 euro/t	27,51	10,4	37,5	35,3	33,1
Jyrsinpolttoturve ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	14,7 euro/MWh	1,9	4,1	14,7	14,8	15,5
- kuljetus noin 100 km	15,2 euro/MWh	1,9	4,2	15,2	15,2	16,0
Palaturve ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	19,2 euro/MWh	1,9	5,3	19,2	19,2	19,8
- kuljetus noin 100 km	19,5 euro/MWh	1,9	5,4	19,5	19,5	20,2
Metsähake ⁷⁾	21,2 euro/MWh	0,0	5,9	21,2	20,7	20,9
Puupelletti ⁸⁾	34,5 euro/MWh	0,0	9,6	34,5	34,5	34,5

Huom. Sähkön tuotannon 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 kivihiihellä.

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

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

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

2) Kesälaadun hinta pienkuluttaian 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 tulostatamassa sisältäen rahdin ja vakuutukset.

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

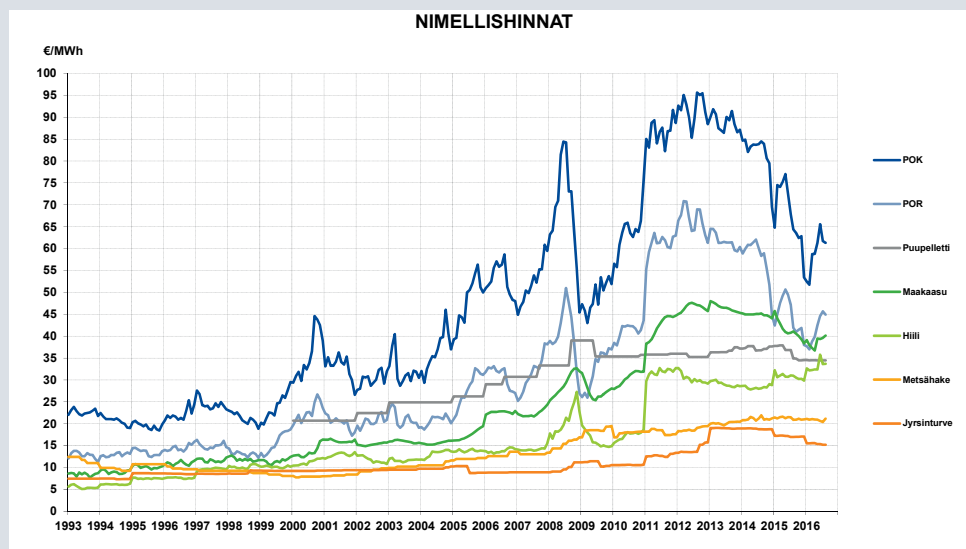
6) Suuren kuluttajan hintoja.

7) Keskimääräinen hinta (heinäkuu)

8) Irto pelletti

Kierrätyspolttoaineista ei ole saatavilla hintatietoja.

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa



NORDIC BALTIC BIOENERGY

29-31 MARCH 2017, HELSINKI, FINLAND

REGISTER ONLINE!

WELCOME TO NORDIC BALTIC BIOENERGY 2017 – Replacing fossil fuels in a sustainable way!

MESSUKESKUS, MESSUAUKIO 1, HELSINKI, FINLAND

29 MARCH, CONFERENCE DAY 1

Keynote speakers from different fields will reflect on the bioenergy market. Presentations will focus on policy, but also provide a view on bioenergy markets and their key drivers. The panel of influential policy makers will discuss the rapidly developing operating environment of bioenergy.

Mika Lintilä,
Minister of Economic Affairs

Didzis Palejs,
President of AEBIOM

Peter Kofod Kristensen,
Lead Sustainability Advisor, DONG Energy

Remigijus Lapinskas,
President of World Bioenergy Association
and many more



30 MARCH, CONFERENCE DAY 2

- Advanced biofuels
- Combined heat and power
- Pellet markets
- Other biomass markets and peat
- Heating and services
- New technologies

31 MARCH, STUDY TOUR TO PORVOO

- Neste's Kilpilahti biorefinery
- Porvoon Energia bioCHP-plant

Full programme and registration on:

NORDICBALTICBIOENERGY.EU

Conference dinner sponsored by: **fortum**

Organised by:



Partners:



Media partners:

