

BioENERGIA

1

TUOTANTO

TEKNIikka

YMPÄRISTÖ

2009

Biokaasulla liiketoimintaa

Puupelletin suurkäyttäjä

Ympäristöhallinnon haasteita

Ruokohelpi sitoo hiiltä

- 1** Kompurointia energiapuun edistämisessä
- 2** Tavoitteena 10 biokaasuyksikköä kotimaahan ja viennin käynnistäminen
- 5** Biokaasutuotannon edistämiskeinot – Tilanne Euroopassa
- 7** Biokaasutuotannon edistämiskeinot – Tilanne Suomessa
- 10** Puupelletin, oljen ja fossiilisten sekakäyttäjä
- 12** Ilmastonmuutos tuo haasteita ympäristöhallinnolle
- 14** Turpeella selvä rooli Suomen energiaratkaisuissa
- 16** Metsäkoulutuksella bioenergiaosajaksi
- 18** Pilkettä silmäkulmassa, bioenergiaa tosimelellä
- 20** Ruokohelpi varastoi hiiltä maaperään
- 22** Paalien suora toimitus voimalaitoksille kustannustehokkainta
- 24–27** Klapikoneet ja halkaisijat
- 27** Hydraulihalkojat testissä
- 28** Polttopuun käyttöä lisätään Euroopassa
- 31** Lämpölaitoksia tasaiseen tahtiin
- 32** Lähilämpöä maakuntiin matalalämpötekniikalla
- 34** Turvetuotannon vesienkäsittely ja kustannukset
- 36** Käytöstä poistetulle puulle luokitus
- 38** Ei ole yhtä ainoaa ja oikeaa, vaan useita hyviä vaihtoehtoja
- 40** Sähkön- ja lämmöntuotanto optimoivat sahaustoiminnan



Kannen kuva: Vapo Oy

- 42** TTS:n lämpökoeasema jatkaa entistä ehompana
- 43** Bioenergian koordinaatio käynnistyi
- 44** Ensimmäinen PK-bioenergian toimiala-raportti valmistui
- 45** Biotalous, bioenergia ja biobyrokratia
- 46** Eri mieltä Puusta on moneen lähtöön
- 46–47** Järjestösivut
- 48** Polttoaineiden hinnat

BioENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1459-1820

Päätoimittaja: Tage Fredriksson, Puuenergia ry
PL 5, Kiljavantie 6, 05201 Rajamäki
puh. 040 5112 246, fax (09) 5129 0727
s-posti tage.fredriksson@tts.fi

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

Julkaisija: Puuenergia ry, joka toimii yhteistyössä
FINBIO:n ja Turveteollisuusliiton kanssa,
puh. 040 5112 246, fax (09) 5129 0720
www.puuenergia.fi

Ilmoitusmyynti: Kari Leppihalme, puh. 020 4132 290

Ilmestymiskerrat: Kuusi kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset:

Maarika Henttonen puh. 044 7143 671
tai s-posti puuenergia@tts.fi

Tilaushinta: 36 euroa/vuosi

Toimituskunta: Ilpo Mattila, MTK; Mia Savolainen,
FINBIO - Suomen Bioenergiayhdistys;
Hannu Salo, Turveteollisuusliitto;
Pertti Jalonen, Viestilehdet Oy;
Eija Alakangas, VTT

Paino: Forssan Kirjapaino, Forssa 2009

Kompurointia energiapuun edistämisessä

Lama on laskeutunut metsänkin päälle. Sahat seisovat ja sellutehtaita lopetetaan. Lomautukset ja irtisanomiset ovat jokapäiväisiä ja ulottuvat lähes jokaiseen metsä- ja puuteollisuusyritykseen. Yksi poikkeus on kuitenkin kaiken keskellä: Metsäenergiaan ei lama ole purrut. Puukauppamarkkinoilla kysyvimpiä raaka-aineita ovat hakkuutähteet, nuoret harvennusmetsät ja kannot.

Nyt jos koskaan pitäisi laittaa nuoret kasvatusmetsät kuntoon energiapuun kysyntää ja metsien hyvää työvoimatilannetta hyödyntäen. Valtakunnan elvytyspakettiin on ehdotettu jälleen kerran risupakettia, lisää kemera-rahaa energiapuun korjuuseen ja haketukseen ja metsät tuottavaan kuntoon. Tukea siis sinne, mistä on puutetta ja jossa asetetut tavoitteet ovat vielä kaukana toteutumisesta.

Vaan mitenkä on käymässä? Hallitus halusi vauhdittaa puukauppaa verohuojennuksella ja tämän vuoden alusta määräaikainen verohuojennuslaki astui voimaan. Myös kemera-laista oli jo uusi lakiluonnos, jossa rahojen saannin edellytys oli, että kohteelle ei myönnetty muita tukia, esimerkiksi verohuojennusta.

Uutta kemera-lakia ei ole vielä syntynyt. Silti määräaikainen verohuojennuslaki kytkee verohuojennuksen ja tulevan kemera-lain tuet yhteen ja niin sanottuun de minimis -säätelyyn kuuluviksi. Energiapuun korjuu- ja haketustuet ovat aikaisemmin olleet valtion metsätalouteen maksettavia tukia. Nyt ne muuttuvat de minimis -tuiksi, joita maa- ja metsätalousministeriö mainostaa metsänomistajalle uudeksi tukimuodoksi.

De minimis -tuki, EU:n kielellä vähämerkityksellinen tuki, tarkoittaa, että tuensaaja voi saada tukea yhteensä enintään 200 000 euroa



*Pekka Laurila
Puuenergia ry:n puheenjohtaja*

kolmen vuoden aikana. Tähän summaan tulee laskea kaikki hakijan saama de minimis -tuet. Näitä ovat ainakin metsäverohuojennus, ensiharvennuksen verovapaus, metsävähennys, kemeran myyntituloa kartuttavat tuet, energiapuun korjuu- ja haketukset tuet, maatalouden tai yritysten saamat monet TE-keskusten investointi- ja kehittämistuet ja niin edelleen.

De minimis -raja on hakijakohtainen. Se tarkoittaa, että esimerkiksi haketustukea hakevat organisaatiot ja yrittäjät eivät tule saamaan rajan ylitettyä lainkaan haketustukea. Haketustuki voi jo eliminoida yritysten mahdollisilla investointi- ja kehittämistuilla. Vuosittainen tukien raja, vajaa 70 000 euroa, tulee yrityksissä nopeasti vastaan.

Tuen hakijan on itse selvitettävä kaikki kolmen vuoden de minimis -tuet uutta tukea hakiessaan. Puukauppatilanteessa sekä metsänomistaja että puunostaja ovat energiapuukauppaa tehdessään melkoisen tyhjän päällä, jos de minimis -kirjanpito ei ole ajan tasalla. Joka tapauksessa puukaupan tekemisen kemera-kohteista hankaloituu ja tulee monin verroin työläemmäksi. Pahimmassa tapauksessa täytyy odottaa muutama vuosi tukikelpoisuutta.

Energiapuun tekeminen kemera-kohteista tullaan verohuojennuslaista alkaneella lainsäädännön muutoksilla tekemään vaikeaksi niin myyjälle kuin ostajallekin. Kaiken lisäksi se tulee myös kannattamattomaksi, kun tuet leikkautuvat.

Energiapuun korjuu- ja haketustuki tuleekin poistaa de minimis -tukien joukosta tai muuten se lama tulee myös energiapuukauppaan.



Mädätykseen on kaksi 3500 kuution reaktoria. Biovakka myy kaiken biokaasun sopimuskumppanilleen Höyrytys Oy:lle. Se puolestaan toimittaa kaukolämmön ja sähkön Turku Energialle. Täysillä pyöriessään kaasumoottori tuottaa kaasusta generaattorin kautta 1,1 MW:n sähkötehon, lämpöä saadaan talteen 1,5 MW. Lisäksi höyrykattilan kautta tuotetaan noin 2,4 MW:n lämpöteho. Mikäli kaikki tuotettu kaasu poltetaan höyrykattilassa, kaukolämpöteho on noin 5 MW

Biovakan toinen laitos vihittiin Turussa

Tavoitteena 10 biokaasuyksikköä kotimaahan ja viennin käynnistäminen

Puhdistamolietteen mädätyksessä syntyvästä metaanista tuotetaan kaukolämpöä ja sähköä. Käsitellyn lietteen kiintoaineksista ja nesteestä tehdään lannoitetta.

■ Pertti Jalonen

Biovakka Suomi Oy:n toinen biokaasulaitos vihittiin käyttöön joulukuun alussa Turussa. Noin 10 miljoonaa euroa maksanut laitos

saadaan käyttöön tammikuussa 2009. Se sai 1,7 miljoonan euron investointituen.

Turun Topinojalle rakennettu laitos on suunnilleen samantehoinen kuin sisarlaitoksensa

Vehmaan Vinkkilässä eli 4–5 MW. Vehmaalla laitoksen raaka-aineenä on sikaloiden lietelanta, Turussa Turun Seudun Puhdistamo Oy:n yhdyskuntaliete. Rakentamisessa ei viivytelty: rakennuslupa myönnettiin 19.12., tontinraivaus aloitettiin 2.1.08.

”Biovakkan liikeideana on kehittää nopeasti monistettava toimintamalli. Tarkoituksemme on rakentaa kymmenkunta Vehmaan ja Turun yksikön kaltaista biokaasulaitosta eri puolille Suomea. Teemme siitä myös ympäristöteknologian vientituotteen, jota alkuun tarjotaan Itämeren alueen maihin”, yrityksen hallituksen puheenjohtaja **Jyrki Heilä** kertoi tilaisuuden avauspuheenvuorossaan.

Kotimaassa on työn alla kolme kohdetta Lapualla, Nastolassa ja Jämsänkoskella. Pisimmällä ollaan Lapualla ja Nastolassa, joissa laitoksen ympäristölupahakemukset on jätetty. Jämsänkoskella on meneillään ympäristövaikutusten arviointi.

Vuoden kuluttua täydellä teholla

Vehmaan laitos tuotti viime vuonna Fortumin jakeluverkkoon 4000 MWh sähköä. Laitokseen omaan käyttöön menee viidennes sen tuottamasta energiasta. Sähköyli jäämä voidaan myydä, lämpö menee osittain hukkaan. Hajuhaitat ovat pitäneet Vehmaan laitoksen lehtiotsikoissa.

Topinojan laitoksen vastaanottokapasiteetiksi on mitoitettu Vehmaan laitoksen tavoin 120 000 tonnia vuodessa. Puhdistamolietteen määrä ei riitä sitä täyttämään, joten ensimmäisenä toimintavuotena kapasiteetista jää käyttämättä suunnilleen neljännes.

”Asia on ympäristölupakäsittelyssä. Viranomaiset päättävät, voidaanko ajateltua raaka-ainetta ottaa täällä vastaan, mutta vuoden kuluttua laitoksen pitäisi toimia täydellä teholla”, Biovakka Suomi Oy:n toimitusjohtaja **Janne Lehtonen** sanoi. – Lehtonen arvioi laitoksen takaisinmaksuajaksi 5–7 vuotta.

Jos Turussa päätetään siirtyä biojätteiden erilliskeräilyyn, niiden mädätys biokaasuksi vaatisi lisäinvestointeja epäorgaanisen aineksen erotteluun ja reaktoriin menevän tavarannurskaukseen.

Biovakka myy kaiken biokaasun sopimuskumppanilleen Höyrytys Oy:lle. Se puolestaan toimittaa kaukolämmön ja sähkön Turku Energialle.



↑ Biovakka voitti ilmasto- ja energiateemalla järjestetyn Varsinais-Suomen maakunnan InnoSuomi-palkinnon. Toiselle sijalle ylsi halikkolainen Easy Led Oy ja kolmannelle turkulainen Process Team Finland Oy. Kunniakirjat jaettiin Topinojan laitoksen vihkiäistilaisuudessa

Täysillä pyöriessään kaasumoottori tuottaa kaasusta generaattorin kautta 1,1 MW:n sähkötehon, lämpöä saadaan talteen 1,5 MW. Lisäksi höyrykattilan kautta tuotetaan noin 2,4 MW:n lämpöteho. Mikäli kaikki tuotettu kaasu poltetaan höyrykattilassa, kaukolämpöteho on noin 5 MW.

Biometaania maakaasuverkkoon

Maakaasuverkon laajentaminen Länsi-Suomeen ei tällä erää toteutunut, mikä lykkäsi muidenkin toimijoiden sen varaan suunnitte-

lemia hankkeita.

Biovakkin oli kaavaillut laitoksella tuotetun metaanin jalostamista maakaasulaatukseksi biometaaniksi, joka olisi voitu syöttää maakaasuverkkoon ja käyttää myös liikennepolttoaineena.

Topinojalla tuotetun kaasun metaanipitoisuus on noin 65 prosenttia. Maakaasuverkkoon se kelpaa vasta sitten, kun metaanipitoisuus on maakaasun veroinen, noin 98 prosenttia.

Länsi-Suomen uskotaan olevan maakaasuverkon piirissä 3–5 vuoden sisällä.

Juhlapuheen pitänyt kansanedustaja **Timo Kaunistokin** toivoi Turun kaupungin liikennelaitoksen bussien muuttamista maakaasukäyttöisiksi, jolloin osa niiden polttoaineesta olisi paikallisesti tuotettua.

Lisäksi Kaunisto näkee laajemman biokaasutuotannon osana maatalouden ympäristöongelmia ratkaisua. ”Lounaisen Suomen huuhtoutumille alttiilla kaltevilla pelloilla olisi mahdollista viljellä kohdennetun ympäristötuen avulla biomassaa suoraan biokaasulaitoksiin. Samaan tarkoitukseen voisi kerätä Saaristomeren järviruokoa.”

Turun kaupungin teknisten palveluiden johtaja **Markku Monnonen** sanoi liikenteen biopolttoaineiden käytön tulevan vakavaan harkintaan kaupungin liikennelaitoksen yhtiöittämisen jälkeen.

Sivutuotteena kierrätyslannoitteita

Laitokselle tullut liete joutuu esikäsittelyyn, jossa se steriloidaan: massan lämpötila nostetaan 150 asteeseen ja paine 6 bariin 20 minuutin ajaksi, jolloin lietteen solurakenne rikkoutuu.

Mädätykseen on kaksi 3500 kuution reaktoria. Mädätysviivymä on 21 vuorokautta, minkä jälkeen liete menee jälkikäsittelyyn. Reaktoreita ei pumpata tyhjiksi,



↑ Kansanedustaja **Timo Kaunistokin** toivoi Turun kaupungin liikennelaitoksen bussien muuttamista maakaasukäyttöisiksi, jolloin osa niiden polttoaineesta olisi paikallisesti tuotettua.



↑ **Jyrki Heilän** mukaan kierrätyslannoitteista tulee keskeinen tuote.



↑ Kiintoaineksestä tehdään jälkikäsittelyssä rakeista kierrätyslannoitetta.

vaan uuden massan joukkoon sekoitetaan aina entistä, jotta mädättäjäbakteerien toiminta jatkuu eikä kaasuntuotto keskeydy. Lisäksi sitä laimennetaan mädätetyn lietteen nesteellä.

Tuotekaasu menee puhdistukseen, jäähdytykseen ja paineistukseen, sen jälkeen kaasumoottoriin tai höyrykattilaan.

Mädätetyn lietteen ”mäskistä” tehdään kierrätyslannoitteita. ”Kiintoaineksestä tulee rakeista peltolannoitetta. Neste ilmastetaan ensin, jolloin sen sisältämä ammoniakki saadaan kaasumaiseksi. Kun se nesteytetään uudelleen ammoniumsulfaatiksi, nestetonnissa on 300–400 kiloa tyypeä. Lähtötilanteessa siinä on tyypeä

3–4 kg”, toimitusjohtaja Lehtonen kertoi.

Kierrätyslannoitteita on tutkittu MTT:n kenttäkokeissa Jokioissa. Jyrki Heilän mukaan kierrätyslannoitteista tulee keskeinen tuote.

”Ne on todettu sadontuotto-kyvyllään väkilannoitteiden verroiksi. Emme ole vielä niitä hin-

noitelleet, mutta niiden on ainakin alkuun oltava väkilannoitteita halvempia.”

”Toistaiseksi ne eivät käy luomutuotannon lannoitteiksi, mutta tutkimuslaitokset selvittävät vielä tätäkin puolta.”

Biovakan yhteistyökumppaneita ovat MTT:n ohella Jyväskylän yliopisto ja Evira. ■

JAPA

**Tehokasta ja
nopeaa
polttopuun-
valmistusta.**

www.japa.fi

JÄLLEENMYynti:

Y-maatalous
VALTRA

JAPA 370

- Suurille, jopa halkaisijaltaan 37 cm oleville puille
- Työtä helpottava syöttökuljetin vakiona
- Terä pyörii ainoastaan sahatessa, ei luistavia kiilahihnoja
- Keskeltä niveltävä poistokuljetin on helppo saattaa toimintakuntoon vinnin avulla

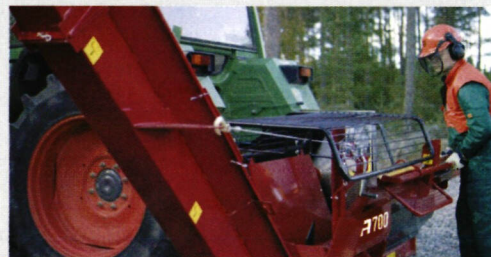


JAPA 110 hydraulihalkaisija

- Turvallista ja tehokasta polttopuun valmistusta
- Sylinterin iskunpituus säädettävissä
- 2 tai 4 osaan halkaiseva terä vakiona nosto- ja laskutoiminnolla

JAPA 700

- Keveä puun katkaisu kuulalaakeroidulla pöydällä
- Vakiona 700 mm kovapalaterä
- Halkaistut puut siirtyvät kätevästi kuljettimella suoraan kuormaun
- Pitkien puiden käsittelyä helpottava jatkopöytä vakiovarusteena



Biokaasutuotannon edistämiskeinot – Tilanne Euroopassa

Suomessa biokaasun tuotantoa on toistaiseksi tuettu tapauskohtaisin investointituin. Uudessa ilmasto- ja energiastrategiassa todetaan, että Suomessa otetaan käyttöön syöttötariffijärjestelmä, joka julkisuudessa esiintyneiden tietojen mukaan koskisi alkuvaiheessa biokaasusta ja tuulienergialla tuotettua sähköä.

■ Annimari Lehtomäki, Eeli Mykkänen, Teija Paavola ja Sari Luostarinen

Syöttötariffilla tarkoitetaan sähkön tuotannon tukimuotoa, jonka avulla uusiutuvan energian tuottaja saa markkinahintaa korkeamman hinnan tuottamalleen sähkölle. Tällä hetkellä 19 maassa 27 EU-maasta uusiutuvan sähkön tukeminen perustuu lähinnä sähkön syöttötariffeihin. Sen sijaan esimerkiksi Iso-Britannia ja Ruotsi käyttävät vihreitä sertifikaatteja. Tämä järjestelmä asettaa uusiutuvan energian tuotannolle määrällisen tavoitteen ja energian käyttäjille vastaavan käyttövelvoitteen, minkä jälkeen markkinat määräävät sertifikaattien hinnan, eli tukitason. Muita käytössä olevia uusiutuvan energiantuotannon kannustinjärjestelmiä ovat mm. investointituet ja verotuet.

Jäte- ja sivuvirroista energiaa, lannoitteita ja maanparannusainetta

Biokaasuteknologia tarjoaa keinon hyödyntää yhdyskuntien ja teollisuuden jäte- ja sivuvirtoja energia-



↑ Saksaan on syöttötariffin myötä perustettu biokaasulaitoksia eri kokoluokissa maatilakohtaisista laitoksista suuriin yhteiskäsitteilylaitoksiin. Kuvassa Laupheimissa sijaitseva laitos, jossa tuotetaan 21 viljelijän energiakasveja vuosittain 2,8 milj. m³ biometaania kaasuverkkoon syötettäväksi. Laitoksen kaasuntuotto vastaa nykyään 600 kW:n sähkötehoa, ja suunnitellun laajennuksen jälkeen 1 MW:n sähkötehoa. (Kuva: Eeli Mykkänen)

na sekä orgaanisina lannoitteina ja maanparannusaineena tehokkaalla ja kestäväällä tavalla. Biokaasuteknologia perustuu biologiseen toimintaan: Runsaasti metaania sisältävää biokaasua syntyy, kun mikrobit hajottavat hapettomissa olosuhteissa eloperäistä ainesta. Biokaasu voidaan hyödyntää sekä sähkön ja/tai lämmöntuotannossa, ajoneuvojen ja työkonien polttoaineena että injektioituna maakaasuverkkoon.

Saksassa tariffeja 20 vuodeksi

Maatalouden biokaasutuotannon edelläkävijämaa on Saksa, jossa oli vuoden 2007 lopussa noin 3 900 maatalouden biokaasulaitosta. Lai-

osten lukumäärän ripeä kasvu on ollut erityisesti Saksan syöttötariffijärjestelmän ansiota. Ensimmäinen syöttötariffilaki tuli voimaan jo vuonna 1991, ja sitä uudistettiin vuosina 2000 ja 2004. Viimeisin uudistus on astunut voimaan 1.1.2009. Uudistuksen odotetaan jatkavan laitospäämäärän nousujohteista kehitystä, ja vuoden 2008 loppupuolella uusia laitoksia oli suunnitteilla ja rakenteilla 780.

Saksan syöttötariffilaissa paikalliset sähköverkot ja edelleen kantaverkkoyhtiöt veloitetaan ostamaan uusiutuvalla energialla tuotettu sähkö tiettyyn hintaan. Lisäksi järjestelmään liittyvät kustannukset ta-

sataan alueittain vuosittain ja siten myös sähkönkäyttäjiltä laskutettava lisämaksu on kaikille sama. Saksan sähkönsyöttötariffi on pääosin taattu 20 vuoden ajaksi. Biokaasun osalta tariffi käsittää perushinnan ja bonuksia. Tuottajalle maksettava kokonaishinta riippuu sähkötehosta, käytetyistä raaka-aineista, tuotantoteknologioista ja laitoksen käyttöönottovuodesta. Perushinta uusille biokaasulaitoksille laskee 1,5 % vuosittain eikä inflaatiokorjauksia tehdä. Tariffia maksetaan myös kaatopaikkakaasusta ja jätevedenpuhdistamojen biokaasusta tuotetulle sähkölle, mutta perushinta on korkeampi muusta biokaasusta

Laitoksen sähköteho	≤150 kW	≤500 kW	≤5 MW
Perushinta	11,67 (+1)	9,18	8,25
Päästöjen vähennys ¹	1	1	-
Energiakasvit	7 (+1)	7 (+1)	4
Lanta ²	4	1	-
Uudet teknologiat ³	2	2	2
Maakaasun korvaaminen	2	2	2
Lämmön hyödyntäminen	0 – 3	0 – 3	0 – 3
Biokaasu+kompostointi	2	2	-

¹ TA Luft-päästötavoitteiden saavuttaminen (erit. formaldehydipäästöt)

² Lantaa vähintään 30 %

³ Uusiksi teknologioiksi luetaan mm. kaasuturbiini, polttokenno, Stirling-moottori, kaasunpuhdistuksen päästöjen vähennysteknologiat. HUOM. kuivafermentaatio poistettu

↑ **Biokaasusähkön syöttötariffijärjestelmä (perushinta + bonukset) Saksassa vuoden 2009 alusta lähtien.**

tuotetulle sähkölle. Saksassa myös maakaasuverkkoon syötetystä biokaasusta saa tukea. Uuden vuoden 2009 syöttötariffijärjestelmän myötä hyväksyttävä ”energiakasvien” raaka-ainevalikoima laajenee kattamaan paitsi erikseen energiakäyttöön viljelty kasvit, myös erilaisia eloperäisiä sivuvirtoja niitä jalostavasta teollisuudesta muun muassa peruna, sokeri, kasviöljy. Lisäksi tavoitteena on ohjata erilliskerättyä biojätettä biokaasulaitosten kautta kompostointiin tarjoamalla tästä erillistä bonusta, samoin kuin sähkön ja lämmön yhteistuotannossa muodostuneen lämmön hyödyntämisestä.

Itävallassa tariffi ja investointitukea

Itävallassa biokaasulla tuotetun sähkön syöttötariffi määräytyy biokaasulaitoksen sähkötehon mukaan ja on suurimmillaan 17 c/kWh 100 kW laitoksilla ja alimmillaan 11 c/kWh yli 1 MW laitoksilla. Tariffin saamiseksi vähintään 60 % biokaasun energiasta, eli myös lämpöä, on hyödynnettävä. Porttimaksullisten materiaalien käsittely alentaa tariffia 30 %. Energiakasvien hinnannousun myötä niitä hyödyntäville laitoksille myönnettiin kertaluontoinen 4 c/kWh korotus vuodelle 2008. Lisäksi biokaasun puhdistamisesta maakaasuverkkoon saa bonusta 2 c/kWh. Kaatopaikkakaasulla tuotetun sähkön tariffi on 4 c/kWh ja jätevedenpuhdistamon biokaasulla tuotetun 6 c/kWh. Biokaasuntuottaja on oikeutettu syöttötariffiin 15 vuoden ajan. Syöttötariffin lisäksi biokaasuntuotantoa tuetaan investointituilla biokaasulaitoksestyyppistä ja osavaltioista riippuen 100 000–200 000 euroa/laitos.

Espanjassa on markkinaehtoinen tariffijärjestelmä

Espanjan tariffijärjestelmässä hintatasot eivät ole absoluuttisia kuten Saksan järjestelmässä, vaan ne on suhteutettu keskimääräisiin sähkön kuluttajahintoihin ja tukitasoja päivitetään vuosittain. Toisin kuin Saksassa, Espanjassa tuottaja voi itse valita, myykö sähkön tuetulla hinnalla vai toimiiko itsenäisesti sähkömarkkinoilla, jolloin se saa sähkön myyntihinnan lisäksi premion. Espanjassa tariffia ei ole jaettu laitosten ominaisuuksien mukaan, vaan käytössä on vain yksi tariffiluokka. Paikallinen jakeluverkkoyhtiö vastaa tariffin maksamisesta tuottajalle ja kompensaa jakeluverkkoyhtiölle suorittaa viranomaisisto, joka siirtää kustannuksen edelleen kuluttajalle lisämaksuna.



↑ **Biokaasuntuotanto tarjoaa maaseudulle uudenlaisen liiketoimintamallin, jossa hyödynnetään maatilojen osaamista ja resursseja, sekä tuotetaan energiaa ja peltolannoitetta. Kuvassa Saksassa sijaitsevan sikala- ja luomutilan biokaasulaitos. (Kuva: Eeli Mykkänen)**



↑ **Syöttötariffijärjestelmää valmisteltaessa tulisi huomioida myös biokaasun hyödyntäminen liikennepolttoaineena ja kaasuverkkoon syötettynä. Kuvassa biokaasun tankkausasema biokaasulaitoksen yhteydessä Itävallassa. (Kuva: Eeli Mykkänen)**

Ruotsissa sertifikaatin hinta ei riitä

Ruotsissa on käytetty vihreitä sertifikaatteja biokaasutuotannon tukemiseen 1.5.2003 lähtien. Sertifikaattien tarkoituksena on nostaa Ruotsin uusiutuvan energian tuotantoa 17 TWh:lla vuosien 2002–2016 aikana. Uusiutuvan energian tuottajat saavat yhden sähkösertifikaatin per tuotettu MWh. Sähkön myynnissä sertifikaatti antaa lisätuoton sähkönmyyntihinnan päälle. Biokaasun lisäksi sertifikaatteja käytetään mm. puu-, tuuli-, aurinko- ja vesivoiman tuotannossa. Uudelle tuotantolaitoksel-

le sertifikaatit taataan 15 vuoden ajaksi.

Sertifikaattien kysyntä on varmistettu lainsäädännöllisesti kuluttajien käyttövelvoitteella. Käyttövelvoite nousee portaittain siten, että se oli vuonna 2003 7,4 % ja nousee korkeimmillaan vuosiksi 2010–2012 tasolle 17,9 %. Velvoitteen nousu takaa sertifikaattien kasvavan tarpeen ja näin uusiutuvan energian tuotannon kasvun. Mikäli joku velvoitettu ei saavuta asettua tavoitettaan, he joutuvat maksamaan jokaisesta saavuttamatta jääneestä sertifikaatista 150 %:lla tilavuuspainotetun sertifikaatin keskihinnan edellisen 12 kuukauden ajalta. Vuonna 2006 hinta oli 306 SEK/sertifikaatti.

Ruotsissa biokaasun tuotanto kasvoi hyvin hitaasti ennen sertifikaattien käyttöönottoa, sillä aiemmin käytetyt pelkät verohelpotukset eivät innostaneet sijoittamaan biokaasuun. Uuden sertifikaattijärjestelmän sekä biokaasun liikennekäytön kasvun myötä tuotanto on kuitenkin kasvanut ja lähinnä suuria yhdyskuntien ja teollisuuden biohajoaviin materiaaleihin perustuvia biokaasulaitoksia on perustettu enenevästi. Sertifikaatin hintaa on silti pidetty liian alhaisen merkittävään uusiutuvan energian tuotannon lisäämiseen. ■

Annimari Lehtomäki ja Eeli Mykkänen ovat Jyväskylän Innovation Oy:stä,

Teija Paavola ja Sari Luostarinen, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT:stä

Biokaasutuotannon edistämiskeinot – Tilanne Suomessa

Biokaasun tuotantoon soveltuvien materiaalien energiapotentiaali on suuri: Vuoteen 2015 mennessä Suomi voisi joidenkin arvioiden mukaan lisätä vuotuis- ta biokaasun tuotantoa 7–18 TWh.

■ Annimari Lehtomäki, Eeli Mykkänen, Teija Paavola ja Sari Luostarinen

Uudessa ilmasto- ja energiastraategiassa biokaasun ja kierrätyspoltto- aineiden yhteistavoitteena on noin 3,5 TWh Suomen primaariener- giantuotannosta vuonna 2020. Vuonna 2006 biokaasua tuotettiin Suomessa 27 reaktorilaitoksella, minkä lisäksi kaatopaikoilla muo- dostavaa biokaasua, niin kutsutun kaatopaikkakaasua kerättiin talteen 33 kaatopaikalla. Yhteensä biokaasua ja kaatopaikkakaasua tuotettiin ja kerättiin talteen n. 760 GWh: a vastaava määrä, josta hyödynnet- tiin energiana 375 GWh. Vaikka biokaasuteknologian hyödyntämi- nen Suomessa on toistaiseksi ollut

vähäistä, on kiinnostus teknologian mahdollisuuksiin voimakkaassa kasvussa.

Biokaasulle annetaan vauhtia hallitusohjelmasta

Suomessa biokaasun tuotantoa on toistaiseksi tuettu lähinnä tapaus- kohtaisin investointituin. Vanha- sen II hallituksen keväällä 2007 jul- kaistun hallitusohjelmassa on sel- keästi otettu kanta biokaasusähkön syöttötariffin puolesta.

Ministeri Pekkarinen nimitti työryhmän laatimaan selvityksen aiheesta syksyllä 2007. Joulukuus- sa 2007 julkaistussa työryhmän

raportissa esitetään käyttöön otet- tavaksi biokaasusta tuotetulle säh- kölle syöttötariffijärjestelmää, jos- sa tariffin taso olisi keskimäärin 18 c/kWh. Työryhmä ehdotti tariffiin porrastuksia laitoksen kokoluokan perusteella, tariffin jakamista laitos- tyyteittäin kolmeen ryhmään, sekä lisäbonuksia esim. uuden teknolo- gian käytön, lantojen raaka-aine- käytön tai lämmön hyödyntämisen perusteella. Ehdotuksen mukaan yksittäisen syöttötariffin kesto olisi 10–15 vuotta, tariffin taso olisi lai- toksen käyttöönottoavuoden mu- kaan aleneva, ja tariffijärjestelmä olisi voimassa vuoteen 2020 asti.

Lakeuden etappi Oy:n biokaasulaitoksessa Ilmajoella käsi- tellään muun muassa puhdis- tamolietteitä ja biojätettä. Lop- putuotteena syntyy energiaa ja pelletiksi puristettua lannoite- ja maanparannusainetta.
(Kuva: Eeli Mykkänen)



Turussa Topinojan jäteaseman yhteyteen valmistuneessa Biovakka Oy:n biokaasulaitoksessa tullaan käsittelemään jätevedenpuhdistamoiden lietettä. (Kuva: Eeli Mykkänen)

Biokaasusähkötariffi uusille laitoksille

Valtioneuvosto on antanut ilmast- ja energiapolitiittisen strategian selontekona eduskunnalle marraskuussa 2008. Selonteossa todetaan, että ”Suomessa otetaan käyttöön kustannustehokas ja markkinaehtoinen syöttötariffijärjestelmä uusiutuvien energialähteiden käytön edistämiseksi. Tariffit suunnitellaan ja mitoitetaan niin, että ne johtavat uusiutuvan sähkön tuotannon riittävän nopeaan lisäykseen.” Lisäksi ministeri Pekkarinen on asettanut marraskuussa 2008 uuden työryhmän valmistelemaan syöttötariffijärjestelmän käyttöönottoon liittyvää lainsäädäntöä. Julkisuudessa esiintyneiden tietojen mukaan järjestelmä tulisi näillä näkymin käyttöön vuoden 2010 alussa ja koskisi ensi vaiheessa tuulivoimaa ja ”teollista” biokaasun tuotantoa. Tätä kirjoitettaessa julkisuudessa ei ole esiintynyt tietoja, mitä ”teollisella” biokaasun tuotannolla tässä yhteydessä tarkoitetaan. Ministeri Pekkarisen lokakuussa 2008 antaman lausunnon mukaan tällä tarkoitettaisiin yksittäisen maatilan koko- luokkaa suurempia biokaasulaitoshankkeita. Pekkarisen mukaan syöttötariffijärjestelmä koskisi vain uusia biokaasulaitoksia, joten ennen järjestelmän käyttöönottoa toiminnaissa olleet biokaasulaitokset jäisivät siten järjestelmän ulkopuolelle.

Toistaiseksi on pitänyt pärjätä investointituella

Ennen syöttötariffijärjestelmän käyttöönottoa biokaasun tuotantoa on Suomessa tuettu lähinnä investointituin. Työ- ja elinkeinoministeriö voi myöntää energiatukea yrityksille ja yhteisöille sellaisiin investointihankkeisiin, joilla energiataloutta kehitetään ympäristöystävällisemmäksi ja edistetään uuden teknologian käyttöönottoa. Tuen enimmäismäärä vaihtelee kohteesta ja käytettävän teknologian uutuustasosta riippuen välillä 25–40 %. Biokaasun tuotantoa ja käyttöä edistävien reaktorilaitosinvestointien keskimääräiset tukitasot ovat viime vuosina olleet 25–30 %. Maa-



ja metsätalousministeriön hallinnonalalla on lisäksi käytössä kolmentyyppisiä tukimuotoja maatalouden piirissä tapahtuviin biokaasulaitosinvestointeihin: maatalouden investointituet, yritystuet, sekä bioenergiatuotannon avustukset.

Tariffi tai investointituki

Ilmasto- ja energiapolitiittisessa strategiassa todetaan, että syöttötariffijärjestelmän käyttöönoton yhteydessä luovuttaisiin suuresta osasta investointitukia niiden energialähteiden osalta, joita syöttötariffi koskee. Edelleen todetaan, että ”investointitukien osalta on kuitenkin syytä selvittää, missä tapauksissa niiden soveltaminen olisi jatkossakin perusteltua. Tällaisia voivat olla esimerkiksi maatilojen biokaasulaitoksille myönnettävät investointituet.”

Tariffin tason asettaminen kriittinen

Pelkät investointi- ja verotuet on kaikissa em. maissa havaittu tehotomiksi uusiutuvan energian tuotannon kannustimiksi. Sen sijaan syöttötariffijärjestelmä on yleensä ollut sertifikaatteja selvästi vaikuttavampi järjestelmä, ja se on kannustanut sertifikaatteja tehokkaammin uuden teknologian kehittämiseen. Syöttötariffijärjestelmä suosii kotimaista uusiutuvan energian tuotantoa, kun taas sertifikaattijär-

jestelmässä uusiutuvan energian tuotanto voi tapahtua missä vain, myös maan rajojen ulkopuolella. Toisaalta sertifikaattijärjestelmä kannustaa syöttötariffijärjestelmää tehokkaammin kilpailuun uusiutuvan energian tuottajien kesken, mikä lisää järjestelmän kustannustehokkuutta. Edellytyksenä tariffijärjestelmän investointeja kannustavalle vaikutukselle kuitenkin on, että tariffin tasot on asetettu riittävän korkeiksi. Esimerkiksi Itävallassa ja Ranskassa tariffijärjestelmät eivät ole johtaneet merkittävään tuotantomäärien kasvuun muun muassa sen vuoksi, että tariffitasot ovat olleet liian matalia ja tariffit on saatettu liian lyhyeksi ajaksi. Useiden olevien tariffijärjestelmien keskeinen puute on se, että ne reagoivat heikosti olosuhteiden (kustannustekijöiden) muutoksiin. Tariffin eriyttäminen kokoluokkiin on aiheuttanut esimerkiksi Saksassa tilanteita, joissa on rakennettu useita pieniä biokaasureaktoreita kohteisiin, joissa kokonaistaloudellisesti edullisempaa olisi ollut yhden suuremman laitoksen rakentaminen.

Biokaasu sopii moneen käyttöön

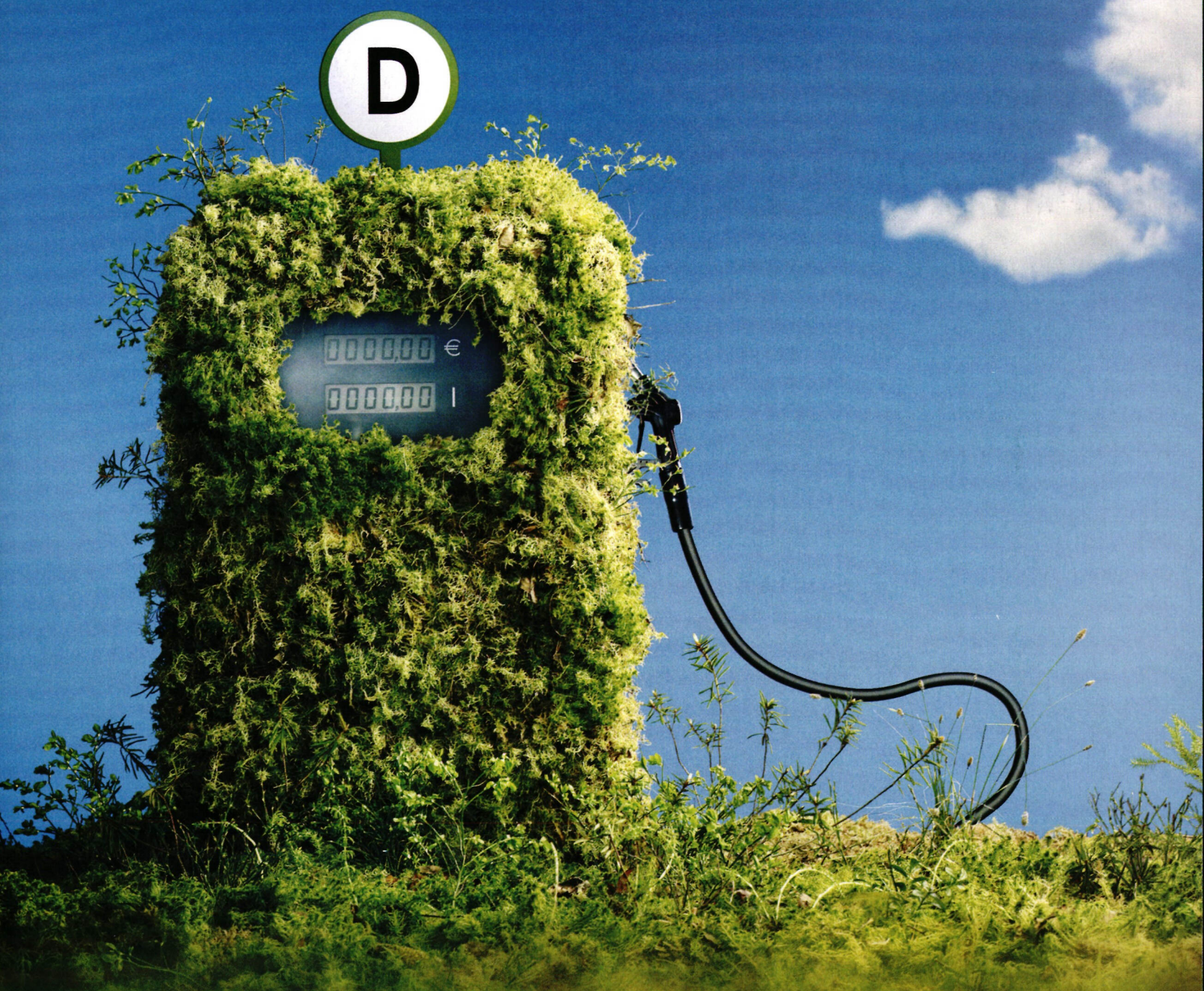
Suomeen parhaillaan valmisteltavan syöttötariffijärjestelmän tulisi pyrkiä välttämään edellä mainittu virheet. Lisäksi syöttötariffijärjestelmän valmistelussa tulisi sähkötuotannon rinnalla kiinnittää huomiota myös biokaasun muihin

käyttömahdollisuuksiin (lämpö, liikennepolttoaine, injektointi maakaasuverkkoon). Kaikissa edellä käsitellyissä maissa, joissa biokaasun tuotannon syöttötariffijärjestelmä on käytössä, se on suunniteltu kannustamaan erityisesti pienimuotoista ja hajautettua biokaasutuotantoa. Suomessa on julkisuudessa esitetty, että syöttötariffijärjestelmä koskisi ”teollista” biokaasua ja vain uusia laitoksia siten, että ennen järjestelmän käyttöönottoa käynnistyneet biokaasulaitokset olisivat järjestelmän ulkopuolella. Maatalouden piirissä ovat suurimmat biokaasutuotantoon soveltuvat materiaalivirrat ja niihin liittyvät ympäristöongelmat, joita biokaasuteknologiat voisivat osaltaan ratkaista samalla, kun tuotetaan uusiutuvaa energiaa. Juuri maatalouden biokaasulaitosten kannattavuus on Suomessa ollut heikko, ja ne tarvitsevat kipeimmin syöttötariffijärjestelmän yleistykseen. Jo käynnissä olevien, alan pioneeriyötä tehneiden alle 10 maatalouden biokaasulaitoksen kilpailukyvyyn heikentäminen jättämällä ne valmisteltavan syöttötariffijärjestelmän ulkopuolelle tuskin on perusteltua. ■

Animari Lehtomäki ja Eeli Mykkänen ovat Jyväskylän Innovation Oy:stä,

Teija Paavola ja Sari Luostarinen, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT:stä

**Öljy teki norjalaisista velattoman kansan,
mutta meillä suomalaisilla on jotain paljon öljyä parempaa.**



Jos puolet maamme liikennepolttoaineista tehtäisiin turpeesta 50 vuoden ajan, siihen tarvittaisiin vain kaksi prosenttia suopinta-alastamme.

Suomen soissa piilee valtava aarre. Niissä on energiaa yli kuusi kertaa enemmän kuin Pohjanmeren öljyssä.

Tätä aarretta vastuullisesti hyödyntämällä me voimme luoda työpaikkoja ja hyvinvointia ja korvata kotimaisella biodieselillä miljardien eurojen arvosta fossiilista tuontienergiaa. Ja keskittämällä tuotannon aikoinaan ojitetuille taloussoille, hidastamme samalla myös ilmaston lämpenemistä.

Tulevaisuus on bioenergiassa



Puupelletin, oljen ja fossiilisten sekakäyttäjä

Tanskan biopolttoaineen suurin käyttäjä on DONG-yhtiön Kööpenhaminan Avedøren lämpövoimalan 390 megawatin teholla sähköä tuottava kakkosyksikkö. Se voi käyttää pellettiä saman verran kuin sitä viedään Suomesta ulkomaille.

■ Tage Fredriksson

Avedøren lämpövoimalan kiinteän polttoaineen pääkattilan kattilateho on 800 megawattia. Siitä saadaan 355 megawattia sähköä, kun

se ajetaan lauhdelaitoksena. Sen vieressä löytyy myös kaasuturbiinit, jotka pystyvät tuottamaan sähköä 110 megawatin edestä. Vieres-

sä on myös olkikattila, joka tuottaa sähköä 45 megawatin teholla.

Polttoaineet suoraan omasta satamasta

Huomattava osa kööpenhaminalaisista saavat myös kaukolämpönsä pelleteistä ja oljesta yhdistettyä lämmön ja sähkön tuotannosta. Pelletit ostetaan suurimmaksi osaksi spot-markkinoilta. Pidempiinkin sopimuksiin ollaan valmiita, jos hinta on oikea.

Pellettien vastaanotolle on oma

satama-alueensa laitoksen vieressä. Voimalaitoksen vieressä on myös kahden päivän käyttöä vastaava erillinen oljen varastorakennus. Siitä 500 kiloa painavat paa- lit lähtevät omaa syöttölinjaa pitkin arinakattilaan. Täydellä teholla kuluu 25 tonnia olkea tunnissa. Vuodessa olkea kuluu 170 000 tonnia.

Kolme polttoainetta käytössä hinnan mukaan

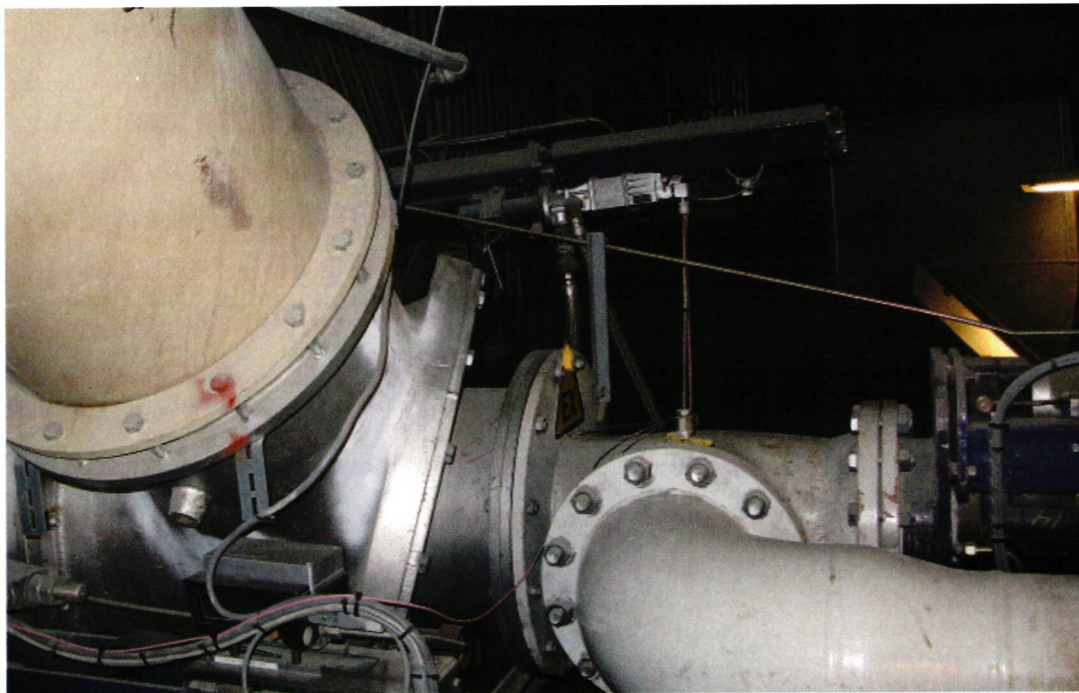
Pääkattilassa pystytään lisäksi



Voimalaitoksen ulkonäköön on satsattu enemmän kuin mihin olemme Suomessa tottuneet. Arkkitehtuuripalkintoja on kerätty kohtuullinen määrä.



↑ 500 kiloa painava olkipaali menossa kattilaan. Oljen käyttöä on systemaattisesti kehitetty Tanskassa.



↑ Samaa polttimeen on tulossa kolme putkea murskatuille pelleteille, maakaasulle tai öljylle. Paksuin putki on pelletille.

käyttämään öljyä, maakaasua ja pellettiä. Käyttöön vaikuttaa hinta ja saatavuus. Pääkattila on valmistunut 2001, eikä sillä ole edes lupaa käyttää kivihiiltä. Lupa on kuitenkin viereisellä 1990 valmistuneella 250 megawatin tehoisella hiilivoimalaitoksella.

Yhtiön edustajan Jan Peder Jensenin mukaan pellettien käyttö on edelleen kasvamassa, sillä pienempää kattilaa ollaan ehkä myös ottamassa pelletin käytön piiriin. Avedøren kattilat voisivat yhdes-

sä käyttää maksimissaan 700 000 tonnia pellettiä.

Syy kasvavaan käyttöön on maan energiapolitiikka. Se ohjaa pellettien lisäkäyttöön syöttötariffien, hiilidioksidiveron ja päästökaupan takia. Puusähkölle maksetaan korkeampaa hintaa. Suurin osa pelleteistä ostetaan Saksasta.

Hake on Tanskassa vähemmän kiinnostava

Hake ei ole kovin merkittävä polttoaine Tanskassa, koska suuret yksiköt ovat pölypolttolaitoksia. Ne eivät pysty käyttämään polttoaineena haketta. Jensen ei pidä hakemarkkinoita tarpeeksi kehittyneinä. Lisäksi hakkeen käsittely ja kuljetus on hankalampaa kuin pelletin.

Yhtiö käyttää käytännössä kaikkia markkinoilla olevia fossiilisia polttoaineita sekä jätteitä. Yhtiöllä on myös omaa öljyn ja maakaasun tuotantoa

Tanska on sähkön netto-ostaja

DONG on myös huomattava tuulivoiman tuottaja. Se myy tuulisähköä sekä Tanskan että Saksan verkkoon. Yhtiö, joka on muodostunut kuudesta pienemmästä energiayhtiöstä, tuottaa noin puolet koko Tanskan sähköstä ja 40 prosenttia kaukolämmöstä. Suurin omistaja on Tanskan valtio.

Yhtiö ei pidä itseään energiantuottajana vaan ”energianjalostajana”. Edullisimmat sähkön tuotantomuodot ovat yhtiön näkökulmasta vesivoima ja tuulivoima. Tanska on noin kerran seitsemässä vuodessa sähkön myyjä, jolloin sähköä myydään nettomääräisesti naapureille Ruotsiin, Norjaan ja Saksaan. Saksaan myydään usein erittäin huonoon hintaan tuulivoimaa, koska Saksan kotimarkkinoilla ei aina pysty kilpailemaan pohjoisesta tulevan tuonnin kanssa. ■

AUTOMAATTIHAKELÄMMITYS Lämmitä hakkeella, purulla, lastulla, briketillä yms. <i>Heizomat</i> Automaattinen tuhkanpoisto Automaattinen savukanavien nuohous. Automaattinen sytytys Lokerosyötin estää takatulen luotettavasti. Mallisto: HSK-RA-kattilat 30-200 kW RHK-AK ketjuarinakattilat 30-850 kW HEIZOMAT-kattiloita on valmistettu vuodesta 1963 yli 15 000 kpl 			MAMMUT SEKOITTIMET  Tr.käyttöiset TM 125-0,5 m³ TM 150-0,75m³ TM 180-1,0 m³ Sähkökäytt. TM 958-240 ltr, 4,5kW Kääntyvä (180°) tyhjennyskoulu, turvaverkko, tukijalat, säkinrikoja. Kulmavaihteella 3 vuoden takuu. Lisävarusteena mm. vaakakaavin. PAINELMAVIBRA 40mm, 3m letku säädettävä voimakkuus, ilmantarve 300l /bar
MEILTÄ MYÖS TANKOPURKAIMET ! OTA YHTEYTTÄ JA TULE TUTUSTUMAAN! FINNMAMMUT OY 14500 IITTALA www.finnmammut.fi finnmammut@finnmammut.fi 040-5924154 0400-106226			

Kosteikkoallas Satamakeitaan
turvetuotantoalueella.
Kuva Vapo Oy/Jari Marja-aho.



Turpeen käytölle löytyy perusteet

Ilmastonmuutos tuo haasteita ympäristöhallinnolle

”Ympäristökeskusten keskeiset tulevaisuuden haasteet liittyvät ilmastonmuutokseen. Muuttuvassakin tilanteessa turpeen energiakäyttö on perusteltua”, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen johtaja **Heikki Aronpää** arvioi.

■ Ismo Myllylä

Pohjois-Pohjanmaalla turve on tärkeä luonnonvara, jonka rooli on tavanomaista vankempi. Maa-kunnan pinta-alasta 70 prosenttia on suota, ja turpeen energiakäytöllä on pitkät perinteet. Tämä näkyy

myös ympäristökeskuksen toiminnassa.

**Valtakunnallinen vastuu
Pohjois-Pohjanmaalla**

”Soihin, niiden suojeleluun ja tur-

peen käyttöön liittyvät asiat muodostavat merkittävän osa työstämme. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen vastuulla ovat turvetuotannon kansalliset koordinointi- ja asiantuntijatehtävät”, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen johtaja Heikki Aronpää sanoo. Turpeen energiakäyttöä hän pitää perusteltuna ratkaisuna.

”En ole varsinainen turveasioden asiantuntija, mutta tosiasiahan on, että meillä on turpeessa mittavat, Pohjanmeren öljyesiintymien veroiset, energiavarat. Turpeen päästöt ovat puolestaan likimain samat kuin hiilellä, joten ilmastonäkökulmasta ei pitäisi olla estettä korvata hiiltä paikallisella turpeella”, hän jatkaa.

Kysymys turpeen uusiutuvuudesta on Aronpään mukaan mielenkiintoinen, koska turvetta tutkimusten mukaan syntyy jatkuvasti lisää. Ympäristöhallinnon tehtävä ei ole hänen mukaansa kuitenkaan ratkaista kysymystä turpeen luonteesta, vaan toteuttaa sille annettua tehtävää.

**Vesiensuojelu on
kehittynyt**

Muiden ympäristövaikutusten

osalta Aronpää pitää tärkeänä, että turvetuotannon vesiensuojelun tilanne on viime vuosina parantunut. Tehostuneet vesiensuojelumetodit ovat vähentäneet päästöjä vesistöihin.

”Turvetuotannon vesistövaikutuksista puhuttaessa kannattaa mielessä pitää myös kokonaisuus. Valtakunnallisestihan turvetuotannon ympäristölle aiheuttama rasitus on vaatimaton: vesistöjen typi- ja fosforikuormituksesta 0,2–0,3 prosenttia”, Aronpää muistuttaa.

”Tärkeää on myös se, missä turvetta tuotetaan. Turpeen tuottamiseen luonnontilaisilta soilta suhtaudutaan yleisesti varauksellisesti ja myös ympäristöhallinnon kanta on se, että tuotantoa ohjataan ensisijaisesti ennestään ojitetuille alueille, joita Suomessa kyllä riittää”, painottaa Aronpää.

**Kansalliselle ohjelmalle on
olemassa tarve**

Turpeen tuotannolle ja käytölle Aronpää toivoisi selkeämpiä pöytäkäytäntöjä. Tämän edistämiseksi Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus teki yhdessä Pohjois-Pohjanmaan liiton kanssa aloitteen kansallisesta turveohjelmasta kansallisen met-

HAKELÄMPÖKESKUKSET

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

Suomenselän Alcu-Tuote Oy



Teollisuustie 7, 63600 Töysä
gsm 040-736 1200, fax 06-526 1412
e-mail: biolampo@alcu.inet.fi
www.biolampo.com

säohjelman tyyliin. Suo- ja turve-
maiden strategiatyö on nyt päätet-
ty käynnistää kuluvaan vuoden alus-
ta alkaen.

”Tällä hetkellä tilanne on se,
että jokaisen uuden turvetuotan-
toon tarkoitetun alueen osalta ti-
lanne täytyy ratkaista erikseen ai-
van alusta lähtien. Tämä vie paljon
aikaa ja resursseja. Tilannetta hel-
pottaisi ja ylimääräistä hallinnoin-
tia vähentäisi merkittävästi, jos oli-
si valtakunnallisesti määritelty, mit-
kä ovat kriteerit sille, missä turvetta
voidaan ja ei voida tuottaa”, toivoo
Heikki Aronpää pelisäännöistä.

Hän jatkaa, että Suo- ja turve-
maiden strategiassa voitaisiin päät-
tää myös, kuinka paljon energiaa
turpeella halutaan tuottaa jatkossa.
Tältä pohjalta voitaisiin katsoa, mi-
tä alueita otetaan tuotantoon. Kun
tämä tehtäisiin valtioneuvoston
päättös, spekulatiot vähenisivät ei-
kä tarvitsisi kinastella asiasta.

”Aluehallinnon rooli on sitten
toimia sovittujen pelisääntöjen
mukaan. Kyseessä on energia-
ja ympäristöpoliittinen kysymys”,
summaa Aronpää työnjakoa.

Osapuolet tekevät hyvää yhteistyötä

Aronpää korostaa vielä turvetuo-
tannon kanssa tekemisissä olevien
eri tahojen yhteistyön merkitystä.
Tässä tärkeänä välineenä on valta-
kunnallinen turvetuotannon ym-
päristönsuojelun koordinoitiryh-
mä, jossa eri tahot ovat laajasti mu-
kana.

”Yhteistyön tuloksena on syn-
tynyt muun muassa uusittu ja täy-
dennetty tarkkailuohje ja ympäris-
tönsuojeluohjeen päivitys. Tekeillä



↑ Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen johtaja Heikki Aronpää näkee ilmastomuutoksen myös mahdollisuutena. Kuva: Ismo Myllylä

on esimerkiksi ohje lupahakemuk-
seen liitettävästä luontoselvitykses-
tä”, Aronpää kertoo.

Parin vuoden kokemuksella ym-
päristökeskuksen johtaja Heikki
Aronpää sanoo ryhmän toiminnan
olevan sujuvaa. Hänestä se on ol-
lut myönteinen kokemus: ”Koordi-
nointiryhmässä avoimet asiat saa-
daan otettua esille ja tarkasteltua
niitä. Halua vuoropuheluun löy-
tyy kaikilta osapuolilta, ja sitä kaut-
ta löytyy myös kaivattuja ratkaisuja
ongelmiin.”

Ilmastonmuutoksen vaikutukset tuntuvat

Ilmastonmuutos on Aronpään mie-
lestä asia, jonka merkitystä on vai-
kea liioitella. Se tulee vaikuttamaan

kaikkien elämään ja ympäristökes-
kusten näkökulmasta kyseessä on
keskeinen tulevaisuuden haaste.

”Näyttää siltä, että moni asia
muuttuu. Nyt pitää tutkia ja yrittää
ennakoida, mitä mahdollisia vaiku-
tuksia muutoksella on ja myös mi-
tä mahdollisuuksia se tarjoaa”, hän
kuvailee työtä.

Aronpää jatkaa tulevaisuuden
pohdintaa: ”Hiilidioksidipäästöjen
vähentäminen ja fossiilisten poltto-
aineiden korvaaminen uusiutuville
ja paikallisilla polttoaineilla EU:n
tavoitteiden mukaisesti edellyttää
monelle elämänalalle kohdistuvia
toimenpiteitä. Voima- ja lämpö-
laitosten, teollisuuden ja liikenteen
lisäksi huomiota on kiinnitettävä
rakentamiseen, jossa hiilidioksi-
dipäästöjen vähentäminen on realis-
tisempaa kuin jatkuvasti lisäänty-
vässä tieliikenteessä.”

Aronpää sanoo, että paineita
kohdistuu rakennusten eristämi-
seen, ilmanvaihdon hyötysuhtee-

seen ja lämmitysjärjestelmiin. Kan-
taa on otettava myös suomalaiseen
tapaan rakentaa haja-asutusalu-
eelle kauas naapureista, mikä lisää
liikkumista ja sitä kautta liikenteen
päästöjä.

Hän tuumii edelleen: ”Näistä
asioista päättäminen kuuluu tie-
tenkin eduskunnalle ja hallituk-
selle, enkä ehdota millään tavol-
la rakentamisen vaikeuttamista
tai kieltämistä haja-asutusalueille.
Syytä olisi kuitenkin ehkä miet-
tiä sen kustannuksia. Miten pitäisi
suhtautua esimerkiksi työmatka-
vähennyksiin.”

Talvitulviin on varauduttava

Paljon muutakin on tapahtumas-
sa. Runsaiden sateiden yleistymi-
nen nykyisestä poikkeavina aikoi-
na aiheuttaa muun muassa talvi-
tulvia. Tämä edellyttää uusien va-
rautumissuunnitelmien tekemistä
tulvien varalle. Samasta syystä jou-
dutaan miettimään, kuinka lähel-
le rantaa rakennuslupia voidaan
myöntää.

Myös kasvi- ja eläinlajeissa ta-
pahtuu muutoksia. Pohjois-Poh-
janmaallekin leviää uusia kasvi- ja
eläinlajeja ja osa vanhoista joutuu
väistymään. Tämä tarkoittaa va-
rautumista uusien kasvitautien va-
ralle. Samoin luonnonsuojelukoh-
teita joudutaan ehkä arvioimaan
uudelleen.

”Joitakin alueita on suojeltu tiet-
tyjen lajien takia. Mitä jos ne häviä-
vät tältä alueelta. Voi olla että suo-
jelualueita täytyy kohdistaa uudel-
leen”, Heikki Aronpää pohtii.

Hän korostaa kuitenkin sitä, että
ilmastonmuutokseen on syytä suh-
tautua myös mahdollisuutena. Pak-
ko luo monissa asioissa kehittämis-
paineita, teknologia kehittyä ja on-
gelmiin löytyy ratkaisuja. ■

Kirjoittaja on lehden vakituinen
avustaja

Kapellimestari asiantuntijaorganisaatiossa

Heikki Aronpää on koulutuk-
seltaan arkkitehti, jolla on taka-
naan monipuolinen työura val-
tiohallinnossa ja yritysmaail-
massa. Nykyisessä tehtävässään
hän sanoo olevansa lähinnä ka-
pellimestarin roolissa.

”Pohjois-Pohjanmaan ympä-
ristökeskuksessa työskentelee
yli 160 henkilöä ja täältä löytyy
paljon monipuolista asiantun-
temusta. Johtajan tehtävänä on
hoitaa suhteita ulospäin ja pi-
tää huolta organisaatiosta ja sen
voimavaroista niin, että dynaa-
minen ote säilyy ja organisaatio
katsoo eteenpäin.”

Heikki Aronpää
Syntynyt Helsingissä 1949
Arkkitehti (Oulun yliopisto),
tekniikan lisensiaatti, rakennus-
neuvos

Pohjois-Pohjanmaan seutu-
kaavaliiton seutukaava-arkkitehti
1970-luvulla

Oulun ympäristökehitys Oy:ssä
arkkitehti, osakas, toimitusjohtaja
1980–1990-luvulla

Ympäristöministeriön yliark-
kitehdiksi vuonna 1994

Kainuun ympäristökeskuksen
johtajaksi vuonna 1995

Pohjois-pohjanmaa ympäris-
tökeskuksen johtaja 1.1.2007 al-
kaen

KOTIMAiset Nord Mills PELLETTIPOLTTIMET SYÖTTÖRUUVIT, SILOT



Oy Nord Mills Ltd
www.nordmills.fi

Puhelin: 06 488 7029 Faksi: 06 488 7001
E-mail: pertti.pirtinen@nordmills.fi



Kansliapäällikkö Hannele Pokka, ympäristöministeriö:

Turpeella selvä rooli Suomen energiaratkaisuissa

Ilmastonmuutoksen ja energian hinnan kanssa meidän suomalaisten on ollut pakko oppia elämään. Jokaisen on viime aikoina ollut pakko tunnustaa, että ilmasto on muuttunut. Talvet eivät ainakaan ole enää samanlaisia kuin ennen.

■ Energian hinta on noussut eikä näköpiirissä ole merkkejä siitä, että esimerkiksi sähkön hinta olisi tulossa alaspäin. Tavallinen kuluttaja miettiikin nyt, miten pystyy säästämään nykyistä energian käyttöä, mutta kyllä hän myös haluaisi tietää, millaisissa olosuhteissa hänen lapsenlapsensa vuonna 2050 asuvat ja elävät, miten hankivat elantonsa, millaisia tuotantotapoja he käyttävät taloudellisessa toiminnassa, millaisia tavaroita ja palveluita he kuluttavat ja miten he viettävät vapaa-aikaansa.

Maan hallituksessa on työn alla useita strategioita, jotka antavat tilaisuuden arvioida nykytilaa ja ennustaa tulevia. Valtioneuvoston kansliassa laaditaan ilmasto- ja energiapolitiikan tulevaisuuslontekoa ympäristöministeri Lehtomäen johdolla ja elinkeinoministeriössä on valmistunut ilmasto- ja energiapolitiittinen strategia. Strategiassa myös määriteltiin, miten EU:n tammikuussa hyväksymät ilmasto- ja energiatavoitteet pannaan toimeksi. Niin selonteko kuin strategia menevät eduskunnan käsittelyyn.

Suomelle unioni on asettanut 10 prosentin lisäystavoitteen uusiutuvien energialähteiden osalta niin, että uusiutuva energiantuotannon osuus olisi vuoteen 2020 mennessä 38 prosenttia. Energiatehokkuutta olisi parannettava 20

prosentilla sekä lisätä 10 prosentilla liikenteessä biopolttoaineen osuutta. Näitä on pidetty tiukkoina velvoitteina, mutta todennäköistä on, että EU:n tavoitteet tulevina vuosina tästäkin tiukkenevat, jos kansainvälisissä ilmastosopimusneuvotteluissa päästään eteenpäin, mikä kuitenkin on lopulta kaikkien etu. Nyt siis kannattaa toimia, sillä lasku tulevaisuudessa voi olla kalliimpi.

Eniten tavallisia kansalaisia kiinnostavat käytännön toimet: miten energialaskua voi pienentää, miten asuntojen rakenteissa voidaan ottaa huomioon energiatehokkuus ja miten säästää energian kulutusta.

Kaikista kasvihuonekaasuisista energiasektori aiheuttaa yli 80 prosenttia, joten ilmastokysymys on pääosin kysymys siitä, miten energiaa tuotetaan ja miten sitä käytetään. Näin päätökset hajautuvat laajalle sekä hallintoon että kaikille yhteiskuntaan kuuluville toimijoille ja kuluttajille.

Turvetta voitava hyödyntää

Turpeella on selvä rooli Suomen energiaratkaisuissa. Se on paikallinen, kotimainen energianlähde, jonka käyttö on niin energian huoltovarmuuden kuin maamme energiarakenteen monipuolistamisen kannalta tärkeää. Turpeen tuotanto- ja käyttöketjua on ke-



↑ Hannele Pokka

hitetty valtiovallan toimenpitein määrätietoisesti usean vuosikymmenen ajan. Turpeen käytöllä on huomattavaa työllisyys- ja aluepoliittista merkitystä Pohjois-, Itä- ja Keski-Suomessa. Turvetta tulisi voida jatkossakin hyödyntää työllisyyttä ja aluekehitystä edistään.

Turpeen osuus Suomen kokonaisenergiasta on noin 6 – 7 prosentin luokkaa ja turvetta tuotetaan noin 65 000 hehtaarin alueella. Turvetuotanto aiheuttaa vesistökuormitusta, pölyhaittoja, melua, vaikutuksia luontoarvoihin ja muutoksia maisemassa. Tuotannon haittoja voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella sekä asianmukaisilla ympäristönsuojeluratkaisuilla. Viime vuoden elokuussa ilmestyi turvetuotannon ympäristönsuojeluopas, jonka tarkoituksena on esitellä hyvää ympäristönsuoje-

lukäytännössä turvetuotannossa elinkeinon toimintaedellytykset huomioon ottaen.

Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonevaikutuksista ilmestyi vuonna 2007 tutkimusohjelman loppuraportti. Raportin mukaan turpeen energiankäyttö aiheuttaa nykyisillä tuotantotavoilla suunnitelleen kivihien luokkaa olevan kasvihuonevaikutuksen, mutta näihin tuloksiin liittyy oma epävarmuutensa ja eri näkökulmia. Raportin päätelmissä todetaan myös, että turpeen kasvihuonevaikutusta voidaan edelleen vähentää merkittävästi suuntaamalla turpeen tuotanto maatalouskäytössä oleville tai olleille turvemaille ja runsaspäästöisille metsäojitusalueille, jolloin kasvihuonevaikutus laskee pitkällä ajanjaksolla merkittävästi. Lisää tutkimustietoa kuitenkin tarvittaisiin. Tutkittua tietoa on myös, että turve-



↑ Turve on tärkeää niin energian huoltovarmuuden kuin maamme energiarakenteen monipuolistamisen kannalta, toteaa kansliapäällikkö Pokka.

maan käyttäminen uusiutuvan bioenergian tuotantoon turvetuotannon jälkeen vaikuttaa ilmasto-vaikutukseen alentavasti, riippumatta siitä, kasvatetaanko metsää vai ruokohelppiä. Lisäksi erilaiset suot ovat keskenäänkin kovin erilaisia. Maa- ja metsätalousministeriö on puolestaan käynnistä-mässä suo- ja turvemaastrategian valmistelua. Ympäristöministeriö samoin kuin työ- ja elinkeinoministeriö ovat tässä työssä keskeisesti mukana. Tavoitteena on saada aikaan strategia, joka kattaisi suoluonnon monimuotoisuuden, turpeen energiakäytön, turpeen roolin ilmastopolitiikassa ja vesiensuojeluasiat.

Turpeen asema on vaikeutunut päästökaupan alettua. Tämä johtuu pitkälti siitä, että turpeen hiilisisältö ja sen mukainen hiilidioksidipäästökerroin on määritelty pelkästään laitoskohtaisesti, poltosta vapautuva päästön mukaan. Näin määritelty päästökerroin on suurempi kuin kivihiilen päästökerroin. Turpeen koko elinkaaren huomioon ottava tieteellinen tut-

kimus on tuottanut uutta tietoa turpeen koko elinkaarenaikaisesta päästökertoimesta, joka turpeen tuotantopaikasta riippuen saattaa olla huomattavasti pienempi kuin pelkän polton huomioiva lopputulos. Suomi toimii aktiivisesti kaikilla tasoilla uusimman tutkimustiedon välittämiseksi kansainvälisen, tieteellisen ilmastopaneelin IPCC:n ja sen laskentatyön käyttöön.

Ilmastotavoitteiden kiristymisen on omiaan vähentämään turpeen käyttöä sähkön ja lämmön tuotannossa puun ja muun uusiutuvan polttoaineen lisääntyessä tavoitteiden mukaisesti. Keskeistä tulee olemaan se, miten kansainvälisissä ilmastoneuvotteluissa ns. nielupolitiikka eli hiiltä sitovien alueiden, ml. kosteikot ja suot, rooli ja rajaukset määritellään osana ilmastomuutoksen hillintää. Turpeen vähenevää käyttöä sen perinteisissä käyttökohteissa voi korvata kuitenkin turpeen mahdollisesti kasvava käyttö liikennepolttonesteiden raaka-aineena. ■

PILKEMASTER



KEVÄT KAMPANJA - arvo 545 € !!

Kaupan päälle: puun nostajat ja sähköinen ketjunteroitin

AGROMASTER OY Teollisuustie 8, 54710 LEMI
0207 41 3322, 0400 15 2372, 040 743 4526

WWW.AGROMASTER.FI
info@agromaster.fi

Metsäkoulutuksella bioenergiaosaajaksi

Eriasteiselle ja -laajuiselle bioenergia-alan koulutukselle on työelämässä lisääntyvää kysyntää, sillä kasvava ala hakee vielä monelta osin toimintatapojaan. Työvoimatarve riippuu suuresti kotimaisen energiapuun käyttömääristä.

Metsäalan tämän hetkisistä synkistä näkymistä huolimatta – tai pikemmin niiden johdosta – on alan työvoiman saatavuudesta ja ammattitaidosta pidettävä huolta. Kilpailu pienenevien ikäluokkien osaajista ammattitaitovaatimusten entisestään kasvaessa on suuri haaste.

Nuorisosteella ammatillinen perustutkinto

Ammatillisen tutkinnon voi suorittaa joko oppilaitoksessa tapahtuvana koulutuksena, näyttötutkintona tai oppisopimuskoulutuksena. Amatilliset perustutkinnot ovat kolmevuotisia ja sisällöltään 120 opintoviikkoa, josta vähintään 20 opintoviikkoa on työharjoittelua. Pää-

osa perustutkinnon suorittajista on nuoria peruskoulusta valmistuneita nuoria, mutta joukossa on myös varttuneempia opiskelijoita. Perustutkinnon voi suorittaa myös näyttötutkintona.

Metsäalan ammatillisen perustutkinnon suorittamisen voi syksyllä 2009 aloittaa bioenergian tuotannon koulutusohjelmassa, josta valmistuu metsäenergian tuottajia. Koulutusohjelmassa opiskellaan muun muassa energiapuun korjuuta ja turpeen tuotantoa. Lisäksi on käytettävien koneiden huoltoa ja kunnossapitoa.

Tulevien metsäenergian tuottajien työtehtävät ovat pääsääntöisesti energiapuun korjuussa, kuljetuk-

sesta, haketuksessa, varastoinnissa ja turvetuotannossa. Työtä löytyy myös kone- ja tuotekehittelyssä sekä kone- ja lämpöyrittäjänä.

Bioenergia-alan perustutkintoa kehitettiin vuosina 2004–2007 aloitaneilla sisäänottoryhmillä kolmessa oppilaitoksessa. Tutkintonimikkeenä koulutuksessa on bioenergisti. Koulutus ei kuitenkaan saavuttanut odotetun suuruisia hakijamääriä. Bioenergia-alan perustutkintoa ei vakinaistettu, vaan se hajautettiin maatalous- ja metsäalan perustutkintoihin.

Metsäalan perustutkintokoulutusta annetaan noin 30 metsäoppilaitoksessa. Bioenergian tuotannon lisäksi muita metsätalouden

Kaivinkoneella tehtävä kan-
tojen nosto on viime vuosina
yleistynyt työ. Aki Jouhiahho



perustutkinnon koulutusohjelmia ovat metsätalouden (tutkintonimike metsuri-metsäpalvelujen tuottaja), metsäkoneenkuljetuksen (metsäkoneenkuljettaja) ja metsäkoneasennuksen (metsäkoneasentaja) koulutusohjelmat. Niiden opetus suunnitelmassa on otettu huomioon bioenergian kasvanut merkitys metsäalalla. Lisäksi tutkintojen vapaavalintaisissa opinnoissa on valittavissa osia, jotka antavat valmiuksia bioenergia-alalla toimimiseen.

Aikuisten näyttötutkinnoissa haketus on valinnainen osa

Bioenergia-alan ammattitutkinnon voi suorittaa myös näyttötutkintona. Oppilaitokset järjestävät ammattitutkintoon valmistavaa koulutusta, jonka yhteydessä tai sen jälkeen näytöt yleensä annetaan. Näyttötutkintoon osallistumiselle ei kuitenkaan voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Näin näyttötutkinnon voi suorittaa myös pelkän työssä opitun osaamisen perusteella.

Ammattitutkinnon perusteissa vaadittu osaaminen todetaan aidossa työympäristössä käytännön työssä ja toiminnassa järjestetyissä tutkintotilaisuuksissa. Näytön arvioivat työnantajat, työntekijöiden ja oppilaitoksen edustajat yhdessä.

Bioenergia-alan ammattitutkinno sisältää pakollisena bioenergia-alan tuntemusosan. Lisäksi tutkintoon tulee sisällyttää yksi valinnaisista tutkinnon osista, jotka ovat energiapuun haketus ja murskaus, turvetuotanto, energiakasvituotanto, lämmöntuotanto tai bioraaka-aineen jalostaminen. Vapaavalintaisena osana voi valita bioenergia-yrityttyjen.

Oppisopimus aikuisille

Oppisopimuskoulutus tarjoaa työelämässä jo oleville sekä alaa vaihtaville mahdollisuuden ammatin hankkimiseen sekä lisäkoulutukseen. Oppisopimuskoulutuksessa opiskelija on työsuhteessa ja opiskelee työtehtävien yhteydessä järjestettäviä opintoja. Niitä täydennetään oppilaitoksen järjestämillä tietopuolisilla opinnoilla.

Oppisopimuskoulutus on joutava tapa aikuisille hankkia ammatitaito sekä suorittaa tutkinto. Oppisopimuksella voi suorittaa myös erikoisammattitutkintoja.

Korkeimmalta asteelta insinöörejä ja metsänhoitajia

Ylioppilastutkinto sekä laajuudeltaan 120 opintoviikon ammatillisen



↑ Nuoren metsän koneellinen harvennus on metsässä tehtävistä töistä vaativimpia. Suuri osa metsäkoneenkuljettajista on hankkinut ammattitaitonsa käytännössä. Kaarlo Rieppo

nen perustutkinto antavat yleisen jatkokoulutuskelpoisuuden korkeasteen koulutukseen. Ammattitutkinto antaa kelpoisuuden saman alan ammattikorkeakouluopintoihin. Ammatillisen koulutuksen valinta peruskoulun jälkeen ei siten sulje jatko-opintomahdollisuuksia ammattikorkeakoulussa tai yliopistossa.

Ammattitutkinto ja sen jälkeinen työkokemus antavat useissa asiantuntija- ja johtotehtävissäkin arvostetun käytännönläheisen osaamisperustan. Ammattitaitoa voi syventää esimerkiksi metsätalousinsinööri- tai metsänhoitajaopinnoilla.

Suomessa toimii kahdeksan metsäalan koulutusta antavaa ammattikorkeakoulua, joista valmistuu metsätalousinsinöörejä (AMK). Korkeinta metsäalan opetusta annetaan Helsingin yliopiston maatalous- ja metsätieteellisessä tiedekunnassa ja Joensuun yliopiston metsätieteellisessä tiedekunnassa. Molemmista voi suorittaa maatalous- ja metsätieteiden kandidaatin (MMK) tai maatalous- ja metsätieteiden maisterin (MMM) korkeakoulututkinnon (metsänhoitaja).

Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen metsätalouden koulutusohjelmien opetus suunnitelmassa on useita bioenergiaan liittyviä opintojaksoja sekä laajempia opintokokonaisuuksia. Opinnoissa perehdytään muun muassa energiaraaka-

aineen hankintaan, biomassan tuotantoon, bioenergia-alan liiketoimintaan, metsänhoitoon ja ilmastokysymyksiin.

Tutkintoihin valmistavan koulutuksen lisäksi järjestetään myös bioenergia-alan lyhyt-, täydennys- ja erikoistumiskoulutusta. Esimerkiksi Joensuun yliopiston täydennyskoulutuskeskus, Kuopion yliopisto ja Metsäntutkimuslaitos aloittivat yhteistyössä metsä-, energia- ja rakennusalan toimijoille ja asiantuntijoille suunnatun erikoistumisohjelman. Eriasteiselle ja laajuiselle bioenergia-alan tutkinto- sekä lisä- ja erikoistumiskoulutukselle on työelämässä lisääntyvää tarvetta, sillä kasvava ala hakee vielä monelta osin toimintatapojaan.

Kotimaisen puun käyttö määrittää työvoiman tarpeen

Metsäsektorille valmistuu vuosittain keskimäärin 2 500 uutta ammattilaista. Näistä metsä-, luonnonvara- ja bioenergia-alan vuotuinen koulutusmäärä on ollut noin 800. Vuoteen 2010 mennessä metsäalan vuotuiseksi rekrytointitarpeeksi on arvioitu noin 1 100 henkilöä. Työelämän tarve painottuu erityisesti metsäkonealalle sekä energiapuun hankintaan ja käsittelyyn.

Metsäalan tulevaisuuden työvoimatarve riippuu suuresti kotimaisen puun käyttömääristä. Savotta 2006–2015 -laskelmien mukaan koko metsäalalla kokonaistarve kasvaa 1 700–2 200 henkilöön vuodessa,

jos kotimaisen puun käyttö lisääntyy 70 miljoonaan kuutiometriin. Koulutusmääriä ja henkilöstötarpeessa on huomattavia koulutusala- ja koulutusastekehtaisia eroja.

Työvoiman kysyntä kohdistuu metsureihin, metsäkoneenkuljettajiin sekä puutavara-auton kuljettajiin. Metsätalousinsinöörejä ja metsänhoitajia valmistuu yli lasketun tarpeen.

Bioenergia-alalle on asetettu korkeat kasvutavoitteet. Suurimmat odotukset ovat metsästä korjattavassa bioenergiassa. Metsäntutkimuslaitos ja VTT ovat ennustaneet metsäenergialiiketoiminnan työvoimatarpeen runsaaksi 2 000 työntekijäksi vuoteen 2020 saakka, jos korjuumääriä ollaan suunnitelleen nykytasolla.

Kotimaisen puunhankinnan maksimivaihtoehdossa puun tuonnin tyrehtyminen ja öljyn hinnan nousu nostaisi energiapuunhankinnan työvoimatarpeeksi noin 6200 työntekijää. Lisäksi pilkekaupassa, lämpöyrittäjyydessä sekä sähkön ja lämmön tuotannossa tarvittaisiin yhteensä yli 1 000 henkilöä. ■

Kirjoittaja on teknologiapäällikkö TTS tutkimuksessa

Tietoa metsäalan koulutuksesta Koulutusopas 2009. Ammatillisen opetus ja lukio-opetus sekä vapaa sivistystyö. Opetushallitus.

www.metsaopetus.fi

www.opi.fi

Pilkettä silmäkulmassa, bioenergiaa tosimmielellä

Jaakko Pirnes, Joona Pirnes ja Perttu Ruuska valmistuvat keväällä bioenergisteiksi. Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskus (POKE) Saarijärvellä on kouluttanut kolme vuotta bioenergian moniosaajia. Bioenergia-alan perustutkinto antaa valmiudet erilaisiin bioenergia-alan perustoihin.

■ Sari Kemppainen

Nämäkin nuoret miehet opiskelivat ensin yhteisiä ammatillisia opintoja perehtyen metsissä, soilla ja pelloilla kasvaviin biomassoihin, ja valitsivat sitten suuntautumisensa. Oppilaitos mahdollisti heille kaikille oman erikoistumisalan. Opinnoissa painotettiin myös koneellista metsänkäsittelyä, perusmaatalouden töitä ja koneiden tuntemusta sekä lämpölaitoksen käyttö- ja huoltotoimenpiteitä. Lämmitysmuotojen valintakin oli osattava neuvoa.

Uutena nimikkeenä metsäenergian tuottaja

Helmikuussa käynnistyvässä nuorten yhteishaussa ei ole enää tarjolla bioenergia-alan perustutkintoa, vaan se on kokeilun jälkeen muuttunut metsäenergian tuotannon koulutusohjelmaksi. Tutkintonimike on metsäenergian tuottaja.

Koulutus antaa valmiudet monipuoliseen metsäenergian hyödyntämiseen, opastaa kestävän kehityksen mukaisiin energiavalintoihin ja tukee yrittäjyyttä. Käytännönläheiset opinnot tutustuttavat opiskelijat laadukkaaseen energiaraaka-aineen hankintaan ja siihen liittyvien koneiden käyttöön. Puupolttoaineen hankinta ja jalostus, turvetuotanto sekä peltobiomassan tuotanto ovat opiskelun lähtökohdat. Monipuolinen tietämys tukee myös ympäristöistä työllistymistä.

”Metsäenergian tuottaja on lähempänä käytäntöä ja ihmistä, se on tutumpi ja turvallisempi nimi kuin bioenergisti. Koko koulutus on tullut kokeilun aikana lähem-

mäksi käytäntöä, hyvät käytännöt ovat jääneet jäljelle. Työelämän ääntä on kuunneltu tarkasti, ja onpa työelämä ollut mukana ammattiosaamisen näyttöjen suunnittelussakin. Tiivis yhteistyö mahdollisti opiskelijoidemme työllistymisenkin koulutuksen jälkeen”, summaa opettaja **Pekka Hölttä**.

Työssäoppimisjaksot opettavat kunnollista puurtamista

Jaakko Pirnes on perehtynyt bioenergian perusopintojen jälkeen puuenergian hankintaan. Tällä hetkellä hän suorittaa työssäoppimistaan Kokkolassa toiminimi Eero Ylikoskella. Kolmen kuukauden työrupeamaan kuuluu muun muassa metsäkoneenkuljetusta.

”Yrityksessä on yksi motoketju. Ajan ajokoneita eli kuormatraktoria, ja välillä hakkaan metsää. Minut on palkattu tänne töihin armeijaan lähtöön asti. Työ jatkuu heinäkuuhun asti, ja sitten odottaa Kainuun prikaati. Raskainta työssä on, kun kello soi 4.10, mutta muuten on mukavaa hommaa. Kukaan ei ole niskaan hengittämässä”, kuvaa Jaakko Pirnes itseäistä työmaataan.

Joona Pirnes on veljeään vuoden nuorempi eli 18-vuotias. Hän työskentelee Kärsämäellä Kone-Manniset-yrityksessä. Opintojen suuntautumisen mukaisesti hänen työnkuvaansa kuuluu turvesoiden perustaminen, turvetuotanto ja vanhojen soiden matalaojittaminen. 19-vuotias Perttu Ruuska puolestaan käyttää kaivuria, huolehtii metsien uudistamisesta ja ojituksesta Kinnulassa Pertti Ruuskan koneurakointiyrityksessä.

”Takaisin Kinnulaan! Työ odottaa tekijäänsä myös intin jälkeen. Pienenä, kun muut leikki hiekkalaatikolla, minä olen leikkinyt hakekasan päällä. Tämä on sukuvika, pikkupojasta asti olen katsonut tätä bioenergiatouhua”, kertoo Perttu Ruuska pilke silmäkulmassa.



↑ Perttu Ruuska, Joona Pirnes ja Jaakko Pirnes näkevät bioenergia-alan opiskelun laaja-alaisena ja tukevana jalansijana työelämään.

Koulutus kasvattaa ammattitaitoa ja antaa kontakteja työelämään

Opiskelijat ovat hakeutuneet opiskelemaan, koska heillä kaikilla oli jo kokemusta bioenergia-alalta. Kesätyöt turvesuolla ja metsätöissä opastivat alalle.

”Jo hakuvaiheessa konehommot kiinnostivat. Käsitykseni oli, että bioenergia-alalla on hommia monipuolisesti. Harrastan metsästystä, kalastusta ja retkeilyä, joten ulkohommat olivat tuttuja. En halunnutkaan siistiä sisätyötä. Opinnoissa oli hieman liikaa teoriaa, mutta kyllähän runkolukujen laskeminen on hyödyttänyt. Ammatinhan koulutuksesta saa, tärkeitä ovat myös kontaktit työelämään. Ammatillisuutta on mielestäni sekin, että tulee sinne metsätyömaalle kuudelta aamulla, eikä jää ’kotia rötväämään’”, pohtii Jaakko Pirnes koulutuksen antia.

”Näille opiskelijoille osa bioenergiaan liittyvistä asioista oli tuttuja, kuten koneiden käyttö tai turvesuolla työskentely. Myös NY-toiminta eli pienimuotoinen yrittäjäys kuvasi poikien hyvää asennetta: He lähtivät tekemään vaikakapa haketusta firman laskuun neljän jälkeen, kun koulun koneet



↑ Jaakko Pirnes valmistuu bioenergistiksi Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskuksesta. Työpaikka on jo valmiina, työssäoppimisen aikana luodut kontaktit takaavat sen.

joutivat heidän käyttöönsä”, kehuu Pekka Hölttä itsenäisiä nuoria miehiä.

Metsäenergian tuottajan koulutuksen hakuaika alkaa helmikuussa. Perustutkinnon kesto on kolme

vuotta. Opiskelijat voivat opiskella samanaikaisesti myös Saarijärven lukiossa kahden tutkinnon opintoja. Luonnonvara-alan opintosisaaliset edut ovat laajat. Opiskelijat saavat lähipäivinä aamiaisen ja

kaksi ateriala. Myös asuminen on maksutonta. ■

Kirjoittaja on Pohjoisen Keski-Suomen Oppimiskeskuksen opettaja

Olemme valjastaneet tehokäyttöön uudet KETO-harvesterit



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

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

- Uusi uiva telasto
- mutkatonta menoa
- vähemmän pintavaurioita

- Tehokas sahaus
- Tarkka mittaus
- Kohtuullinen tehontarve

- Lisää tuottavuutta!

Kehitystyötä tuhansien harvestereiden tuomalla kokemuksella.



Kysy lisää kokonaistaloudellisista korjuukoneista – pienistä ja suurista.



Kristiinankaupunki • (06) 220 4100 • www.kone-ketonen.fi

Kone-Ketonen Oy

Helpi hellii ilmasto

Ruokohelpi varastoi hiiltä maaperään

Ruokohelpi toimii turvemaalla ilmakehän hiilidioksidin nieluna vuositasolla. Kasvi sitoo enemmän hiilidioksidia kuin mitä hengitysprosessit alueelta vapauttavat.

■ Mia Suominen

Kuopion yliopiston 2004-2007 toteuttamassa tutkimuksessa selvisi myös, että muiden suosta vapautuvien tärkeiden kasvihuonekaasujen, dityppioksidin (N_2O) ja metaanin (CH_4), päästöt jäivät vähäisiksi, kun niitä verrattiin orgaanisten maatalousmaiden N_2O -päästöihin.

Maanalaisen biomassan osuus jopa puolet

Selitys ruokohelven hiilensidonalle löytyy viljely- ja kasvutavasta: monivuotisena kasvina maaperää ei vuosittain muokata. Ruokohelpi tuottaa tehokkaasti paitsi maanpäällistä biomassaa myös maanalaista biomassaa juuristona. Ruokohelven juurten biomas-



↑ Ruokohelven viljely on ilmastollisesti edullinen ratkaisu. Se sitoo kasvihuonekaasuja ja viilentää siten ilmasto. Ruokohelven hiilen sitoutumista maaperään voitaisiin käyttää Suomen kasvihuonekaasutaseiden laskennassa. Vielä tällä hetkellä ruokohelpienergian tuottaja tai käyttäjä ei voi laskea edukseen maaperään sidottua hiiltä.

san määrä on reilu kolmannes koko kasvin biomassan määrästä. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan se on jopa puolet kasvin kokonaisbiomassasta.

Alueelle jää ilmakehästä sidottua hiiltä sadonkorjuun jälkeenkin, toisin kuin nurmen tai viljan viljelyssä orgaanisella maalla, jotka ovat yleensä hiilidioksidin lähteitä. Tällöin maaperän hiilivaranto vähenee voimakkaan mikrobiotominnan seurauksena, vaikka biomassaan sitoutunut hiili huomioitaisiin.

Nettohyöty jopa 2 000 kiloa hehtaarille vuodessa

Hiilensidonnän määrittämisessä huomioidaan ruokohelven maan-

päälliseen biomassaan sitoutunut hiilen määrä, kasvuston maaperään sitoma hiili ja maaperästä ilmakehään vapautuva hiilidioksidi. Maanpäällinen ja maanalainen biomassan kasvu on päästövähennemää, kun taas maahan jäävä hiili on nettohyötyä.

Kuopion yliopiston ruokohelpi-tutkimuksessa (2004–2007) maahan jäävän hiilen määräksi eli nettohyödyksi arvioitiin 90–2110 kiloa hiiltä hehtaaria kohti. Määrään vaikuttaa vuoden sääolosuhteet.

Vuonna 2007 julkaistun väitöskirjan mukaan hehtaari ensimmäisen vuoden ruokohelpikasvustoa sitoi 16 385 kiloa hiilidioksidia ilmakehästä turvemaalla. Se jakautui maanpäälliseen satoon

(10,8 t CO_2 /ha) ja maanalaiseen satoon (5,4 t CO_2 /ha).

Ruokohelven päästövähennemä oli siten ruokohelven kasvun verran. Koska hiilidioksidin molekyylipainosta on 27,3 prosenttia hiiltä, arvioitiin koko ruokohelpikasvuston ensimmäisen vuoden hiilikertymäksi 4 470 kiloa hiiltä hehtaarilla.

Paljon myönteisiä ympäristövaikutuksia

Hiilinieluvaiikutuksen lisäksi ruokohelvellä on ympäristön kannalta myönteisiä vaikutuksia. Se vähentää ravinteiden huuhtoutumista keskimäärin 40 prosenttia viljanviljelyyn verrattuna. Monivuotista ruokohelpeä viljellään pienem-

PUULÄMMITYSKÖ HANKALAA? Päin vastoin.

Uusi puhallinjäähdytetty WARMAX puupoltin tekee lämmityksen helpoksi! Se toimii öljypolttimen tapaan, ilman varaajaa. Helppohoitoinen, pitkät täyttövälit, liitettävissä useimpiin kattiloihin. Teholuokat 20-100 kW.

- Nopea, helppo, asennus.

Patentoitu!

Warmax
Kristiinankaupunki
(06) 2221 401 • 040 7630 300
www.warmax.fi

mällä lannoitepanoksella kuin rehuohraa tai -kauraa, joten haitalliset ravinnepäästöt vähenevät.

Helpi myös haihduttaa ja suodattaa tehokkaasti valumavesiä. Samoin ruokohelpi kierrättää ravinteita juuristoon ja takaisin. Ruokohelpeä tulisi viljellä etenkin sisävesien ja Itämeren läheisillä pelloilla, jotta ravinteiden huuhtoutuminen vähentyisi.

Viljelyssä ei tarvitse käyttää torjunta-aineita perustamisvuoden jälkeen. Ruokohelpi tuottaa yhdellä kylvöllä satoa jopa 15 vuotta. Viljelyssä maan rakenne paranee laajan juuriston ansiosta ja se lisää maan tuotantokykyä tärkeää humuspitoisuutta. Juuret eivät kuitenkaan yllä salaojiin. Myös vähäinen peltoliikenne säästää maata haitalliselta tiivistymiseltä.

Viljelyalueet, ojat ja pientareet tarjoavat elinympäristöjä luonnonvaraisille kasveille ja eläimille. Ruokohelpipeltojen on havaittu houkuttelevan ja tarjoavan suojaa etenkin riistalinnuille.

Kansantalouden kannalta hyvä energiakasvi

Suomen marginaaliset kasvuolosuhteet voidaan hyödyntää ruokohelven viljelyssä: Pitkä ja valoisa päivä kasvattaa paljon biomassaa. Kylmä talvi parantaa poltto-ominaisuuksia. Ruokohelpi on bioenergian tuotannossa Suomelle vahvuus, sillä sitä ei voi tällä tekniikalla viljellä Keski-Euroopassa.

Suomessa on paljon kiinnostusta ruokohelven hyödyntämiseen energiantuotannossa. Ruokohelven hiilinieluvikutusta ei vielä voi laskea hyödyksi. Sillä voidaan kuitenkin korvata fossiilisia polttoaineita ja säästää päästökauppa-kustannuksissa.

Jotta ruokohelven käyttö olisi laitospäässä tehokasta, tarvitaan sen käsittelyyn yleensä oma erillinen linja. Ruokohelven vastaanoton ja käsittelyn investointeja laitoksella tulisikin edistää.

Viljelyn helppous ja ympäristötekijät kiinnostavat

Viljelijöiden kiinnostusta ruokohelven viljelyyn on lisännyt sen viljoja alhaisemmat tuotantokustannukset ja vähäinen työ määrä. Helsingin yliopiston ja MTT:n toteuttamassa tutkimuksessa huomioitiin hintojen ja kustannusten lisäksi myös tuotannon ympäristövaikutukset, tosin vielä ilman positiivista hiilinieluvikutusta.

Tutkimuksen mukaan ruokohelven viljely lisäsi yhteiskunnal-



↑ Mia Suominen on Vapo Oy:n peltoenergiajohtaja ja Suo Oy:n toimitusjohtaja.

lista hyvinvointia. Sen yhteiskunnallinen tuottavuus oli tutkimuksessa merkittävästi suurempi kuin vaihtoehtokasvina käytetyn kauran, kun huomioitiin viljelyn ilmastohyödyt ja huuhtoutumien vähentymiset.

Ruokohelpi on ilmaston, ympäristön ja kansantalouden kannalta hyvä energiakasvi, jonka viljelyä ja käyttöä on järkevää edistää. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmän 2007 asettama kansallinen tavoite on 100 000 hehtaaria ruokohelpeä vuoteen 2015 mennessä. Tällä hetkellä siitä on toteutunut vasta 20 prosenttia, joten toimenpiteitä tarvitaan ruokohelpienergian edistämiseksi.

Ruokohelven avulla voidaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, lisätä uusiutuvan paikallisen energian määrää ja tarjota maaseudun yrittäjille lisää toimeentulon mahdollisuuksia. Bonukseksi tulevat myönteiset vaikutukset vesiensuojeluun ja maan kasvukuntoon. ■

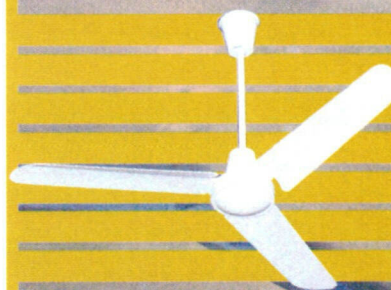
Kirjoittaja on Vapo Oy:n peltoenergiajohtaja ja Suo Oy:n toimitusjohtaja. Hän on tehnyt ruokohelven geenivaroista väitöskirjan ja toiminut aikaisemmin tutkijana MTT:ssä.

REMKO KATTOTUULETIN DVL 140

LÄMPÖ NOUSEE YLÖSPÄIN

Tulos: paljon käyttämätöntä lämmintä ilmaa korkealla hallin katossa.

Palauta tämä lämpö "uusiokäyttöön" Remko DVL 140 kattotuulettimella ja säästät lämmityskuluissa.



- suuri ilmamäärä
- säädettävä kierrosnopeus
- hiljainen ääni
- helppo asentaa
- huoltovapaa
- monipuoliset ohjausmahdollisuudet

Maahantuoja:
polartherm oy
www.polartherm.fi

Soita ja kysy lähin jälleenmyyjäsi:
02 529 2143

Ruukohelven poltto kilpailukykyisemmäksi

Paalien suora toimitus voimalaitoksille kustannustehokkainta

Ruukohelven viljelyala on viime vuosina lisääntynyt nopeasti Suomessa. Laajemmin markkinoilla helpi on ollut vasta muutamia vuosia. Lyhyestä kokeemuksesta johtuen ruukohelven korjuu-, toimitus- ja käyttöketjussa on puutteita, jotka rajoittavat sen käyttöä.

■ Tuulikki Lindh

Kokonaiskustannuksiltaan edullisinta on korjata ruukohelpi paaleina ja toimittaa ne voimalaitokselle suoraan pellolta. Vaihtoehtona suorille toimituksille ovat seoskuljetukset, joita tarvitaan vielä ainakin lähitulevaisuudessa.

Ruukohelpi käytössä jo 30 paikassa

Ruukohelven viljelyala Suomes-



↑ Suurkantipaalaimeen perustuvat korjuu-tuotantoketjut ovat edullisimpia, mutta koneet ovat harvinaisia Suomessa. Kuva: Timo Lötjönen

sa on tänä vuonna jo noin 20 000 hehtaaria. Maa- ja metsätalousministeriön asettama ruukohelven viljelytavoite on 100 000 hehtaaria vuoteen 2015 mennessä. Pinta-ala

vastaa 2,2 terawattituntia.

Keväällä korjattavan ruukohelven sato saadaan talteen polton kannalta edullisesti kuivana ja hyvälaatuisena. Se on myös ilmaston kannalta hyvä polttoaine: ruukohelpikasvusto voi toimia hiilinieluna, koska se sitoo kasvustoon ja juuristoon hiiltä enemmän kuin poltossa hiilidioksidina vapautuu. Lisäksi tuotanto- ja kuljetusketjun energiankulutus on vain 6–8 prosenttia poltossa syntyvästä energiasta. Ruukohelpi vahvistaa pelloilla tuotettavaa energiaomavaraisuutta eikä kilpaile viljelyaloista elintarviketuotannon kanssa.

VTT:n kyselyn perustella ruukohelpeä käyttäviä laitoksia on Suomessa jo noin 30. Potentiaalisia laitoksia on noin 100. Kokonaiskäyttö vuonna 2007 oli 60 gigawattituntia, ja käyttö kaksinker-

taistui edellisestä vuodesta. Tyyppillinen ruukohelven käyttäjä on sähköä ja lämpöä tuottava voimalaitos. Kolmasosalla laitoksista kattilan lämpöteho oli yli 200 megawattituntia. Pienimmät laitokset olivat teholtaan alle 5 megawattin kokoisia aluelämpölaitoksia.

Paalitoimituksia ja seoskuljetusta

Kokonaiskustannuksiltaan edullisinta on korjata ruukohelpi paaleina ja toimittaa paalit voimalaitokselle suoraan pellolta rekka-autolla. Voimalaitoksella paalit murskataan alle viiden sentin silpuksi. Sen jälkeen silppu sekoitetaan laitoksen käsittely- ja kuljetinjärjestelmässä turpeeseen tai puupolttoaineisiin. Ruukohelpi poltetaan seoksena turpeen ja puupolttoainoiden kanssa.

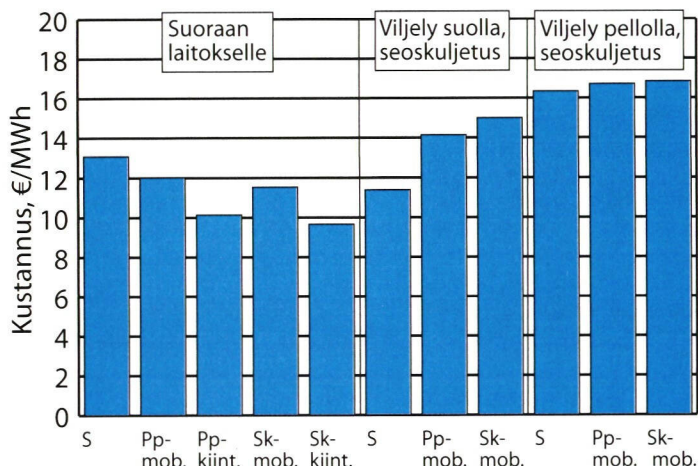
Paalien suora toimitus edellyt-

TAPIO HARVESTERIT

www.riuttolehto.fi 0400 231368 RIUTTOLEHTO

**HINNAT ALKAEN
11500€ sis. Alv 22%**

**NYT MYÖS
JOUKKOKÄSITTELYOMINAISUUS**



↑ Ruukohelpiketjun kustannukset voimalaitokselle, kun on otettu huomioon maataloustukien (20 e/MWh) kokonauskustannuksia vähentävä vaikutus. Kaukokuljetusmatka on 70 km ja seoskuljetuksissa pellolla helven siirto sekoituspaikalle on 10 kilometriä. (S-silppukorjuu, Pp-pyöröpaalit, Sk-suurkanttipaalit, mob.-helven mobiilmurskain, kiint.- voimalaitoksen kiinteä murskain).



↑ Oljelle suunniteltu kevytrakenteinen murskain. Kuva: Samuli Rinne

tää voimalaitostekniikan kehittämistä niin, että ruukohelven käsittely onnistuu. Toisaalta investointien vastapainoksi on helpeä myös oltava riittävästi tarjolla.

Vaihtoehtona suorille toimituksille ovat seoskuljetukset, joita tarvitaan ainakin lähitulevaisuudessa. Seoskuljetukset ovat nykytilanteessa voimalaitoksen kannalta helppo tapa vastaanottaa helpeä. Myös seoskuljetusketju puoltaa paikkaansa. Sen edellytys on, että helpiviljelmiä sijaitsee valmiiksi turvetuotantoalueella, korjuu tehdään tarkkuussilppurilla ja silppu seostetaan rekan lastauksen yhteydessä jyrksinturpeeseen. Huomattava osa viljelmistä sijaitsee kuitenkin viljelijöiden pelloilla, jolloin tarvitaan välikuljetus turvetuotantoalueelle. Tämä lisää kustannuksia ja tekee toiminnasta vähemmän houkuttelevaa.

Ruukohelven korjuuhävikit pieniksi ja kaukokuljetus tehokkaammaksi

Kuivan ja varisevan ruukohelven korjuussa voidaan sadosta menettää jopa puolet. Saanto voidaan nostaa 70–80 prosenttiin käyttämällä niittoon lautasniittokoneita tai niittomurskainta, jonka murskainosa on säädetty väljäksi ja kierrosnopeutta on alennettu. Myös pieni leikkaukorkeus ja jyrkkä teräkulma ovat tärkeitä.

Kuljetuskustannuksia voidaan alentaa merkittävästi, jos paalien kuljetukseen käytetään suurimpia rekka-autoja tai rekat on mitoitettu ruukohelven kuljetuksiin. Paalien tulisi myös olla mahdollisim-

man tiiviitä.

Tulevaisuudessa tavoitteena on voimalaitoksen vastaanottotekniikan kehittäminen, jotta paalien toimitus on mahdollista entistä useammalle laitokselle. Tällä hetkellä vain muutama laitos ottaa ruukohelven vastaan paaleina. Kehitystyötä voidaan tehdä laitoksen olemassa oleviin järjestelmiin tai lisätä täysin uusia järjestelmiä.

Kiinnostava vaihtoehto on ruukohelven erillinen pneumaattinen syöttölinja. Se käsittää hitaasti pyörivän paalimurskaimen sekä murskeen syötön suoraan kattilaan putkistoa pitkin ohitettua laitoksen pääpolttoaineiden käsittely- ja kuljetusjärjestelmän. Näin väl-

tetään mahdolliset ongelmat laitoksen käsittelyjärjestelmässä, sillä turvetta ja haketta huomattavasti juokseva ruukohelpisilppu voi tukkia seuloja ja kuljettimia. Oppia erillisistä vastaanottojärjestelmistä on haettu Tanskasta. Kokkolan Voima Oy on ensimmäisenä Suomessa hankkinut erillisen linjan ja on testaamassa sitä.

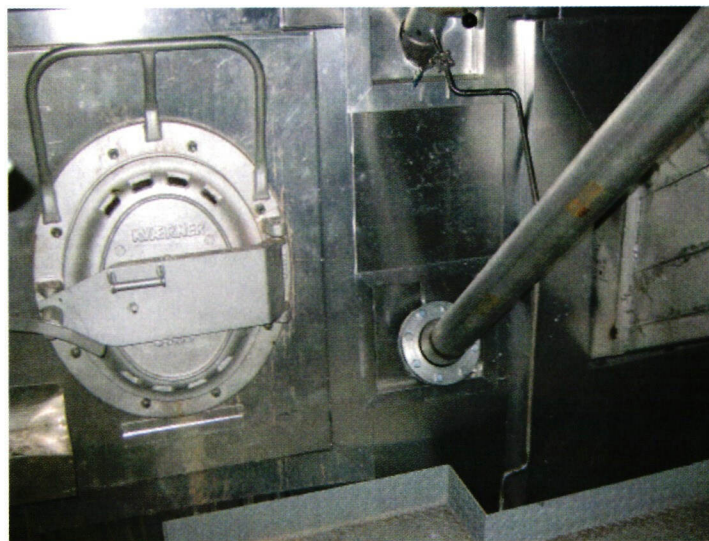
Ruukohelpi sopii hyvin seospolttoaineeksi

Polttoaineominaisuuksien ja keveyden takia helpi soveltuu useimmilla laitoksilla parhaiten käytettäväksi turpeen ja hakkeen kanssa seospoltossa. Käyttö edellyttää hyvää sekoitusta joko kuormausvai-

heessa tai laitoksen vastaanotossa ja käsittelyjärjestelmässä – myös poltonhallinnan vuoksi. Koska ruukohelpiä poltetaan lähes poikkeuksetta melko vähäisiä määriä turpeen kanssa seospolttona, sen likaantumisen ja kloorikorroosioriskit pysyvät oletettavasti alhaisina. ■

Tutkimusraportti verkossa:
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2452.pdf>

Kirjoittaja on VTT:n tutkija ja projektipäällikkö



↑ Oljelle suunniteltu pneumaattinen syöttö suoraan kattilaan seospolttoaineiden syöttökohtien välissä Kokkolan voimalaitoksella. Kuva: Risto Impola.

Tutkimuslaitokset ja rahoittajat

Tekesin Ilmastonmuutoksen hillinnän liiketoimintamahdollisuudet – Climbus-ohjelman sekä yritysten rahoittamassa projektissa etsittiin ruukohelven tuotanto-käyttökettujen ongelmakohtiin teknisiä ratkaisuja ja hyviä toimintatapoja. VTT, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus ja TTS tutkimus ovat tarkastelleet ruukohelven koko tuotanto- ja käyttöketjua.

Yritysrahoittajina olivat Vapo Oy, Jyväskylän Energiantuotanto Oy, Turveruukki Oy, Kuopion Energia Oy, Oulun Energia Oy, Nurmijärven Sähkö Oy, Oy Elho Ab ja Agrimarket. Tietoa haettiin myös Tanskasta oljen polttoaineketjuista.

Klapikoneet ja halkaisijat

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2009, alv 0 %	Voimanlähte T:traktori P:polttomoott. S:sähkömoott.	Laitteen vaatima	teho kW	Hydrauliikka Th-traktorin hydrauliikka Eh-erillis/hydr.	Paino, kg	Puun siirt.kork. maasta cm	Katkaisutapa /suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa /suurin pit. /suurin läpimitta cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V:vakiona L:lissävar /pituus,m	Markkinointiyhtiö	Lisätiedot
Agri-Kymi Oy, Kaupinkatu 4, 45130 KOUVOLA , 020 7432 040, (05) 375 5553, jukka.kontinen@agrikymi.fi, www.agrikymi.fi													
BIOMASTER KT200-3	3 275	T	25		520	90	giljotiini / 20	kirves 60 / 20	12	V 3,2		Agri-Kymi Oy	440 mm leveä kuljetin
BIOMASTER KT200-4	3 930	T	25		540	90	giljotiini / 20	kirves 60 / 20	12	V 4,0		"	telesk. 440 mm leveä kuljetin
Mini-Tuiko MT-150	2 115	S	2,2		110	90	giljotiini / 15	Kirves 50 / 20	12	-		"	
voimavirta													
Agromaster, Teollisuustie 8, 54710 LEMI, 020 7413 322, myynti: 040 7434 526, 0400 152 372, info@agromaster.fi, www.agromaster.fi													
Pilkemaster							Teräketju	Hydraulinen					Sis. syöttökuljetin
TR	4 508	T	7,5	Eh	550	80	30	60 / 30	12	V / 4,0	maatalous- ja		Lisävarusteet:
SM	5 368	S	7,5	Eh	600	80	30	60 / 30	12	V / 4,0	konekaupat		puun nostaja,
SM/TR	5 819	T/S	7,5	Eh	610	80	30	60 / 30	12	V / 4,0	"		5,5 t halkaisusyl.,
PM	5 819	P	7,5	Eh	580	80	30	60 / 30	12	V / 4,0	"		6-os. halkaisuterä,
PM/TR	6 270	T/P	7,5	Eh	590	80	30	60 / 30	12	V / 4,0	"		kuljetusalusta,
Superpilke	5 245	T	40	Eh	660	80	viilto/20	viilto 60 / 20	12	V / 3,0	"		aut. syöttöinen
Bilke Oy, Nikkarintie 2, 78850 VARKAUS, (017) 5565 571 / 0400 674164, (017) 558 0575, kai@bilke.net, www.bilke.net													
Bilke S (automaatti)	5 800	T	18		500	670	22,5 (34)	2/55/22,5 (34)	12	V / 2,8 m		Bilke Oy	Automaatt. puun syöttölaite,
sis. alv 22 %													syöttöaukosta mahtuu
Bilke sähkö (autom.i)	8.300	S	11		650	670	22,5 (34)	2/55/22,5 (34)	12	V / 2,8 m		"	Automaatt. puun syöttölaite,
sis. alv 22 %													syöttöaukosta mahtuu
Bilke Kulkuri (autom.)	12.800	P	14		740	670	22,5 (34)	2/55/22,5 (34)	12	V / 2,8 m		"	Automaatt. puun syöttölaite,
sis. alv 22 %													syöttöaukosta mahtuu
													lautamainen kpl, 34 cm.
													Kulkuri sopii henkilöautoon,
													pyörät, hinnattava työkone.
Bilke XXL 1000	alk. 40 000		45		2.800	45	2-16/100/45	12	tilauksen muk		"		Tehdään tilauksen perusteella
(täysautomaatti)													
Euro Machinery Oy, Araka-Kople 5, Sorve, HARKU 76908, Viro, + 372 58 117 212, + 372 4874 640, info@euromachinery.ee, www.euromachinery.ee													
BGU Maschinen													Lisävarusteet :
SSM 250 Z	3 960	T	12	Eh	438	90	sirkkeli / 27	hydr. 50/27	12	L / 3,4,5 m		Euro Machinery Oy	puun nostaja
SSM 250 Z Evolution	7 140	T	12	Eh	746	100	sirkkeli / 27	hydr. 50/27	12	V / 3,8 m		"	kuljetusalusta
SSM 250 EZ Evolution	7 660	T + S	12	Eh	802	100	sirkkeli / 27	hydr. 50/27	12	V / 3,8 m		"	6-os. halkaisuterä
SSA 310 Z Evolution	9 715	T	25	Eh	822	90	sirkkeli / 30	hydr. 50/30	24	V / 3,8 m		"	
SSA 310 EZ Evolution	10 760	T + S	25	Eh	909	90	sirkkeli / 30	hydr. 50/30	24	V / 4,3 m		"	
SSA 310 Z/4 Evolution	10 660	T	25	Eh	894	90	sirkkeli / 30	hydr. 50/30	24	V / 4,3 m		"	
SSA 310 EZ/4 Evolution	11 445	T + S	25	Eh	978	90	sirkkeli / 30	hydr. 50/30	24	V / 4,3 m		"	
SSA 900 Z	21 300	T	40	Eh	1710	90	sirkkeli / 37	hydr. 55/37	24	V / 3,8 m		"	täysautomaattinen
SSA 900 EZ	22 900	T + S	40	Eh	1850	90	sirkkeli / 37	hydr. 55/37	24	V / 3,8 m		"	täysautomaattinen
Hydrauliikkajohdot maksimi 1 m puille, halkaisu 2 ja 4 osaan													
BW 60/ 7E	620	S	3	Eh	110	20	7 t	kiila /108/50	12			Euro Machinery Oy	vertikaalinen
Spessart Woody HS 7	780	S (220 / 380 V)	3	Eh	126	20	7 t	kiila /108/50	12			"	vertikaalinen
HS 75/3	1 200	S / T	3	Eh	145	30	7,5 t	kiila /108/50	12			"	vertikaalinen
HS 61/2 Tornado	1 340	S	4	Eh	148	30	6 t	kiila /108/50	12			"	vertikaalinen
HS 90/3	1 560	S	4	Eh	218	8	9 t	kiila /135/60	12			"	vertikaalinen
HS 90/2 Z	2 051	T	7,5	Eh	215	8	9 t	kiila /135/60	12			"	vertikaalinen
HS 90/2 B	2 860	P	6,6	Eh	225	8	9 t	kiila /135/60	12			"	vertikaalinen
SM 300	1 190	S	5,5	Eh	138	100	6 t	kiila /57/50	12			"	horisontaalinen
SM 500	2 250	S / T	15	Eh	330	100	9 t	kiila /110/60	12			"	horisontaalinen
SP 14 HZ	2 750	T	25	Eh	385	20	14 t	kiila /110/80	12			"	horisontaalinen
SP 20 HZH Evolution	5 800	T	35	Eh	722	100	20 t	kiila /120/60	12			"	autom, nostolaite
SP 30 HZH/S	7 480	T	35	Eh	1038	100	30 t	kiila /125/70	12			"	autom, nostolaite
SP 30 HEH/S	7 900	S	4,0+2,0	Eh	1064	100	30 t	kiila /125/70	12			"	autom, nostolaite
USP 13 H/5	1 622	T	20	Th	325	8	13 t	kiila /110/60	12			"	
USP 13 HE/5	2 415	S	5,5	Eh	390	8	13 t	kiila /110/60	12			"	
USP 16 HZ /1	2 620	T	20	Eh	443	8	16 t	kiila /110/50	12			"	
USP 22 HZ/1	2 992	T	20	Eh	445	8	22 t	kiila /110/60	12			"	lisä: sähkö vintturi
Farmi Forest Oy, Ahmolanatie 6, 74510 IISALMI, (017) 832 41, info@farmiforest.fi, www.farmiforest.fi													
Farmi Durasplit	4 795	T	8	Eh	640	90	sirkkeli kovamet. 750 mm / 30 cm	hydr. 60 / 30	12	V / 4		Agritek	5,5 t halkaisusylinteri, 750 mm
													kovametalliterä vakiona, lisävarusteena halk.terä 6-osaan
Holmet Oy, Keskikankaantie 27,15860 HOLLOLA, 020 765 9860, www.holmet.fi													
Mottimaster	3 920	T	25	Th	500	70	22	60 / 22	12	V / 4 m		Holmet Oy puh: 044 5551632	
(sis. alv 22 %)													
Laitilan Rautarakenne Oy, Kusintie 44, (PL 59), 23800 LAITILA, (02) 8571 200, (02) 8571 201, mika.myllymaa@japa.fi, www.japa.fi													
JAPA 320 TR5.6T	6 066	T	7,5	Eh	690	90	teräketju / 32	hydrauli / 60 / 32	12	V 3,5 / L 4,5	Y-Maatalous, Valtra		sis. syöttökuljetin
JAPA 320 E5.6T	7 541	S	7,5	Eh	750	90	teräketju / 32	hydrauli / 60 / 32	12	V 3,5 / L 4,5	muut jälleenmyyjät	"	
JAPA 320 TR5.6T	7 951	T+S	7,5	Eh	830	90	teräketju / 32	hydrauli / 60 / 32	12	V 3,5 / L 4,5	"	"	
JAPA 370 TR5.6T	5 656	T	7,5	Eh	640	90	teräketju / 37	hydrauli / 60 / 37	12	V 3,5 / L 4,5	"	"	

Klapikoneet ja halkaisijat

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2009, alv 0 %	Voimanlähde T+traktori P-polttomoott. S-sähkömoott.	Laitteen vaatima teho kW	Hydrauliikka Th-traktorin hydrauliikka Eh-erillishydr.	Paino, kg	Puun siirt.kork. maasta cm	Katkaisutapa / suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa / suurin pit. / suurin läpimitta cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V-vakiona L-lisävar. / pituus, m	Markkinointityhtiö	Lisätiedot
JAPA 370 E5.6T	6 803	S	7,5	Eh	700	90	teräketju / 37	hydrauli / 60 / 37	12	V 3,5 / L 4,5	Y-Maatalous, Valtra,	"
JAPA 370 TRE5.6T	7 049	T+S	7,5	Eh	740	90	teräketju / 37	hydrauli / 60 / 37	12	V 3,5 / L 4,5	muut jälleenmyyjät	"
JAPA 370 TR8T	5 984	T	7,5	Eh	820	90	teräketju / 37	hydrauli / 60 / 37	12	V 3,5 / L 4,5	"	"
JAPA 370 E8T	7 049	S	7,5	Eh	860	90	teräketju / 37	hydrauli / 60 / 37	12	V 3,5 / L 4,5	"	"
JAPA 370 TRE8T	7 541	T+S	7,5	Eh	860	90	teräketju / 37	hydrauli / 60 / 37	12	V 3,5 / L 4,5	"	"
JAPA 320	malli uudistuu kevään 2009 aikana											
JAPA 370	malli uudistuu kevään 2009 aikana											
JAPA 450 TR	21 967	S	15	Eh	2 000	100	teräketju / 45	hydrauli / 70 / 45	12	V 4	Y-Maatalous, Valtra,	sis.syöttökuljetin
JAPA 450 TRE	24 262	T+S	15	Eh	2 050	100	teräketju / 45	hydrauli / 70 / 45	12	V 4	muut jälleenmyyjät	sis.syöttökuljetin
JAPA 700 TR4T	3 770	T	7,5	Eh	475	80	pyöröterä / 30	hydrauli / 60 / 30	12	V 3,5 / L 4,5	"	"
JAPA 700 TR5.6T	4 016	T	7,5	Eh	580	80	pyöröterä / 30	hydrauli / 60 / 30	12	V 3,5 / L 4,5	"	"
JAPA 700 TRE5.6T	4 754	T+S	7,5	Eh	485	80	pyöröterä / 30	hydrauli / 60 / 30	12	V 3,5 / L 4,5	"	"
JAPA 300 TR5.6T	4 098	T		Eh	370	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	V 3,2	"	"
JAPA 300 E5.6T	4 262	S	4	Eh	410	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	V 3,2	"	"
JAPA 300 E5.6Troad	4 918	S	4	Eh	440	85	teräketju / 31	hydrauli / 45 / 30	12	V 3,2	"	"
JAPA 300 BE5.6T	5 574	Bensa 13 hv		Eh	460	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	V 3,2	"	"
JAPA 300 BE5.6Troad	6 311	Bensa 13 hv		Eh	490	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	13	V 3,2	"	"
Pilke-Japa 93	3 934	T	30		550	90	vastaterä / 21	kiila / 61 / 21	12	V 3,2	"	"
Sirkkelipilkejoja 100TR	1 066	T	4		125	80	pyöröterä / 30	ruuvihalk / 60 / 30	12	"	"	"
Sirkkelipilkejoja 100E	1 393	S	4		165	80	pyöröterä / 30	ruuvihalk / 60 / 30	12	"	"	sähkökäyttö
JAPA 110TRH	1 230	T	4	Th	200	70		hydr.halk / 110 / 45	12	"	"	hydr. halk
JAPA 110TR	2 008	T	4	Eh	240	70		hydr.halk / 110 / 45	12	"	"	hydr. halk
JAPA 60TRH	1 066	T	4	Th	250	70		hydr.halk / 60 / 35	12	"	"	hydr. halk
JAPA 60E	1 557	S	4	Eh	250	70		hydr.halk / 60 / 35	12	"	"	hydr. halk

Maaselän Kone Oy, Valimotie 1, 85800 HAAPAJÄRVI, (08) 7727 300, (08) 7727320, info@maaselankone.fi, etunimi.sukunimi@maaselankone.fi, www.maaselankone.fi

Hakki Pilke hydrauliikkajalkoja

Z-100 TR	1 361	T	(suositus 40 l/min)	Th	230	60		100 / 45	12		Kesko	Lisävarusteet 6,9 t halkaisusylinteri
Hakki Pilke Eagle pilkkejoja												
TR	1 156	T	4		150	80	Pyöröterä	Kartio	12		Kesko	Vakiona: Kovametalliterä
SS	2 074	S	4		180	80	27	40 / 27	12		Kesko	Lisävarusteet
PM	1 615	P	4		180	80	27	40 / 27	12		Kesko	Siirtopyörät

Hakki Pilke												
OH60	3 754	T	7,5	Eh	420	80	Pyöröterä	Hydraulinen	12	V 3,2	Kesko	Vakiona: kovapalaterä+5,5 t sylinteri
OH60 TRS	4 762	T / S	7,5	Eh	490	80	27	60 / 27	12	V 3,2	Kesko	Lisävarusteet: Autom.tai mek.nop.vent, halk.terä 6-osaan

Hakki Pilke												
1X37	6 074	T	7,5	Eh	590	80	Teräketju	Hydraulinen	12	V 4,0	Kesko	Lisävarusteet
1X37TR/S	7 607	T / S	7,5	Eh	650	80	37	60 / 37	12	V 4,0	Kesko	Halk.terä 6-osaan,
1X37 Easy TR	8 578	T	10	Eh	640	80	37	60 / 37	12	V 4,0	Kesko	toim.hyd.käyttö,
1X37 Easy TR/S	10 190	T / S	10	Eh	690	80	37	60 / 37	12	V 4,0	Kesko	puun nostopöytä, puutelineet

Hakki Pilke												
2X	6 648	T	7,5	Eh	600	80	Teräketju	Hydraulinen	12	V 4,0	Kesko	Lisävarusteet
2XTR/S	8 094	T / S	7,5	Eh	660	80	30	60 / 30	12	V 4,0	Kesko	Halk.terä 6-osaan,
2X Easy TR	9 033	T	10	Eh	650	80	30	60 / 30	12	V 4,0	Kesko	toim.hyd.käyttö,
2X EasyTR/S	10 680	T / S	10	Eh	690	80	30	60 / 30	12	V 4,0	Kesko	puun nostopöytä, puutelineet

Hakki Pilke												
BigX47multispeed	22 500	T	15	Eh	1500	110	Teräketju	Hydraulinen	12	V 4,0	Kesko	Lisävarusteet
BigX47sm multispeed	24 673	T / S	15	Eh	1500	110	47	60 / 47	12	V 4,0	Kesko	Halk.terä 12/16-osaan,

1X42 GreenSpeed	11 697	T	10	Eh	1065	100	42	60 / 42	12	V 4,0	Kesko	Lisävarusteet
1X42 GreenSpeed sm	13 361	T / S	10	Eh	1065	100	42	60 / 42	12	V 4,0	Kesko	6 ja 8 osa terä, puutelineet, puun annostelupöytä, puun nostopöytä, puun optinen mittalaite

Hakki Pilke												
2X32 GreenSpeed	11 877	T	10	Eh	1065	100	Teräketju	Hydraulinen	12	V 4,0	Kesko	Lisävarusteet
2X32 GreenSpeed, sm	13 549	T / S	10	Eh	1065	100	32	60 / 32	12	V 4,0	Kesko	6 osa terä, puutelineet, nostopöytä, annostelupöytä, puun optinen mittalaite

Hakki Pilke												
Hawk, tr	4 058	T	4	Eh	450	80	Teräketju	Hydraulinen	12	V 3,2	Kesko	Lisävarusteet
Hawk, SS	4 205	S	4	Eh	450	80	30	50 / 30	12	V 3,2	Kesko	6 osa terä
Hawk, PM	5 680	P	4	Eh	450	80	30	50 / 30	12	V 3,2	Kesko	

Nokka Oy, PL 4, 40951 MUURAME, (014) 330 1500, nokka@nokka.fi, www.nokka.fi

Nokka Pilkeharvesteri	20 410	T	25	Th	415	20	Hydr. gilj. / 23	Mek. / 50 / 23	6	puinti suoraan pystystä	K-maatalous	CE hyväksytty mittalaite Pilkeharvesteri kaataa, karsii, halkaisee ja katkoo pystypuun valmiiksi pilkkeeksi.
-----------------------	--------	---	----	----	-----	----	------------------	----------------	---	----------------------------	-------------	---

Klapikoneet ja halkaisijat

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2009, alv 0 %	Voimanlähte T-traktori P-poltto moott. S-sähkömoott.	Laitteen vaatima teho kW	Hydrauliikka Th-traktorin hydrauliikka Eh-erillisellä	Paino, kg	Puun siirt.kork. maasta cm	Katkaisutapa /suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa /suurin läpimitta cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V-vakiona L-lisävar /pituus,m	Markkinointityhtiö	Lisätiedot
Tarkväli Oy, Antti Taipale, Lepolantie 8, 62420 KORTESJÄRVI, (06) 4885 234, 0400 668975												
Näätä/Scan TR	2 458	T	7,5	Th	370	75	30	50/35, 60/45	24	L/3,5	Maatalous- ja rautakaupat	
Näätä/Scan TR/OH	3 217	T OH		Th-h	420	75	30	50/35, 60/45	"	"		
Näätä/Scan TR/SM	4 310	T-S	7,5	ThOh-S	470	75	30	50/35, 60/45	"	"		
Näätä/Scan PM	4 571	P	13 hv	P-Oh	430	75	30	50/55, 60/45	"	"		
Näätä/Scan	1 098	autosov.							"	"		
Näätä/Scan TR	1 182	T	25 hv		150	75	30	kierreh.	"	"		
Näätä/Scan SM3	1 496	S	3		180	75	30	kierreh.	"	"		
Näätä/Scan SM4	1 567	S	4		200	75	30	kierreh.	"	"		
Näätä/Scan PM5	1 769	P	5 hv		190	75	30	kierreh.	"	"		
N/S 1100 SVTR, autom.	1 394	T	7,5	Th	230	60	50	70 / 45, 70 / 45	"	"		
N/S 1100 AMTR, käsiohj.	1 567	T	7,5	Th	215	60	50	70 / 45, 70 / 45	"	"		
N/S 1100 SVTR	1 448	T	7,5	Th	200	60	50	60 / 45	"	"		
N/S 1100 AMTR	1 223	T	7,5	Th	180	60	50	60 / 45	"	"		
N/S 1100 SVTR-OH	2 363	T-Oh		Th-Oh	380	60	50	70 / 45	"	"		
N/S 1100 SVSM-OH7,5kW	3 087	S-Oh 50L	7,5	S-Oh	570	60	50	70/45	"	"		
N/S 1100 SVPM-OH13hv	3 467	P-Oh	13 hv	P-Oh	520	60	50	70/45	"	"		Aut. Näätä/Scan
N/S 600 SVTR	1 270	T		Th	160	60	50	60 / 45	"	"		pyörät vakiona
N/S 600 SV3	1 793	S	3	Oh	170	70	50	60 / 45	"	"		pyörät vakiona
N/S 600 SV2.2	1 816	S	2,2	Oh	160	70	50	60 / 45	"	"		
N/S 600 SV5.5	1 852	P	5,5 hv	Oh	160	70	50	60 / 45	"	"		
Siirtokuljetin	1 104											
Neljässä viimeisessä mallissa on käsiohjaushyvytys 129 euroa												
TEM-Tuote E Tuomaala Oy, Tuomaalantie 7, 62420 KORTESJÄRVI, (06) 488 5016, 0400 365 837, (06) 4885 430, www.temtuote.com												
ESTRE HM-200	2 582	T	25		600	70	60	110, 50-60	12	V 3,5	TEM-Tuote	taittuva kuljetin, vetok. vakiona
ESME PLH-110	1 131,- tr 2 034,- sh	T tai S	4	Th tai Eh	240	70	60	60, 45-50	12		TEM-Tuote	
ESME PLH-600	1 049,- tr 1 950,- sh	T tai S	4	Th tai Eh	160	70	45		12			
Veljekset Pirttinen Oy, Pirttisentie 245, 62435 PIRTINEN, (06) 488 1040, 0500 567 969, (06) 4881 025, seppo.pirttinen@netikka.fi, www.veljeksetpirttinen.fi												
Piko TRH 732	3 606	T	7,5	Th	440	85	pyörät / 25	sylint., 60 / 35	12	V / 3,5		
Piko OH 732	3 811	T	7,5	Eh	480	85	pyörät / 25	sylint., 60 / 35	12	V / 3,5		
Piko SM/OH 732	4 672	T / S	7,5	Eh	580	85	pyörät / 25	sylint., 60 / 35	12	V / 3,5		
HH 60/40-700	967	T	7,5	Th	180	70		sylint. 70 / 40	12			
HH 70/45-700	1 008	T	7,5	Th	190	70		sylint. 70 / 60	12			2-nopeus vent. vakiona
SM 70/45-700	1 721	S	4	Eh	220	70		sylint. 70 / 60	12			2-nopeus vent. vakiona
PM 70/45-700	1 803	P	4	Eh	220	70		sylint. 70 / 60	12			2-nopeus vent. vakiona
HH 60/40-1100	1 065	T	7,5	Th	230	70		sylint. 110 / 40	12			
HH 70/45-1100	1 188	T	7,5	Th	240	70		sylint. 110 / 60	12			2-nopeus vent. vakiona
OH 70/45-1100	1 803	T	7,5	Eh	280	70		sylint. 110 / 60	12			2-nopeus vent. vakiona
SM 70/45-1100	2 377	S	7,5	Eh	360	70		sylint. 110 / 60	12			2-nopeus vent. vakiona
Ylistaron Terästäkomo, Lahdentie 9, 61400 YLISTARO, (06) 474 5100. info@terastakomo.com. www.terastakomo.com												
Klapisirkkeli ruuvihalkaisilla												
PALAX 55 SM	1 389	S	3	-	162	75	Kovam. terä / 20	Ruuv. / 50 / 25	12		Agrimarket	Kovam. terä vakiona
PALAX 55 PM	1 795	P	5,5 hv	-	155	75	Kovam. terä / 20	Ruuv. / 50 / 25	12		Agrimarket	Kovam. terä vakiona
PALAX 55 TR	1 131	T	3	-	150	75	Kovam. terä / 20	Ruuv. / 50 / 25	12		Agrimarket	Kovam. terä vakiona
Hydrauliikkahalkaisijat max 60 cm puille, halkaisu 2 ja 4 osaan												
Palax Logsplit 60 SM 3-v	1 631	S	3	Eh	200	75	50	Kiila / 60 / 50	12		Agrimarket	Pikaliike vakiona
Palax Logsplit 60 PM	2 057	P	5,5 hv	Eh	180	75	50	Kiila / 60 / 50	12	-	Agrimarket	Pikaliike vakiona
Palax Logsplit 60 TR	1 024	T	3	Th	150	75	50	Kiila / 60 / 50	12	-	Agrimarket	Pikaliike vakiona
Hydrauliikkahalkojat 1 m puille, halkaisu 2 ja 4 osaan												
Palax Logsplit 100 TR/TR	1 504	T	Tr	Th	230	70	60	100 / 60	12		Agrimarket	Pikaliike vakiona
Palax Logsplit 100 TR/OHD2	2 177	T	Tr	Eh	275	70	60	100 / 60	12		Agrimarket	Pikaliike vakiona
Palax Logsplit 100 SM	2 725	S	7,5 kW	Eh	320	70	60	100 / 60	12		Agrimarket	Pikaliike vakiona
Palax Logsplit 100 PM	3 250	P	13 hv	Eh	300	70	60	100 / 60	12		Agrimarket	Pikaliike vakiona
Palax Combi M II klapikoneet												
Palax Combi	4 094	T	Tr	Eh	425	75	Kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	Agrimarket	Aut. pikal. lisäv
M II TR/3,5 ton												
Palax Combi M II	5 192	T / S	7,5 Kw	Eh	485	75	Kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	Agrimarket	Aut. pikal. lisäv
TR/ SM/3,5 ton												
Palax Combi M II PMG/	6 774	P	13 hv	Eh	460	75	Kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	Agrimarket	Aut. pikal. lisäv
3,5 ton, 13 hv Honda bens.												
Jarrullinen kuljetusalusta	1 573											
Palax Power 70 klapikoneet syöttökuljettimella												
Palax Power 70 TR 3,5 t	5 930	T	Tr	Eh	810	90	Kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	Agrimarket	Power 70 lisäv.
Palax Power 70	7 102	T / S	7,5 Kw	Eh	900	90	Kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	Agrimarket	Aut. pikaliikevent.
TR/SM 7,5 kw, 3,5 ton.												Hydr.halk.kork.säät.
Palax Power rankatel. suosit. lisävar.	590										Agrimarket	
Palax Power 70 S klapikoneet syöttökuljettimella												
Power 70S lisävar.												
Palax Power 70 S TR 3,5 t	8 778	T	Tr	Eh	840	90	Kovam.terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	Agrimarket	Aut. pikaliikevent.
Palax Power	9 950	T / S	7,5 Kw	Eh	930	90	Kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	Agrimarket	"

Klapikoneet ja halkaisijat

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2009, alv 0 %	Voimanlähde T: traktori P: polttomoott. S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho kW	Hydrauliikka Th: traktorin hydrauliikka Eh: enilishydr.	Paino, kg	Puun siirt.kork. maasta cm	Katkaisutapa / suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa / suurin pit. / suurin läpimitta cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävar. / pituus, m	Markkinointityhtiö	Lisätiedot
70 S TR/SM 3,5 t												
Palax Power rankateline suosit. lisäv.	590											
Palax Power 100 S klapikoneet syöttökuljettimella												
Palax Power 100 S TR	18 853	T	Tr	Eh	1780	90	Kovam.terä / 40	Kiila / 55 / 40	12	V / 4,3m	Agrimarket	Pikaliike vakiona
Palax Power 100 S SM	20 493	S	15 kw	Eh	1850	90	Kovam.terä / 40	Kiila / 55 / 40	12	V / 4,3m	Agrimarket	Pikaliike vakiona
Palax KS 35 Ergo ketjusaha syöttökuljettimella												
Palax KS 35	5 729	T	Tr	Eh	720	90	Ketjulaippa 15"/35	Kiila / 60 / 35	12	V / 4,3m	Agrimarket	Palax KS 35 lisäv.
Ergo TR 3,5 ton												
Palax KS 35	6 975	S	7,5 kw	Eh	780	90	Ketjulaippa 15"/35	Kiila / 60 / 35	12	V / 4,3m	Agrimarket	Aut. pikaliikevent.
Ergo SM 3,5 ton												
Palax KS 35 S ketjusaha syöttökuljettimella												
Palax KS 35 S TR 3,5t	7 762	T	Tr	Eh	750	90	Ketjulaippa 15"/35	Kiila / 60 / 35	12	V / 4,3m	Agrimarket	
Palax KS 35 S SM 3,5t	9 008	S	7,5 kw	Eh	810	90	Ketjulaippa 15"/35	Kiila / 60 / 35	12	V / 4,3m	Agrimarket	

Hydrauliikhalkojat testissä

■ Viiden hydrauliikhalkojan ominaisuudet testattiin toimeksiantona TTS tutkimuksessa. Halkojista neljä oli traktorikäyttöisiä ja yksi oli sähkökäyttöinen. Testissä oli mukana kaksi JAPAN laitetta, yksi

Hakki ja kaksi Palaxia.

Eniten moitteita sai vastaterän säätöihin liittyvät ominaisuudet, ja eniten kehuja sai hallintalaitteet. Hydrauliikhalkojat ovat ensisijaisesti tarkoitettu pitkien pö-

lien halkaisuun. Itse halkaisuun menee helposti vähemmän aikaa kuin valmisteluun, pinomiseen ja säätöihin. Ominaisuuksia arviointiin kouluarvosanoilla. Ne asiat, jotka voitiin mitata, tehtiin useaan

otteeseen. Selvää voittajaa ei ollut, mutta Palax 100 sai suurimman pistemäärän. ■

Lähde: TTS tutkimuksen tiedote 8/2008 (724) Kari Vuorio

www.temtuote.com



kuljettimen
pituus 3,5 m

ESTRE pilkekone

- halkaisee 2–4 osaan
- katkoo ja kuormaa
- pilkottavan puun max halk. 20 cm, pituus 20–60 cm

ESME hydrauliikhalkoja



- halkaistavan puun pituus säädettävissä 0–115 cm
- halkaisusylinterin työntövoima 7 tn
- TRAKTORI- JA SÄHKÖKÄYTTÖISENÄ

ESME juontokoura



- suuri aukeavuus takaa tehokkaan työn
- leukojen kärkiväli 200 cm
- kääntösylinteri lisävarust.
- paino 290 kg
- SAATAVANA MYÖS VINSSILLÄ

TEM-Tuote Oy

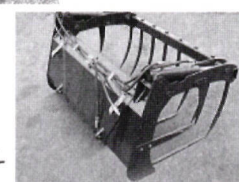
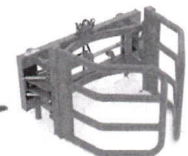
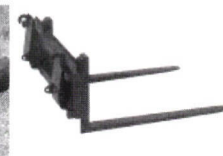
P. 06-488 5016, 62420 Korttesjärvi

PIKO

VELJEKSET PIRTINEN OY
PIRTTISENTIE 245
62435 PIRTINEN
Puh. 06 4881 040 Fax. 06 4881 025
Gsm 0500 567 969

www.veljeksetpiirtinen.fi

Laadukkaat etukuormaonlaitteet edulliseen hintaan suoraan valmistaja/maahantuojalta



VELJEKSET PIRTINEN OY

Polttopuun käyttöä lisätään Euroopassa

Keski-Euroopassa maanviljelijät ja metsänomistajat tuottavat pääosin pilkkeen – ja useimmin omaan käyttöön. Kuitenkin myös ammattimainen pilkkeen valmistus on siellä lisääntymässä. Laadukkaan polttopuun valmistus perustuu perinteisiin ja pitkään kokemukseen.

■ Markku Kallio
Arvo Leinonen

Pienimuotoisessa pilkkeen valmistuksessa korostuu Euroopassa, kuten myös Suomessa, käsitönnä tapahtuva pilkkeen valmistus ja pilkkeen luonnonkuivaus. Suomessa yleisesti käytetyt pilke-

koneet ja kuivurit isoilla pilkkeen valmistajilla ovat yleistymässä myös Euroopassa.

Pilkkeen hinta eri Euroopan maissa on samaa luokkaa, 20–30 euroa megawattitunnilta. Laatu on tärkeä tekijä, ja siihen panostetaan myös Euroopassa. Eri maissa on omia laatustandardeja. Niiden rinnalle ollaan valmist-

lemassa yleiseurooppalaista standardia.

Euroopassa käytetään paljon polttopuuta

Vuonna 2006 Kotitaloudet käyttivät Euroopan Unionissa (EU27) polttopuuta yhteensä 370 miljoonaa megawattituntia. Tämän on noin 3 prosenttia EU:n kokonaisenergian kulutuksesta. Suurin polttopuun käyttäjä on Ranska, jossa polttopuuta käytetään 87 miljoonaa megawattituntia. Toiseksi suurin on Saksa. Myös Puolassa ja Romaniassa käytetään paljon puuta kotitalouksissa.

Suomessa polttopuuta käytetään noin 13 miljoonaa megawattituntia (7,5 miljoonaa pinokuutiometriä). Muissa Pohjoismaissa puunkäyttö kotitalouksissa on 6–7,5 miljoonaa pinokuutiometriä.

Pohjoismaissa polttopuun raaka-aineena käytetään pääasiassa koivua. Muita raaka-aineita ovat haapa ja havupuu. Keski-Euroopassa pyökki, saarni ja tammi ovat suosituimpia polttopuun raaka-aineita. Suosituimmat lehtipuut ovat tiheitä, ja niiden lämpöarvo on korkea, 1,7–2,2 megawattituntia pinokuutiometriä kohden, kun kosteus on 20 prosenttia. Koivun lämpöarvo 25 prosentin kosteudessa on noin 1,6 megawattituntia pinokuutiometriä kohden. Koivupolttopuun tiheys on 436 kiloa pinokuutiometrinä.

Quality wood -projektissa pyritään lisäämään polttopuun käyttöä Euroopassa

VTT:n koordinoimassa EU:n IEE-ohjelman projektissa, Qualitywood, pyritään lisäämään polttopuun tuotantoa ja käyttöä Euroopassa. Projektissa on mukana Suomen ohella edustaja Norjasta, Itävaltasta, Sloveniasta, Ranskasta ja Espanjasta.

Kaikissa projektin maissa, kuten myös Suomessa, voidaan erottaa pilkkeen valmistus pienimuotoisesti omaan käyttöön ja ammattimaisesti myyntiin. Pienimuotoisessa tuotannossa käytetään paljon käsitönnä ja ammattimaisessa valmistus

on koneellisesti terminaleilla.

Polttopuun kokonaiskäytön arviointi maittain on vaikeaa, sillä omaan käyttöön valmistetun pilkkeestä on vaikea saada tietoa. Lisäksi eri maissa on käytössä erilaisia mittayksiköitä, mistä syystä pilkkeen hintoja on vaikea arvioida. Pilkekaupassa käytetään useampia yksiköitä: Esimerkiksi yksi kiintokuutiometri on 1,5 pinokuutiometriä ja 2,5 irtokuutiota. Monissa maissa on vielä lisää eri yksiköitä.

Itävallassa pilkkeiden osuus kokonaisenergian kulutuksesta suuri

Itävallassa polttopuuta käytetään kotitalouksissa 16,9 terawattituntia. Polttopuun osuus kokonaisenergian kulutuksesta Itävallassa on noin 6 prosenttia. Polttopuuta käyttäviä talouksia on arvioitu olevan Itävallassa noin 600 000.

Itävallan metsäpinta-ala on noin 3,9 miljoonaa hehtaaria. Havupuiden osuus on noin 67 prosenttia. Polttopuun raaka-aineena Itävallassa käytetään pyökkiä, tammea, kuusta ja mäntyä. Pilkkeet tehdään kuitupuusta ja sahalle kelpaamattomista tukeista.

Pilkkeen valmistajat ovat maanviljelijöitä ja metsäomistajia, jotka tuottavat pilkettä omaan käyttöön. Tämän vuoksi raaka-aine hankitaan pääasiassa omasta metsästä moottorisahakorjuuna. Kuitenkin Itävallassa on myös ammattimaisia pilkeyrittäjiä, jotka tuottavat pilkkeen raaka-aineen harveteilla.

Viljelijät ja maanomistajat valmistavat pilkkeen moottorisahalla ja kirveellä. Isommilla pilketuottajilla on traktorikäyttöisiä pilkkeen katkonta- ja halkaisukoneita. Heillä tuotanto tapahtuu pilketermineilla. Vuosituotanto on luokkaa 1 000–4 000 pinokuutiometriä vuodessa.

Pilkkeen kuivauksessa yleisin tapa on luonnonkuivaus, mutta isommat pilkkeen valmistajat käyttävät myös keinokuivausta. Pilkkeen toimitus tapahtuu kuorma-autoilla terminaleilta



P & R

Turveurakoitsijat ovat paikallisia yrittäjiä.

TURVERUUKKI

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



↑ Polttopuuranka- ja pilkevarasto Ranskassa.

kuluttajalle irtotavarana tai erilaisilla standardisoiduissa pakkausissa.

Itävallassa on omat standardit pilkkeelle, mutta niitä ei käytetä aktiivisesti pilkekaupassa. Pilkkeen laadussa luotetaan pitkälti ammattitaitoon. Pilkkeiden pituus on 25, 33 tai 50 ja paksuus 4–16 senttiä. Pilkkeiden tavoitekosteus asiakkaalle toimitettaessa on 20 prosenttia.

Projektissa tehdyssä kyselyssä kaikki kuluttajat olivat tyytyväisiä ostamaansa pilkkeeseen. Pilkkeen hinta on 22–25 euroa megawattituntia kohden.

Ranska on suurin polttopuun käyttäjä Euroopassa

Ranska on Euroopan merkittävien polttopuun käyttäjä kotitalouksissa, noin 87 terawattituntia. Tämä on noin 4,6 prosenttia kokonaisenergian kulutuksesta. Ranskassa on 6 miljoonaa polttopuuta käyttävää kotitaloutta.

Ranskassa on 3,8 miljoonaa yksityistä metsänomistajaa, jotka omistavat noin 71 prosenttia Ranskan metsäpinta-alasta eli 15,5 miljoo-

naa hehtaaria. Ranskassa pilkkeen raaka-aineena käytetään tammea ja pyökkää. Ranskassa metsäomistajat tuottavat pilkettä valtaosan omaan käyttöön.

Ranskassa on 2 900 pilkeyrittäjää. Heidän osuutensa pilketuotannosta on noin 20 prosenttia keskimääräisen tuotannon ollessa noin 3 750 pinokuutiometriä pilkettä. Pilkeyrittäjät ostavat raaka-aineen yksityisiltä metsänomistajilta. Kuitenkin pilkkeen valmistus on vain yksi heidän tulolähdeistään.

Perinteisesti polttopuu kaadetaan yleensä moottorisahalla. Poltopuiden annetaan kuivua metsässä 4 kuukaudesta 2 vuoteen. Kuivauksen jälkeen polttopuut katkotaan yhteen mittaan ja kuljetetaan käsittelypaikalle. Täällä ne katkotaan haluttuun pituuteen, halotaan ja kuivataan.

Käytetty teknologia riippuu pilkeyrityksen koosta. Suuret pilkeyritykset ovat pääsääntöisesti ulkoistaneet polttopuun tuotannon lukuisille pienille yrittäjille ja ovat keskittyneet valmiin tuotteen markki-

nointiin ja jakeluun. Terminaaleissa on asianmukainen kalusto raaka-aineen käsittelyyn.

Ranskassa käytetään pilkkeille omaa laatuluokittelua. Pilkkeen kosteuden arvioinnissa käytetään kuivauksen pituuteen pohjautuvaa arviointia. Standardiin perustuvaa tuoteselostetta käytetään Ranskassa pilkepakkauksen kyljessä. Valmiin pilkkeen pituus on 20–33 senttimetriä ja halkaisija 4–16 senttiä. Ranskassa pilkkeen tavoitekäyttökosteus on 20 painoprosenttia. Pilkkeitä myydään niin ir-

totavarana kuin erilaisissa kuluttajapakkauksissa. Polttopuun hinta Ranskassa on noin 32 euroa megawattitunti.

Espanjassa polttopuun käyttö on pientä

Espanjassa käytetään polttopuuta 4,1 terawattituntia, mikä on 0,3 prosenttia kokonaisenergian kulutuksesta. Polttopuuta käytetään pääasiassa maaseudulla lämmittämiseen. Viime vuosina polttopuun käyttö on yleistynyt myös uusissa taloissa.



↑ Muissa maissa käytetyt koneet ovat hyvin samanlaisia kuin meillä.

UUTUUS!
Naarva RS25



Sykeharvesteri syöttörullilla.
Lähes kaksinkertainen karsintanopeus!

Naarva-Koura
ENERGIAKOURAT

Lisävarusteena radio-ohjaus!

Kaatavat ja keräävät energiapuu-kourat traktoreihin, metsä- ja kaivinkoneisiin.
Tehokkaat giljotiinit Ø23 - Ø25 - Ø32 cm.
Traktorimalleissa myös pystykarsintaterät!
Helppo asentaa!



Pentin Paja Oy Pamilonkatu 30, Joensuu
013-825051, 0400-193455
www.pentinpaja.fi 040-7533298, 040-7330405

Espanjan maapinta-alasta 52 prosenttia, 13 miljoonaa hehtaaria, on metsää. Metsistä on yksityisessä omistuksessa 80 prosenttia. Polttopuuta tulee yksityismetsistä, mutta myös pohjoisen vuoristoalueilta, missä on runsaasti valtion metsää. Polttopuun raaka-aineena käytetään pääasiassa ainespuuksi kelpaamatonta tammea. Raakapuun halkaisija voi olla jopa 40 senttiä.

Pilkkeen valmistus on Espanjassa kehittymätöntä. Valmistus perustuu käsityöhön tai osittain koneellistettuun valmistukseen. On huomioitavaa, että vuoristossa puu korjuu tapahtuu käyttäen vinssejä.

Pilkkeen kuivaus tapahtuu pääsääntöisesti ulkona katetussa varastossa. Kuivan pilkkeen varastoinnissa on käytössä katettuja varastoja. Maaseudulla pilke toimitetaan irtotavarana. Kaupungissa pilke voidaan ostaa tai toimittaa myös pilketerminaaleista joko irtotavarana tai pakkauksissa. Isompien pilkeyrittäjien suurin ongelma on saada pilkkeen tuotantoa ympärivuotiseksi. Pilkkeen hinta vaihtelee Espanjassa 16 eurosta 27 euroon megawattituntia kohti.

Espanjassa ei ole tällä hetkellä käytössä laatustandardia. Espan-



↑ Pilkevarasto sisätiloissa espanjalaiseen malliin.

jassa tultaneen käyttämään tulevaisuudessa CEN-standardia. Valmiin pilkkeen pituus kotitalouskäytössä on 30–35 ja paksuus 10–35 senttiä. Valmiit pilkkeet pakataan 1–3 kuution häkkeihin tai kasoihin, jossa ne kuivuvat. Kuluttajalle pilkkeet jaetaan joko hakeissa tai irtotavarana. Pilkkeen kosteus on tällöin alle 25 prosenttia.

Norjassa paljon polttopuun käyttäjiä

Norjassa pilkelämmitykseen puuta käytetään 7,5 terawattituntia, mikä on noin 3,3 prosenttia kokonaisenergian kulutuksesta. Norjassa on 2 miljoonaa tulisijaa eli 0,43 tulisijaa henkilöä kohti. Osa Norjassa käytetystä pilkkeestä on tuotu muun muassa Suomesta.

Norjassa pilkkeen tuotantomenetelmät ovat samanlaiset kuin meillä Suomessa. Pilkkeen raaka-aineena käytetään yleensä harvennuksista tulevaa koivukuitupuuta, jonka halkaisija on 10–20 senttimetriä. Myös Norjassa kuten Suomessa on tapana kaataa pilkkeeksi tehtävät puut keväällä ja antaa niiden kuivua maassa jonkin aikaa ennen kuin ne karsitaan ja katkotaan.

Isäntälinjan puunkorjuu on varsin yleistä maatilalla tapahtuvassa pilketuotannossa. Pilkeyrittäjät käyttävät koneita ja terminaaleja. Pilkkeet joko noudetaan terminaalista tai kuljetetaan irtotavarana asiakkaalle. Pilkkeen tavoitekosteus on alle 20 painoprosenttia.

Norjassa on oma laatustandardi pilkkeelle NS4414, mutta sitä ei käytetä aktiivisesti. Pilkkeiden pituus on 30 ja paksuus 4–16 senttiä. Pilkkeitä kuivataan pinoissa ja terminaalista saa pilkkeet alle 20 prosentin kosteudessa. Pilkkeet joko noudetaan terminaalista tai kuljetetaan pakkauksissa tai irtotavarana asiakkaalle. Pilkkeen keskihinta on 40–80 euro megawattituntia kohden. Hintaan vaikuttaa pakkauksen koko.

Sloveniassa pilke on tärkein kotimainen uusiutuva polttoaine
Sloveniassa polttopuun käyttö ko-

titelouksissa on verrattain suurta, 5,3 terawattituntia. Tämä on noin 8,8 prosenttia kokonaisenergian kulutuksesta. Sloveniassa jopa 25 prosentissa asunnoista käytetään lämmitykseen polttopuuta. Pilkkeen käyttö on voimakkaassa kasvussa Sloveniassa.

Slovenian metsäpinta-ala on noin 1,2 miljoonaa hehtaaria. Sloveniassa pyökki ja kuusi ovat tärkeitä pilkkeiden raaka-aineita. Pilkkeiden raaka-aineeksi kelpuutetaan vähempiarvoinen kuitupuu. Sloveniassa maanviljelijät ja yksityiset metsänomistajat kaavat puut metsässä ja kuljettavat ne asunnolle rankoina. Rangat tehdään tämän jälkeen pilkkeiksi ja varastoidaan erityiseen tilaan, missä ne kuivataan.

Sloveniassa on myös pilkeyrittäjiä, jotka valmistavat pilkettä koneellisesti terminaleissa. Pilkkeet varastoidaan pinoihin, jossa ne kuivuvat alle 20 painoprosenttiin. Yksityinen kuluttaja voi joko hakea pilkkeen täältä tai pilkkeiden valmistaja vie ne kuluttajalle. Sloveniasta viedään jonkin verran pilkettä myös Italiaan. Pilkkeen hinta Sloveniassa on noin 20 euroa megawattitunti.

Sloveniassa ei ole standardia pilkeille, mutta eurooppalainen pilkestandardi otetaan käyttöön tulevaisuudessa pilkkeiden laadun määrittämisessä. Pilkkeiden pituus on 33 senttiä ja paksuus 4–16. Pilkkeen tavoitekäyttökosteuden tulee olla alle 20 prosenttia.

Laadukas pakattu pilke tulevaisuuden myyntituote

Lämmitys- ja varastointitottumusten muuttuessa yhä useampi kuluttaja haluaa ostaa pilkkeensä pakattuna. Oikea, asiakkaalle soveltuva pakkaus ja sujuva toimitus ovat tärkeä osa pilkkeen hankintaketjua.

Suurten tuotantovolymien sijaan kannattaa panostaa myös toimivaan ja myyvään pakkaukseen. Umpinainen muovisäkki ei varmaankaan kosteuden kondensoitumisvaaran takia ole laadun kannalta paras pakkausmateriaali. Tuotteen uskottavuutta lisäävät asiaan kuuluva tuoteseloste ja mahdollisesti poltto- ja varastointiohjeet. ■

Lisää tietoa pilkkeen Quality Wood -hankkeesta: www.eufirewood.info.

Kirjoittajat ovat töissä VTT:ssä.

"Hampaat terävänä turvekentille!"

FAE "Mistä FAE käy, siinä kantoja ei näy"

Jyrsimet ja murskaimet kaikkiin töihin.
-Maan pinnalta ja maan alta
-Murskaa juuret, kannot, vesakot, rakennusjätteet

-Satoja malleja: traktorikäyttöiset ja hydrauliset, myös kaivinkoneisiin ja pyöräkuormaimiin. Sopii myös turvetöihin

PRIME TECH 180-385hv

Telatraktorit jyrsintään ja murskaukseen
Myyntimenestys Pohjois-Amerikassa!
Helppo ja tehokas käyttää kaikissa olosuhteissa, Pintapaine vain 0,24kg/cm2
Myös soisiin olosuhteisiin

JYRY Tehokkain tapa salaojittaa
-Putki maahan ja suodatinkangas putken päälle yhtäaikaan
-Toimintatakuu!

Tapio Pirttinen Oy
www.tapiopirttinen.com 06-4847150 / 0400-295898

Lämpölaitoksia tasaiseen tahtiin

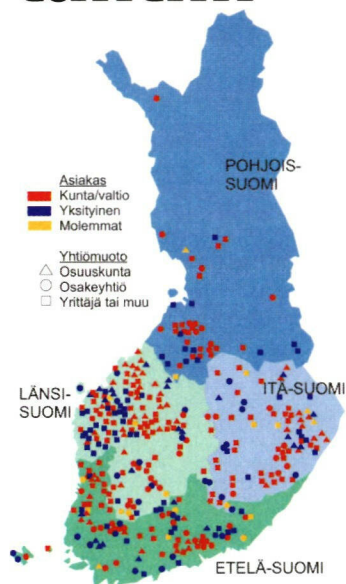
■ Lämpöyrittäjien määrä kasvaa tasaisesti. Reilu vuosi sitten niiden määrä oli 372 ja yhteenlaskettu kiinteiden polttoaineiden kattiloiden kattilateho oli 190 megawattia. Kasvu oli 35 laitosta. Uusia laitoksia otettiin käyttöön eniten Länsi-Suomessa, missä sijaitsee 40 prosenttia kaikista laitoksista. Perustellusti voidaan olettaa, että viime vuonna 400 lämpölaitoksen ja 200 megawatin raja rikkoutui viime vuonna. Asia varmistuu seuraavalla tilastointikierroksella.

Aluelämpölaitosten osuus oli 27 prosenttia. Muut olivat yksittäisten kiinteistöjen lämpökeskuksia. Niistä puolet oli kouluja ja runsas neljäsosa yksityisiä kiinteistöjä. Lähes puolet, eli 181 lämpökeskuksista, oli osakeyhtiöiden tai osuuskuntien hoitamia lämpölaitoksia. Muut olivat yksittäiset yrittäjien tai yritystenkaiden hoitamia.

Yrittäjien määrä on pienempi kuin lämpölaitosten, sillä osa yrityksistä hoitaa useampia laitoksia. Osakeyhtiöiden ja osuuskuntien hoitamien laitosten teho oli lähes kaksinkertainen yksittäisten yrittäjien ja yrittäjäreinkaiden tuottamaan tehoon verrattuna. Laitosten tuottama lämpömäärä on sen seurauksena myös kaksinkertainen. Kaikkien laitosten keskimääräinen teho oli 520 kilowattia. Teho on noussut kymmenessä vuodessa silloisesta 320 kilowatista, mutta tehon kasvu on viime vuosina hiipunut.

Yritykset kasvavat

Lämpöyrittäjäkohteita tulee lisää nopeammin kuin uusia yrittäjiä alalle. Siitä voidaan päätellä, että huomattava osa uusista kohteista on koke-



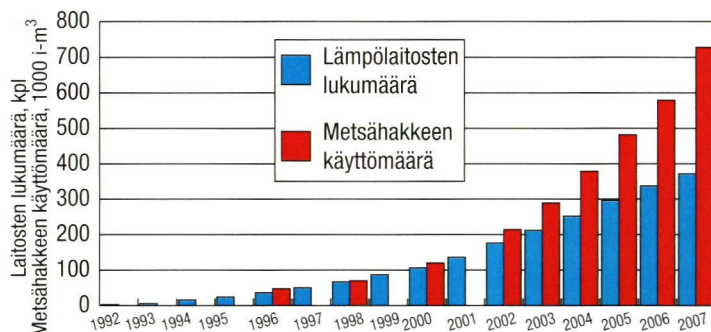
↑ Lämpöyrittäjien hoitaminen lämpölaitosten määrä ja hakkeen määrän kehittyminen.

neiden lämpöyrittäjien hoitamia. Tämä on toiminnan jatkuvuuden kannalta tärkeä asia.

Metsähake ylivoimaisesti tärkein

Käytetty hakemäärä oli 730 000 irtokuutiometriä haketta. Tämän lisäksi käytettiin 60 000 irtokuutiometriä muita puupolttoaineita ja turvetta yhteensä 30 000 kuutiometriä. Viljanlajittelujätettä, markkinakelvotonta viljaa ja ruokohelpeä käytettiin muutamia tuhansia kuutiotoita. Tiedot perustuvat TTS tutkimuksen ja Metsäntutkimuslaitoksen tilastoihin. Niiden lämpölaitosten osalta joista käyttömääriä ei saatu, tehtiin arvio laitoksen koon perusteella. ■

Lähde: TTS tutkimus tiedote 725, Solmio Harri ja Veli-Matti Alanen.



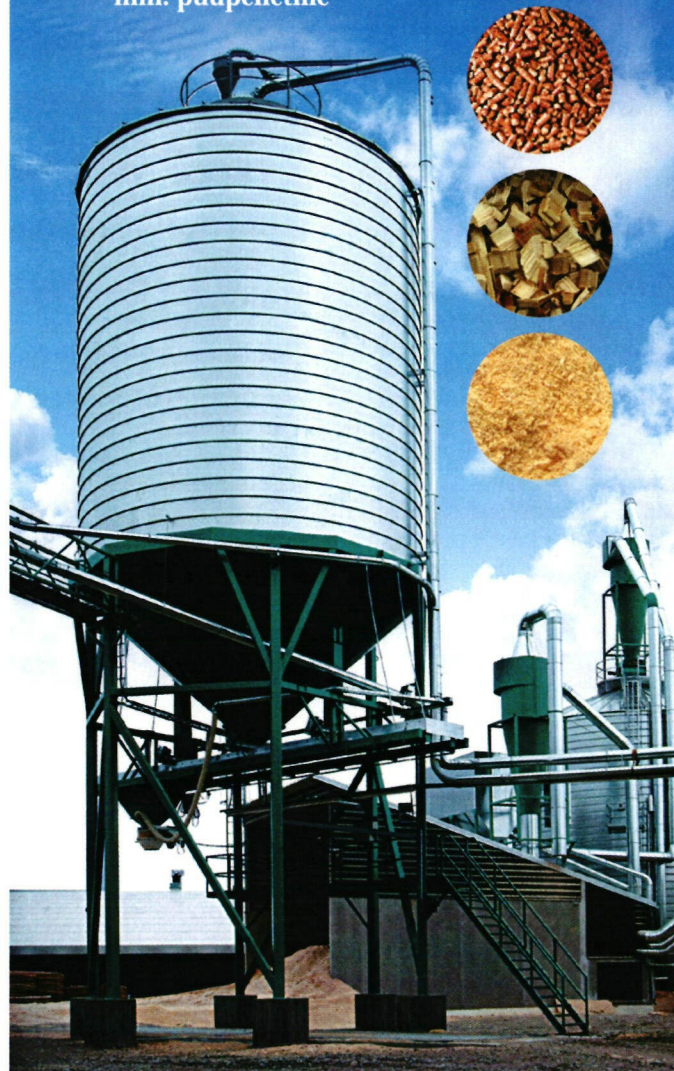
↑ Vuoden 2007 lopussa toiminnassa olleiden lämpöyrittäjien hoitaminen lämpölaitosten alueellinen jakautuminen. Kuva: Kaija Laaksonen

antti

Tehoa varastointiin ja materiaalien siirtoon.

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

- kierresaumasiiilot
- profilisiiilot
- ketju-, hihna- ja ruuvikuljettimet sekä elevaattorit
- pneumaattiset siirtojärjestelmät mm. puupelletille



antti

ANTTI-TEOLLISUUS OY

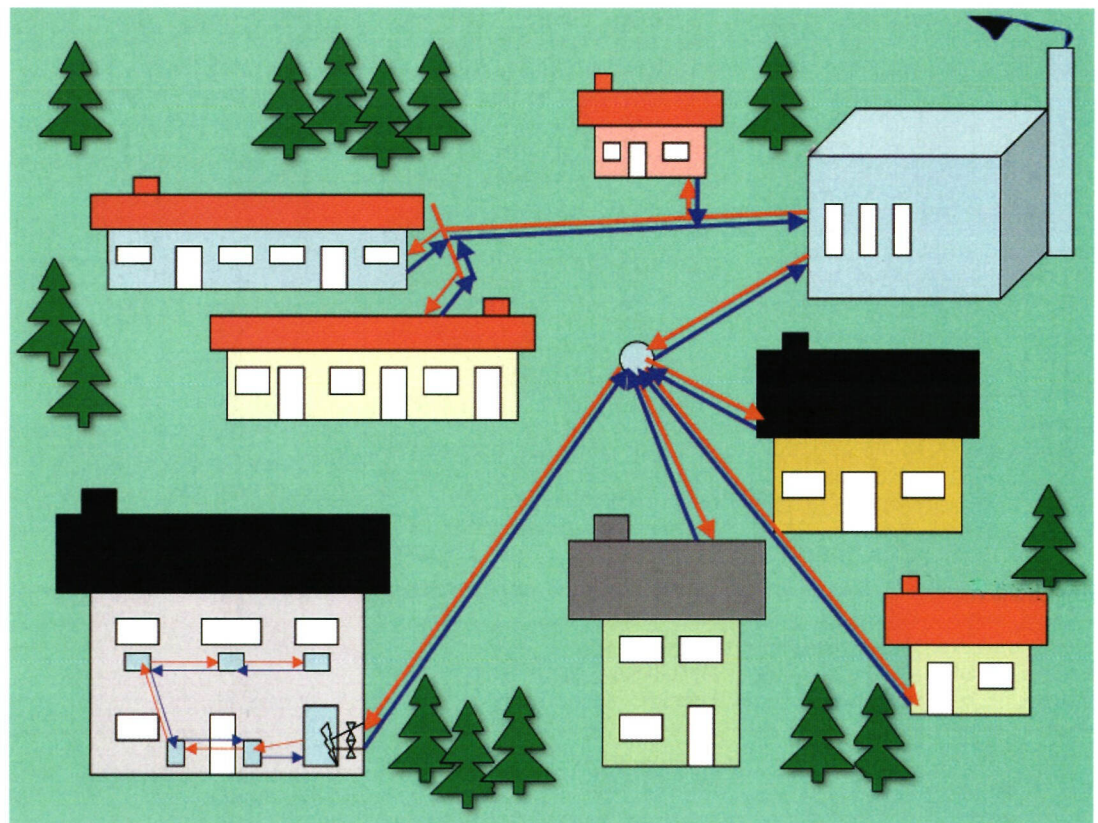
Koskentie 89, 25340 KANUNKI
puh. (02) 774 4700
fax (02) 774 4777
project@antti-teollisuus.fi
www.antti-teollisuus.fi

Lähilämpöä maakuntiin matalalämpötekniikalla

Alueellisista, lämpöyrittäjien hoitamista lämpölaitoksista useat ovat toteutettu tekniikalla, jossa lähtevän veden lämpötila on alle 110 astetta. Matalalämpötekniikka on teknis-taloudellisin ratkaisu pienimuotoiseen alueelliseen lämmöntuotantoon ja -jakeluun, kun lämpöverkon laajuus on maksimissaan noin 3–4 kilometrin pituinen.

■ Markku Peltola

Kuntien energiaratkaisuja suunniteltaessa havaitaan usein alueellinen lämpölaitos yhdeksi käyttökelpoiseksi ratkaisuksi. Lähes jokaisessa kunnan taajamassa on kuntien itsensä omistama merkittävän laaja rakennuskanta hy-



vinkin suppealla alueella. Työtehoseuran tutkimuksessa vuonna 2000 todettiin alueellisten lämpölaitosten potentiaalin olevan Suo-

nessa lähes tuhat lämpölaitosta noin 300 kunnan alueella.

Taajaman lämpölaitosratkaisu

Kunnan taajamaan sijoitettavan lämpölaitoksen riittävä kattilateho on usein 1–2 megawatin suuruinen. Sen polttotekniikka on mitoitettu kiinteille biopolttoaineille. Kaikki taaja-alueen kiinteistöt kierretään 2–3 kilometrin pituisella lämmönjakoverkolla.

Yksinkertaistettuna toteutus tapahtuu tekemällä reikä rakennuksen sokkeliin ja asentamalla lämmönvaihdin rakennuksen sisäpuolelle. Lämpöverkkoon liittyvässä kiinteistössä aiemmin käytössä ollut lämpökattila jää tässä yhteydessä varalämmönlähteeksi.

Toteutusvaiheeseen on yleensä päästy, kun kunta on teettänyt lämpöverkoston energialaskelmat, todennut ratkaisun kannattavuuden ja päättänyt ehkä itse investoida lämpölaitokseen. Kunta on

myös voinut lähteä kilpailuttaen etsimään lämpöyrittäjää. Tässä vaihtoehdossa lämpöyrittäjä hoitaisi polttoaineen hankinnan ja laitoksen hoidon. Lämpöyrittäjä laskuttaa kuntaa ja muita verkoston kuluttajia toimitetun lämpöenergiamäärän mukaisesti.

Matalalämpöratkaisu vaihtoehtona

Kilpailutukseen ryhtyessä teetetään usein energiaselvityksen tehneellä toimistolla myös tarjouspyyntöasiakirjat. Tämän seurauksena yleensä laitoksen tekniikka perustetaan kaukolämpötekniisiin komponentteihin, koska lyhyeen lämpöverkkoon parhaiten soveltuvan, niin sanottua matalalämpötoteutukseen käytettäviä rakennuskomponentteja, ei ole tähän käyttöympäristöön erikseen standardoitu. Tästä seurauksena on valittavan usein laitoksen investointikustannuksen kohoaminen niin korkeaksi, että lämpö-

MOIPU TUOTTEET

Sp
— ALWAYS AHEAD —

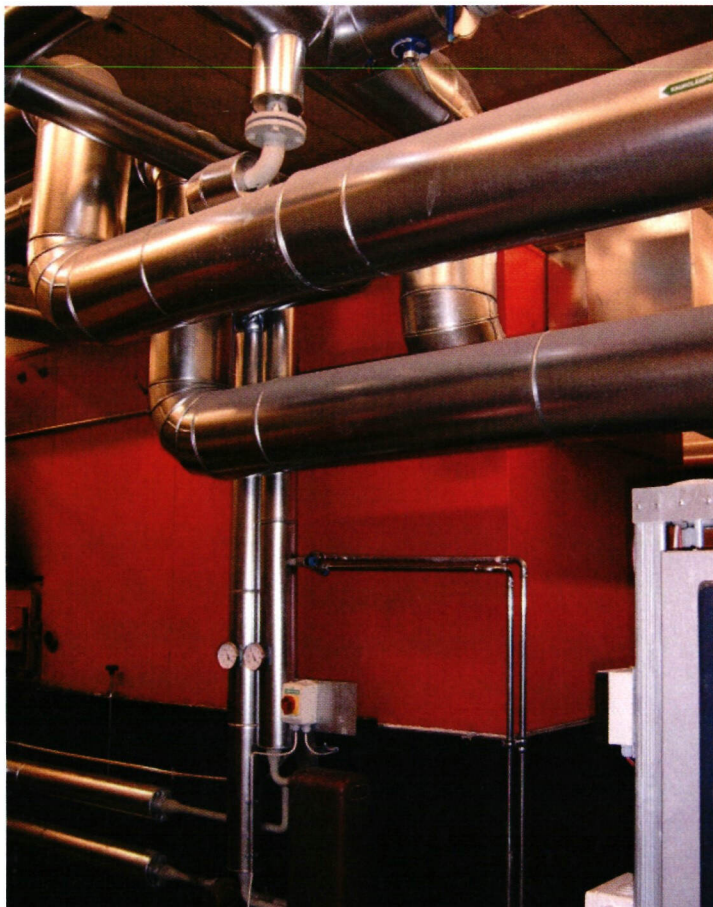
-Puunsyöttörullat
-Energiapuukourat

MYÖS PUUTA SYÖTTÄVÄT MALLIT

Harvesterikourat

MOISIO FOREST OY
puh: 014-534 659

www.moisioforest.com



↑ Kuntien energiaratkaisuja suunniteltaessa havaitaan usein alueellinen lämpölaitos yhdeksi käyttökelpoiseksi ratkaisuksi.

energian toimitusvolyyymi ei enää riitä liiketaloudellisesti kannattavan toiminnan edellytysten saavuttamiseen.

Komponenttien hinnoissa eroja

Merkittävin ero investointikustannusten osalta syntyy laitoksen rakennuskomponenteissa. Pienen lämpölaitoksen kokoluokassa, joka on 100 kilowatista 2 megawattiin, ei ole järkevää käyttää lämmönkestoltaan ja paineluokiltaan suuren lämpö- ja voimalaitostekniikan komponentteja.

Matalalämpötekniikassa läh-

tevän veden lämpötila on rajattu enimmillään 110 asteeseen. Verkkoon syötetään harvoin yli 90-asteista vettä. Kattilan ja lämmönjakoverkon paineluokka vastaa normaalia lämpöjohtopainetta eli 1,5–4,0 baaria. Lämmönjakoverkkoa rakennetaan harvoin muoviputkella verkoston pituuden ollessa yli 1 000 metrin tai kattilatehon noustessa yli 1000 kilowatin. Pääsääntöisesti verkko rakennetaan taipuisasta teräsputkesta, jolloin saadaan huomattava kustannussäästö hitsattavaan teräsputkeen verrattuna. ■

Suomen Lähilämpöyhdistys ry perustettiin keväällä 2007 muutamien bioenergia-alan toimijoiden aloitteesta. Yhdistyksen perustarkoituksena on edistää alueellisen lämmöntuotannon edellytyksiä, toimia lämpöyrittäjätoiminnan etujärjestönä sekä koordinoita matalalämpötekniikan standardointia.

Alueellisten lämpölaitosten avulla voidaan nopeasti hyödyntää merkittävä lisäpotenti-

aali Suomen uusiutuvan energian käytön lisäysvelvoitteiden saavuttamiseksi. Alueellista lämpöyrittäjätoimintaa edistämällä ja kehittämällä luodaan myös merkittäviä paikallisia toimeentulon ja työllistymisen mahdollisuuksia muun muassa metsäkone-, haketus-, ja kuljetusalan yrittäjille.

Kirjoittaja on Suomen Lähilämpöyhdistyksen perustajajäseniä, puh. 050 5525 774,

BIOLÄMPÖKONTIT

- ➔ KÄYTTÖVALMIS KOKONAISUUS LÄMMÖN TUOTANTOON
- ➔ LÄMPÖKESKUS MM:
 - MAATILOILLE
 - YRITYKSIIN, SUURTEN TILOJEN LÄMMITYKSEEN
 - LÄMPÖYRITTÄJILLE, KONTIN SIIRRETTÄVYYDEN VUOKSI
- ➔ LÄMPÖKONTIT LUOKITELLAAN KONEINVESTOINNIKSI
- ➔ ST BioCONT-MALLISTOT 50-1500kW
- ➔ KYSY LEASING RAHOITUSTA



MUUT BIO-TUOTTEET

- ➔ KATTILAT
- ➔ POLTTIMET
- ➔ TANKOPURKAIMET

Meiltä myös piiput ja kanaalit

Tuotteiden myynti suoraan tehtaalta

Säätötuli Oy
Puh 020 729 9302
www.saatotuli.fi
info@saatotuli.fi

Säätötuli 
LÄMPÖ OMISSA KÄSISSÄ

Turvetuotannon vesienkäsittely ja kustannukset

Turvetuotannossa on investoitu vesiensuojeluun parin viime vuosikymmenen aikana kymmeniä miljoonia euroja. Kokemuksia eri ratkaisuista ja niiden kustannuksista on kertynyt runsaasti. Vaikka jokainen turvetuotantoalue vesiensuojeluratkaisuineen on aina omanlaisensa, voidaan valumavesien käsittelyn menetelmistä ja kustannuksista löytää myös jotain yleistä kerrottavaa.

■ Hannu Salo

Turvetuotanto on onnistunut puollittamaan vesistövaikutuksensa reilun vuosikymmenen aikana yhä tehokkaampien kuivatusvesien käsittelyjärjestelmien ansiosta. Tutkimusten mukaan turvetuotantoalueen aiheuttama vesistökuormitus on pienempi kuin vastaavankokoisen peltoalueen vesistöille aiheuttama ravinne- ja kiintoainekuormitus. Pöyry Oy:n selvitysten perusteella turvetuotannon osuus vesistöjen typpi- ja fosforikuormituksesta on 0,2–0,3 prosenttia.

Parasta käyttökelpoista tekniikkaa

Turvetuotannon vesienkäsittelyratkaisuissa sovelletaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaatetta (BAT). Sen mukaan saavutettava hyöty ja tehokkuus täytyy olla järkevässä suhteessa ratkaisun kokonaiskustannuksiin ja käyttökelpoisuuteen.

Kun turvetuotantoalueen vesienkäsittelyä pohditaan, on alueen jäljellä oleva tuotantoaika suhteutettava vesiensuojelurakenteiden kustannuksiin. Ratkaisun toimivuutta ja käyttövarmuutta on verrattava rakentamis- ja käyttökustannuksiin. Erikseen on selvitettävä sähkön saatavuus, mahdollisesti vaadittavan sähkönsiirtolinjan pituus ja liittymän hinta.

Jos vesiä on johdettava useampaan suuntaan, tästä aiheutuvat

kustannukset vesienkäsittelyssä on pystyttävä ennakoimaan. Rakenteiden mitoitus ja muut tekniset ratkaisut esimerkiksi ohijuoksutukseen poikkeustilanteissa ovat vesienkäsittelymenetelmän valinnan jälkeen jo enemmän rutiininomaisia.

Vanhemmilla turvetuotantoalueilla parasta käyttökelpoista tekniikkaa edustavia vesienkäsittelymenetelmiä ovat esimerkiksi laskeutusaltaat, virtaamansäätö ja pintavalutus. Erilaisista kosteikoista on viime vuosina myös saatu hyviä kokemuksia.

Uusien turvetuotantohankkeiden vesienkäsittely perustuu pääsääntöisesti pintavalutukseen. Se perustuu yleensä valumavesien pumppaamiseen pintavalutuskentälle sulan maan aikaan tai ympärivuotisesti.

Pintavalutusta täydentävät aina tuotantoalueen muut vesiensuojelurakenteet, kuten sarkaojen lietaskut, sihtiputket, laskeutusaltaat, virtaaman säätö ja tarvittaessa ylivuotokenttä. Erityisen aroilla vesistöalueilla ja erikoiskohteissa voidaan joutua käyttämään myös kemiallista vesienkäsittelyä.

Ympärivuotinen pumppaaminen vaativaa

Viime vuosina turvetuotannon ympäristölupia haettaessa on yleisesti vaadittu ympärivuotises-



↑ Pintavalutuskentän vesienpuhdistusteho perustuu kentän biologisiin, fysikaalisiin ja kemiallisiin prosesseihin. Pintavalutuskenttä voidaan huolellisella valmistelulla joskus toteuttaa myös ennestään metsäojitetulle alueelle ojia tukkimalla ja mahdolliset oikovalumat estämällä. Kuva: Lauri Ijäs

ta pintavalutuksesta. Pohjois-Suomesta saadut tulokset osoittavat, että pintavalutus läpi vuoden pienentää turvetuotantoalueelta tulevia ravinne- ja kiintoainepitoisuuksia.

Etelä- ja Länsi-Suomessa ympärivuotisella pintavalutuksella ei ole saatu yhtä hyviä tuloksia verrattuna laskeutusaltaiden käyttöön kuin pohjoisessa. Liukoisen typen ja orgaanisen aineen poistuminen laskeutusaltaihin verrattuna ei ole kovin paljon parempi. Pintavalutuskentän toimivuuden takaa kaikissa tapauksissa vain huolellinen perustaminen ja huolto.

Koska turvetuotantoalueen valumavedet harvoin laskevat luontaisesti pintavalutuskentän kautta, ne on pumpattava kentälle jako-ojan

tai jakoputken kautta. Pumppaaminen aiheuttaa lisäkustannuksia niin pumppaamon rakentamisvaiheessa kuin käytössäkin alueen koko tuotantoajan. Talviajan pumppaus on aina vaativaa ja epävarmempaa kuin pumppaus sulan maan aikaan.

Esimerkiksi aggregaattien mootoreiden käynnistyminen pakkasesa pitkien seisontajaksojen jälkeen on epävarmaa. Jakoputket voivat myös jäätä. Joissakin sääolosuhteissa myös paannejään muodostuminen pintavalutuskentälle heikentää väistämättä kentän tehokkuutta routaiseen aikaan, vaikka pumppaamon ongelmilta vältyttäisiin.

Vuoden 2009 alusta on käynnistynyt laaja kolmivuotinen TUKOS-



↑ Sähkölínjan vetäminen turvetuotantoalueelle maksaa muuntajineen yleensä yli 20 000 €/km. Kuva: Lauri Ijäs

tutkimushanke, jonka tavoitteena selvittää turvetuotannon ympärivuotisen vesienkäsittelyn tehokkuutta ja toimivuutta.

Kemiallinen vesienkäsittely on ääri vaihtoehto

Jos turvetuotantoalueen vedet laskevat arvokkaaseen pienvesistöön, jossa fosforin vähentäminen on ensiarvoista, voi ainoaksi mahdolliseksi vesienkäsittelymenetelmäksi osoittautua alueen valumavesien kemikalointi. Kemiallinen vesienkäsittely on aina tarkkaan harkittava kustannus – hyötysuhteeltaan lähimmän vesistöalueen mukaan.

Kun kemiallisen vesien puhdistuksen vaikutuksia alapuolisen vesistön veden laatuun on seurattu usean vuoden pituisella aikavälillä, tulokset osoittavat puhdistusvaikutusten jäävän vähäisiksi. Ne rajoittuvat suhteellisen lyhyelle osalle valuma- aluetta peittyen muun kuorituksen alle yleensä jo ensimmäisessä vesistössä. Typen ja humusainoiden vähentämisen kannalta toimiva pintavalutus voi usein olla kemikalointia parempi vaihtoehto.

Kemiallisen vesienkäsittelyn käyttökustannukset riippuvat suuresti käsiteltävän veden määrästä toisin sanoen kemikaalien kulutuksesta. Prosessi on monimutkainen ja altis häiriöille. Se vaatii aina järjestelmään perehtyneen käyttökäytännön, jotta sillä saataisiin alun perin haluttu vaikutus. Joka tapauksessa se on keinotekoinen ja luonnonprosesseille vieras menetelmä.

Vesienkäsittelyn tuotekortit uudistuvat

Turveteollisuus kokosi jäsenyrityksistään kustannustietoa eri vesienkäsittelymenetelmistä meneillään olevaa vesienhoitoalueiden suunnittelutyötä varten. Alustavat tiedot julkaistiin turvetuotannon ympäristön- ja luonnonsuojelun kansallisen koordinaation yhteistyöryhmässä viime syksynä. Kustannuksia on tarkoitus tarkentaa edelleen vuoden 2009 aikana ja viedä ne turvetuotantoalueiden vesienkäsittelyn tuotekortteihin (www.turveteollisuusliitto.fi ohjeita, turvetuotantoalueiden vesienkäsittely -tuotekortit).

Turvetuotannon vesienkäsittelymenetelmien kustannukset vaihtelevat tapauskohtaisesti suuresti. Eri vesienkäsittelymenetelmien rakentamiseen ja toisaalta niiden käyttöön ja ylläpitoon vaikuttavat monet tekijät, kuten alueen sijain-



↑ Dieselaggregaattiin perustuva pumppaamo maksaa keskimäärin 12 000–20 000 euroa. Kuva: Lauri Ijäs

ti, sähköliittymän hinta ja pumpupaustarve.

Etenkin ympärivuotisessa pumpauksessa rakentamiskustannustaso voi olla hyvin korkea sähkönsaannin takia tai jos rakentamisessa säästetään, hoitokustannukset ovat korkeat. Yksittäisen tuotantoalueen tai pienen valuma-alueen turvetuotannon vesienhoitokustannuksia ei voi suoraan näiden lukujen perusteella arvioida.

Rakennuttajan omat välilliset kulut (työn valmistelu, työko-

teen vaatima suunnittelukustannus, seuranta, vastaanotto) puuttuvat oheisen kustannustaulukon rakentamiskustannuksista. Samoin siitä puuttuvat rakenteisiin käytettävän maapohjan arvo ja hankkimiskulut. Käyttökustannuksiin ei ole otettu mukaan tarkkailukustannuksia. Tarkkailukustannukset ovat vuodessa noin 20 euroa hehtaarilla. ■

Kirjoittaja on Turveteollisuusliiton järjestöpäällikkö

Turvetuotannon vesienkäsittelymenetelmien kustannuksia vesienhoitosuunnitelmia varten 11.9.2008 (J. Alkkiomäki, Vapo Oy & H. Salo, Turveteollisuusliitto ry)

Toimenpiteet	Rakentamiskustannuksia/ha	Käyttö- ja ylläpito kustannukset	Huomioita vuosissa/ha
Laskeutusallas	100 – 200 €	10 – 13 €	
Pintavalutus (ei pumppaustarvetta)	100 – 200 €	8 – 12 €	Lounais-Suomessa ja Kyrönjoen valuma-alueella voidaan harvoin toteuttaa ilman pumppaamista
Pintavalutus pumppaamalla	900 – 1200 €	25 – 35 €	Kustannuksia nostavat erityisesti sähkölínjan veto ja vaatimus ympärivuotisesta pumppauksesta
Virtaaman säätö	60 – 170 €	5 – 7 €	
Kemikalointi	1000 – 1500 €	n. 150 €	Kohteita vähän, kustannusten vaihtelu suurta
Kasvillisuuskeskitys	500 €	25 – 30 €	Kohteita vähän!
Sarkaojarakenteet ja lietteenpidättimet*	50 – 200 €	40 – 50 €	Toimivuus edellyttää paljon kone- ja miestyötä



WWW.BILKE.NET

Tehokkaat ja helpokäyttöiset automaattisyöttöiset puunpilkontakoneet



BILKE OY, Nikkarintie 2, 78850 Varkaus
puh. 0400 674 164, (017) 556 5571

Käytöstä poistetulle puulle luokitus

Käytöstä poistetun puun laatuluokitus on tehty sekä energiantuottajien että jätteenpuuta tuottavan teollisuuden tarpeisiin. Se sopii myös puujätettä prosessoivien yritysten tarpeisiin.

■ Eija Alakangas, Matti Nuutila

Laatuluokitusta tehtäessä luotiin puujätteen tunnistamiseen kriteerit, joilla voidaan osoittaa ja erottaa puujäte sellaisesta puusta, mikä sisältää todennäköisesti haitallisessa määrin epäpuhtauksia ja on sen vuoksi poltettava jätteenpolto- tai jätteen rinnakkaispolttolaitoksessa. Julkaistussa raportissa on kuvaus myös hyvistä tavoista, joita eri markkinaosapuolet voivat noudattaa puujätteen luokituksessa.

90 prosenttia käytöstä poistetusta puusta biopolttoaineeksi luokiteltavaa

Luokitusta varten selvitettiin puunjalostusteollisuuden kemial-



↑ Luokan A puuta.

lisesti käsittelemättömien sekä kemiallisesti käsiteltyjen sivutuotteiden ja tähteiden (liimattu, pinnoitettu) määrää, laatua ja lajittelua. Ne selvitettiin myös käytöstä pois-

tetusta puusta tai puutuotteista.

Selvityksen mukaan Suomessa käytetään vuosittain biopolttoaineeksi luokiteltavaa kierrätyspuuta lähes 300 000 tonnia. Määrä

vastaa noin 0,8 terawattituntia ja on 89 prosenttia käytöstä poistetun puun määrästä. Vain reilut 10 prosenttia puusta kuuluu jätteenpoltoasetuksen piiriin.

Luokkaan A ja B kuuluvat luokitellaan eurooppalaisen biopolttoainestandardin mukaan

Luokan A ja B puupolttoaineiden laatu tiedot ilmoitetaan prEN 14961-1 standardin mukaisesti tuoteselosteessa tai toimitussopimuksen liitteessä. Lisäksi polttoaineiden raskasmetalli- ja haitta-ainepitoisuudet eivät saa merkittävästi ylittää luonnonpuun arvoja. Kloorin, reaktiivisen natriumin ja kaliumin, metallisen alumiinin, lyijy- ja sinkkipitoisuuksien raja-arvoista sekä epäpuhtauksien määristä on tehty suositukset huomioiden polton vaatimukset.

Mekaanisia epäpuhtauksia ovat muun muassa maa-aines, kivet, muovi, metallit, betoni ja lasi. Niille ominaista on, että ne voidaan yleensä erottaa raaka-aineesta lajittelulla tai polttoaineen tuotantoprosessin aikana, esimerkiksi metallit magneetilla ja kivet seulomalla.

Kemialliset epäpuhtaudet ovat lähes aina kiinteä osa puumateri-



↑ Luokan B puuta (vaneri- ja lastulevy, kuormalavat)





↑ Luokan C puuta: purkupuuta ja ikkunapokia.



↑ Luokan D puuta: kyllästetty puu.

aalia, jolloin niiden erottaminen ja poistaminen on hyvin vaikeaa. Maalit, pinnoitteet, puunsuoja-aineet ja liimat luetaan käytöstä poistetun puun kemiallisiin epäpuhtauksiin.

Laatuvaatimukset luokan A puulle:

Todistus materiaalin alkuperästä: Teollisuudessa tuotantoprosessin kuvaus. Laatujärjestelmä tai vastaava, jossa puujätteen lajittelu on kuvattu.

Kauppanimike ja ominaisuustietojen ilmoittaminen tuoteselosteessa standardin prEN 14961-1 mukaan

Ei sallita kemiallisia epäpuhtauksia eikä luokan B puuta. Sallitaan korkeintaan 2 painoprosenttia mekaanisia epäpuhtauksia kuten metallisia tai muovisia kiinnikkeitä tai nauloja.

Laatuvaatimukset luokan B puulle:

Todistus materiaalin alkuperästä: Teollisuudessa tuotantoprosessin kuvaus. Laatujärjestelmä tai vastaava, jossa puujätteen lajittelu on kuvattu.

Kauppanimike ja ominaisuustietojen ilmoittaminen tuoteselosteessa standardin EN 14961-1 mukaan.

Sallitaan korkeintaan 2 painoprosenttia mekaanisia epäpuhtauksia (muuta kuin A tai B luokan puuta), kuten kiinnittynyttä betonia ja nauloja, ja korkeintaan 3 painoprosenttia kemiallisia epäpuhtauksia (orgaanisia yhdisteitä) hiileksi laskettuna ja kloori- ja raskasmetallipitoisuuksien vuosikeskiarvot eivät saa ylittää luonnon puun raja-arvoja (arseeni < 4 mg/kg, kadmium < 1 mg/kg, kromi < 40 mg/kg, kupari < 30 mg/kg, elohopea < 0,1 mg/kg, lyijy < 50 mg/kg ja sinkki < 200 mg/kg). Arvot

perustuvat EN-14961-1 standardia varten kerättyyn kansainväliseen aineistoon.

Laatuvaatimukset luokan C puulle:

Vaihtoehto 1:

Lajitellaan jätteeksi, mihin noudatetaan jätteenpolttoasetuksen normeja ja ominaisuudet luokitetaan prEN 15359 mukaan.

Vaihtoehto 2:

Todistetaan analyysien, ettei epäpuhtauksien taso ylitä annettuja raja-arvoja kloorille ja raskasmetalleille, minkä jälkeen puu voidaan käsitellä luokan B puuna.

Suositus luokan A ja B puun käytöstä eri kattiloissa

Luokan A puuta voidaan käyttää kaikissa kattilalaitoksissa, myös pienissä. Luokan B puuta voidaan käyttää kattilalaitoksissa, joissa polttotekniikan taso ja varustetaso on hyvä eli siinä on riittävä viipymäaika ja lämpötilataso sekä palamisilman hallinta ja savukaasujen puhdistus on mahdollista. Lisäksi palamisen hyvyttä voidaan tarkkailla. Luokan B puuta suositellaan käytettävän seospolttoaineena ensisijaisesti kattilalaitoksissa, joiden kattilateho on vähintään 20 megawattia.

Luonnon puun alkuaineiden pitoisuudet voivat olla kattilatekniikan kannalta liian korkeita, jos käytöstä poistettua puuta käytetään ainoana polttoaineena. Seuraavassa on esitelty raja-arvoja, jotka perustuvat biopolttoaineita käyttävien kattiloiden tekniikan asettamiin vaatimuksiin:

Kloorin raja-arvoksi suositellaan 0,1 painoprosenttia. Selvityksessä kerätyn tietoaiteiston perusteella hyvälaatuisen puujätteen osalta näyttää, että raja-arvo 0,1 painoprosenttia alittuisi helposti.

Reaktiivisen Na+K -pitoisuus

den ylärajaksi suositellaan 0,3 painoprosenttia (3 000 mg/kg) kuivaa puuta kohti. Vanerilla raja-arvo ylittyy, mutta polttoaineen seostamisella voidaan vaikuttaa, että kokonaisraja-arvo ei ylitä.

Metallisen alumiinin pitoisuuden raja-arvoksi suositellaan 0,2 painoprosenttia (2 000 mg/kg) kuivaa puuta kohti.

Lyijypitoisuudelle suositellaan arvoa 10 mg/kg ja sinkkipitoisuudelle 120 mg/kg kuivaa puuta. Seostamisella voidaan laskea haitta-aineiden kokonaispitoisuuksia polttoaineessa. ■

Eija Alakangas on VTT tutkija ja Matti Nuutila on Energiateollisuus ry:n kaukolämmön asiantuntija

Puujäte jaettu neljään luokkaan

Luokka A on kemiallisesti käsittelemätöntä puuta. Sitä on muun muassa tonttien raivauspuu, viilu, maalaamaton rakennuspuu ja maalaamattomat puupakkaukset.

Luokka B on kemiallisesti käsiteltyä puuta, joka ei sisällä raskasmetalleja eikä halogenoituja orgaanisia yhdisteitä. Sitä on esimerkiksi vaneri, lastulevy, kuormalavat, pinnoitetut kuitu- ja MDF-levyt.

Luokkaan A ja B kuuluvat voidaan luokitella polttoaineen alkuperän, kauppanimikkeen sekä laatutaulukoiden osalta valmisteilla olevan biopolttoainestandardin prEN1491-1 mukaan, ja niihin ei sovelleta jätteenpoltoasetusta (362/2003).

Luokkaan C kuuluva puu voi sisältää raskasmetalleja ja halogenoituja orgaanisia yhdisteitä ja on kierrätyspolttoainetta, jolle noudatetaan valmisteilla olevaa eurooppalaista kierrätyspolttoainestandardia (prEN 15359) ja jätteen polttoasetuksen normeja. Tällaisen puun pinnoitteessa tai puunsuoja-aineessa on orgaanisia halogeeniyhdisteitä, esimer-

kiksi PVC:tä. Se ei sisällä puunkyllästysaineita eli ei ole painekyllästetty eikä ole kestopuuta. Jos puun alkuperän toteaminen on hankalaa, niin silloin se luokitellaan luokkaan C. Purkupuusta kuuluu luokkaan C; mikäli ei voida laatujärjestelmän avulla tai ominaisuustiedoin osoittaa, että purkupuusta on kemiallisesti käsittelemätöntä. Sellaista voivat olla esimerkiksi talon runkorakenteet tai hirret.

Purkupuusta kuuluu myös tähän luokkaan, ellei toisin todisteta analyysien.

Luokka D on ongelmajätettä ja sisältää puuta, joka on käsitelty puun kyllästysaineilla. Sellaisia ovat esimerkiksi puhelinpylväät ja kestopuu.

Eri puujätefraktioiden luokistusta on havainnollistettu kuvallisin esimerkein.

VTT on tehnyt luokituksen Metsäteollisuus ry:n, Energiateollisuus ry:n ja ympäristöministeriön toimeksiannosta. Raportti ja lyhennetty luokitteluohje ladattavissa: www.energia.fi/fi/kaukolampo/kirjasto/tutkimusraportit.

St1:n Jari Suomiselle uusiutuva energia on kokonaisuus

Ei ole yhtä ainoaa ja oikeaa, vaan useita hyviä vaihtoehtoja

Energia-yhtiö St1 Oy:n tavoitteena on 2010-luvun puolimaissa kasvattaa uusiutuvan energian vo-lyyminsa yhtä suureksi kuin fossiilisen.

■ Pertti Jalonen

”Oman energiapalvelukonseptimme mukaisesti tarjoamme asiak-kaidemme energiatarpeisiin eri-laisia energiaa, ympäristöä ja kus-tannuksia säästäviä, hajautettuun ja paikalliseen energiantuotan-toon perustuvia ratkaisuja”, yhti-ön energiajohtaja **Jari Suominen** täsmentää.

Suomisen mukaan vuoteen 2014 tai 2015 ulottuva tavoite voi toteutua jo aikaisemminkin. Pel-kästään jätephajasta etanolia val-mistettaisiin tuolloin 300 miljoonaa litraa. Omat sekoitusveloit-teensa St1 pystyy täyttämään val-mistamallaan jätephajaisella bio-etanolilla.

”Biokomponentin sekoitus-osuuden bensiinissä on määrä nousta 10 prosenttiin. E85-kor-keaseosetanolit toisi sen rinnalle

joustavuutta. Jäte- ja puuperäis-ten, uusiutuvien moottoripoltto-aineiden tuotantopotentiaalin yh-distäminen veisi Suomen etulin-jaan”, Suominen innostuu.

Suomisen mukaan henkilöauto-jen polttoainevoolyymi tulee vuo-teen 2030 mennessä putoamaan noin kolmannekseen nykytasos-taan. Kotimaisen etanolin ja bio-dieselin ansiosta Suomi voisi olla tällöin liikennepolttoaineiden osalta omavarainen. ”Jo ennen vuotta 2020 hybridautot ovat arkipäivää. Lisäksi niiden akut voidaan lada-ta omassa autotallissa, paikallisesti tuotetulla tuulisähköllä.”

St1 Oy:ssä työskentelee noin 150 ihmistä ja sen liikevaihto on noin miljardin euron luokkaa. ”Täällä päätöksenteko on nopeaa ja henki hyvä”, Suominen kiittelee.



↑ Energiajohtaja Jari Suomisen visiossa uusiutuva energia tuotetaan paikallisesti ja hajautetusti erilaisin tavoin ja menetelmin.

Ei laitteita, vaan energiaa

Energiajohtaja Suomisen mukaan St1:n suunta on selvä: uusiutuva energia on kokonaisuus. ”Ei ole yhtä ainoaa ja oikeaa ratkaisua, vaan lukuisa määrä asiakkaan tar-peista lähteviä hyviä vaihtoehtoja. Ratkaisut menevät eteenpäin, kun asiakkaat hyötyvät niistä selvästi. Uskon pientuulivoiman tekevän läpimurron, kun sillä tuotetun sähkön kustannukset saadaan kil-pailukykyisiksi, se on arkea 5–10 vuoden kuluessa. Kun voimaloita päästään tekemään sarjatyönä, in-vestointien takaisinmaksuaika ly-henee järkeväksi.”

Uusiutuvan energian kilpailu-kykyä heikentää toistaiseksi räätälöityjen ratkaisujen runsaus. Tähän taas auttaa erilaisten vaih-toeiden konseptointi valmiiksi, toimintakuntoisiksi paketeiksi. ”Me emme halua olla laitekaup-pias, vaan me haluamme myydä energiaa. Ne laitteet tulevat siinä

sitten mukana, kun asiakkaalle so-piva ratkaisu löydetään. Tässä pu-hutaan maalämmöstä, ilmaläm-pöpumpuista, kiinteästä polttoai-neesta, auringosta, tuulesta ja nii-den erilaisista yhdistelmistä.”

Valikoima ei välttämättä jää tä-hän, sillä St1 etsii koko ajan uusia edustuksia ja innovaatioita säh-kön ja lämmön tuotantoon.

Konseptointiin kuuluvat myös erilaiset hankintojen rahoitusmal-lit. ”Jos vaikka ajatellaan asunto-osakeyhtiötä, joka voi olla kerros-talo, rivitalo tai pientalojen muo-dostama, niin mallina voisi olla valmis asennus, josta olisi tehty määräaikainen, esimerkiksi 5 vuo-den mittainen vuokrasopimus. Asukkaat maksaisivat vuokraa kuukausittain vastikkeiden omaises-ti ja heidän olisi mahdollisuus lu-nastaa laitteet tai laitos omakseen vuokra-ajan päätyttyä.”

Suomisen mukaan eritoten kuntien pitäisi selvittää, millaisia uusiutuvan energian ratkaisuja

Käytä puhdasta kotimaista energiaa

Kehitetty nimenomaan halkolämmitystä varten. Helppokäyttöinen suuren etuluukkunsa takia.

**MYÖS
STOKERI
KÄYTTÖÖN**

Steel Production

**Maanselkä Ky Perho
0500 938 490**

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

Veda



www.veda.fi
markku.maanselka@pp.inet.fi

uusilla asuinalueilla voitaisiin toteuttaa, jolloin ne voitaisiin ottaa huomioon kunnallistekniikkaa suunniteltaessa.

Myyväläketju rakenteilla

St1 toteuttaa konseptointiaan omalla, valtakunnallisella energiaymyväläketjullaan. Energiajohtaja Suomen mukaan tämän vuoden loppuun mennessä St1:llä on 15–20 energiaymyvälää. ”Tähän asti myymälöiden painopiste on ollut etelässä. Jatkossa menemme pohjoiseen.”

Myyvälöiden tavarantoimituslogistiikka tulee perustumaan etanolirekkojen reitteihin, jotka vievät etanolia väkevitäväksi Haminaan ja valmista tavaraa Haminaan jakeluasemille. Niiden tuotevalikoima sopeutetaan alueellisen kysynnän mukaiseksi. ”Helsingin Pitäjänmäen myymälän tuotevalikoimasta tulee erilainen kuin Kankaanpäässä. Kaupungeissa asiakkaat hakevat erilaisia ratkaisuja kuin maaseudulla.”

Ensimmäinen energiaymyvälä avattiin joulukuun alussa Kankaanpäässä KSM-Lämpötekniikan tiloissa. Sen tuotevalikoima painottuu kiinteän polttoaineen kattiloiden, briketöintilinjastojen ja aurinkokeräinten myyntiin. –KSM-Lämpötekniikan liiketoiminta siirtyi St1:lle marraskuussa.

Myyvälästä löytyy myös täysi valikoima erilaisia lämpöpumppeja. Näyttelytiloissa on valmiiksi koottu pienkattila-varaaja -yhdistelmä, jolloin on helppo tutustua sen toimintaan ja arvioida laitteiden tilantarvetta.

Kankaanpään myymälä palvelee pääasiassa Satakuntaa ja toimii alueellisena varastona.

Huittislaisen R-Management Oy:n koko liiketoiminta siirtyi joulukuussa St1 Oy:lle. Siihen kuuluvat energiaymyvälät Tampereella, Vammalassa ja Turussa. Toimialaan sisältyy lämpöpumpputjärjestelmien ja muiden St1:n myyntivalikoimaan kuuluvien uusiutuvan energian konseptien ja laitteiden myynti ja asennukset.

Uudellamaalla ketjuun liittyi vuodenvaihteen jälkeen IVT Center Uusimaa ja Fixu-remontit Oy. Ne siirtyivät niin ikään St1 Oy:n omistukseen.

Niillä on kaksi myymälää, joista toinen on Helsingin Itäkeskuksessa ja toinen Lohjalla sekä myöhemmin Espooseen ja Vantaalle avattavat myymälät.



↑ Kankaanpään energiaymyvälän näyttelytiloissa on helppo perehtyä erilaisiin lämmöntuotantotapoihin. Hallin puolella on mahdollisuus tutustua esimerkiksi briketöintilinjaan.

Näissä myymälöissä painottuu lämpöpumpputalouden osaaminen, jos kohta sitä täydentävät ketjun muut uusiutuvan energian konseptit ja laitteet. Niihin liittyy kiinteästi yrittäjävetoinen asennus- ja huoltopalvelu.

St1 Oy on mukana myös teollisen mittakaavan tuulivoiman tuotannossa. Tavoitteena on rakentaa useita 5–10 generaattorin rypäitä lähinnä rannikkoseuduille. Niiden yhteenlaskettu teho on 500–2000 megawattia. Verkkosivullaan yhtiö etsiiikin tuulivoimantuotantoon sopivia tontteja.

Valtakunnallinen InnoSuomi-palkinto Etanolix-menetelmälle

St1 Oy:n ”Jätteestä liikenteen biopolttolaitetta St1:n Etanolix-menetelmällä” sai Tasavallan presidentin valtakunnallisen InnoSuomi-palkinnon.

Siihen liittyvä InnoSuomi-veistos ja kunniakirja luovutettiin yritykselle joulukuussa.

Tuotantomenetelmä perustuu raaka-ainelähteen eli jätteiden lähellä toimiviin modulaarisiin etanolin tuotantolaitoksiin, joissa valmistetaan noin 85-prosenttista etanolia. Se kuljetetaan väkevitäväksi Haminaan ja sieltä sekoitettavaksi moottoribensiiniin.

Toistaiseksi Suomessa on kolme Etanolix-laitosta. Niiden kokonaismäärän arvioidaan olevan 15–

20 vuoteen 2014 mennessä. Ensivuonna yritys käynnistää uutena laitosyryppinä Bionolix TM:n, jo-

ka tuottaa bioetanolia kotitalouksien ja kauppojen erilliskerätystä biojätteestä. ■



Sampo-Rosenlew harvesterit



...ja harvennus kannattaa

Sampo - Rosenlew Oy
0207 550 555
www.sampo-rosenlew.fi

Sähkön- ja lämmön- tuotanto optimoivat sahaustoiminnan

Paavo Korppoon 1940-luvulla Ruovedelle perustaman sahan toiminta siirrettiin vuonna 1980 Vilppulaan. Usean yritysjärjestelyn jälkeen saha on nyttemmin siirtynyt Metsäliitto Osuuskunnalle. Saha on kuusisaha ja käyttää nykyisin vuosittain miljoona kuutiota tukkia.

■ Kalle Heiska

Saha koostuu vannesaha- ja pienpuulinjasta, särmäys-, tuorelajittelu-, kuivaamo- ja laatulajittelu-toiminnot. Lisäksi on valmiin sa-

hatavaran paketoitua. Tuotetusta 450 000 kuution sahatavarasta 75 prosenttia menee vientiin. Sahalla on henkilökuntaa 135, ja urakoit-

sijoilla 20 henkilöä. Vuonna 2007 sahan liikevaihto oli 97 miljoonaa euroa.

Saha-alueen biokattiloista sähköä ja lämpöä

Saha on tuottanut pitkään lämpöenergiaa. Sitä saha on myynyt esimerkiksi Vilppulan kunnalle jo 1980-luvulta alkaen. Silloisen, osittain omatekoisen 20 megawatin lämpölaitoksen todettiin

vuosituhannen vaihteessa tulleen elinkaarensa päähän. Siksi sahalle päätettiin rakentaa kokonaan uusi, nykyaikainen niin sanottu CHP-laitos; Wärtsilä Biopower Oy:ltä tilattiin pyörivällä arinatekniikalla toimiva 19 megawatin höyrykattila, jolla päätettiin tuottaa 3 megawattia sähköä.

Uusimpien yritysjärjestelyjen ansiosta Vilppulan saha-alueen toiminta on muodostunut nykyi-



ProSILVA
Markkinoiden
tehokkain ja
taloudellisin!

155 kW

Sovi esittelystä työmaalla!

ProSilva 810 & 910

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

**ProSILVA - Kun koneen tuotto suhteessa käyttö-
kuluihin ratkaisee!**

www.prosilva.fi

ProSilva Oy, Ruovesi
puh. 03 - 472 4300



↑ Biokraft Oy:n voimalanhoitaja Raine Aronen höyryturbiini-sähkögeneraattori-yhdistelmän äärellä.

seksi: sahatoiminta on Metsäliiton, energiantuotannon hoitaa Biokraft Oy (jonka omistavat Metsäliitto ja Vapo) ja Vapolla on pellettitehdas alueella. Polttoaineena voimalaitoksilla on sahan prosesseista tuleva kuusen kuori.

Höyrykattilaan palamaan tuore puunkuori

Biokraftin höyrykattilan polttoaineteho on 19 megawattia. Siitä saadaan lauhduttamalla lämpöä 14 megawattia ja vastapaineturbiinilla sähköä 3 megawattia. Vilppulan sahan kunnossapitopäällikkö **Raimo Ukonen** sanoo, että höyrykattila on suunniteltu nimenomaan luonnolliselle, kosteudeltaan 50–60-prosenttiselle puunkuorelle.

”Siten polttoaineeksi sopii myös saha-alueen asfalttikentiltä siivottava märkä kuorijäte. Toisinaan joudumme käyttämään alkujaan liian kuivaa polttoainetta – sellainen on ensin kostutettava tai sekoitettava märempään polttoaineeseen. Joka tapauksessa työnjako saha-alueella sisältää sen, että saha toimittaa pääosin sopivan polttoaineen Biokraftin kattiloille”, kertoo Ukonen.

Biokraftin höyrykattilaa pyritään ajamaan tehokkaasti, jatkuvasti ”täysillä”. Yritys toimittaa lämpöä sahalle, jonka kuivaustoitinnan lämmöntarve aiheuttaa suurimmat, jopa 10 megawatin kuormituksen vaihtelut. Lisäksi Biokraft myy lämpöä kunnalle ja Vapon pellettitehtaalte.

Kun höyrykattilan tehoa pienennetään, sähkön osuus laskee jyrkemmin kuin lämmöntuotannon. Kunnan, pellettitehtaan ja sahan lämmöntarpeen suuriin vaihteluihin ”vastataan” ensisijaisesti toisella Biokraftin laitoksella – 9 megawatin kuumavesikattilalla.



Lisäksi kulutushuippuja voidaan tasata 5 megawatin öljykattilalla. Laitoksen 12 megawatin öljykattila on varalla, jos toinen kiinteän polttoaineen kattiloista on pois käytöstä.

Kuuma höyry pyörittää sähkögeneraattoria

Biokraftin höyrykattila nostaa höyryn 450 asteeseen 50 baarin paineessa. Vastapaineperiaatteella toimiva turbiini pyörii 9 745 kierrosta minuutissa. Samalla höyry jäähtyy 150 asteiseksi paineen ollessa 1,5 baaria.

Turbiiniin on kytketty vaihte, jonka perän kytketty sähkögeneraattori pyörii nopeudella 1 500 kierrosta minuutissa – tämä on generaattoreiden yleinen nopeus Suomessa. Generaattori antaa ulos 3 megawatin tehon 6 kilovolttin jännitteellä.

Tuotettu sähkö käytetään kokonaan saha-alueella. Höyryturbiinista ulostuleva 150 asteen höyry yhdistyy lämmönvaihtimien kautta voimalan muuhun lämmöntuotantoon.

Savukaasujen lämmöntalteenotto alkoi elokuussa

Biokraftin Vilppulan saha-alueen kattiloiden savukaasu on lämpötilaltaan 160–180 astetta. Savukaasusta poistetaan ensin tuhkaa sähkösuodattimella. Tämän jälkeen savukaasu johdetaan elokuussa käyttöönotettuun savukaasupesuriin, joka on varustettu lämmöntalteenoton laitteistolla. Pesurin jälkeen taivaalle tupruttaa pelkästään vesihöyryä ja hiilidioksidia ja harakoille menee olennaisesti aiempaa pienempi lämpöenergiämäärä.

Kattiloiden savukaasujen pesuri on osa Vapon toimintaa. Biokraftin voimalanhoitaja **Raine Aronen** kertoo, että pesurilla saadaan talteen lämpöä 8 megawattia – samalla kun savukaasujen lämpö-

la laskee noin 45 asteeseen. Talteen otetun lämmön Vapo hyödyntää toimintansa myös elokuussa aloittaneessa pellettitehtaassa. Tehtaan tuotanto on suunniteltu 100 000 tonniksi vuodessa.

Arosella on monipuolinen kokemus voimala-alalta. Hänellä on uusi idea parantaa Vilppulan saha-alueen energiatehokkuutta: ”Maan alle pitäisi saada tuhannen motin vesiakku. Sen avulla näitä kattiloita voisi ajaa tasaisen optimaalisesti ja tuottaa esimerkiksi sähköä koko ajan maksimaalisesti. Vesiakku antaisi helposti energiaa kaukolämmön, sahan ja pellettitehtaan kovasti vaihtelevien energiaodotusten mukaan. Samalla voisimme – tilanne kerrallaan – varastoida voimalasta vesiakkuun uutta energiaa optimeilla kattilajoilla.” ■

Kirjoittaja on vapaa tiedetoimittaja



PUHDASTA BIOLÄMMITYSTÄ VETO-TUOTTEILLA...

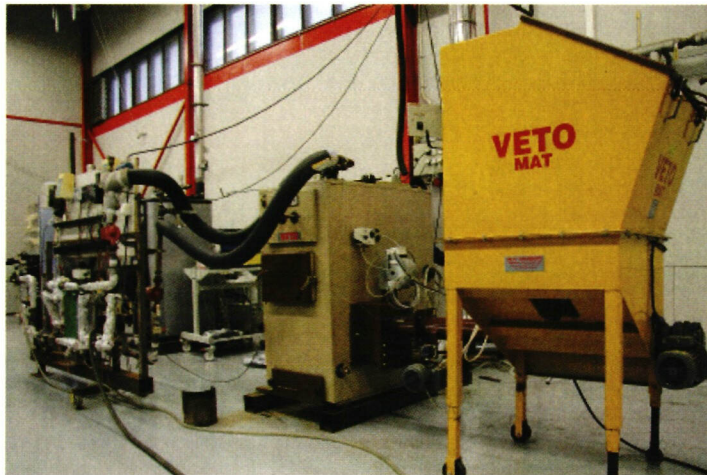
- **VETO-LÄMMITYSKATTILAT 30-500 kW**
- **KIINTEÄN POLTTOAINEEN POLTTOLAITTEET**
- **LÄMPÖKONTIT**
- **LOGIIKKAOHJAUKSET**
- **SAVUKAASUPUHDISTIMET**
- **NUOHOUSAUTOMATIikat**
- **TUHKANPOISTOT**

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

www.agrimarket.fi
MARKET
AGRI

TTS:n lämpökoeasema jatkaa entistä ehompana

Työtehoseuran lämpökoeasemaa remontoitiin viime kesän ja syksyn ajan. Mittaus- ja koetointia voitiin käynnistää uudelleen loppuvuodesta, minkä johdosta TTS järjesti pienimuotoisen seminaarin. Sen teemanä oli luonnollisesti bioenergia.



◀ Lannanpolttokokeet tehdään pienitehoisella stokeri-kattila-yhdistelmällä. Mittaustuloksia verrataan jätteenpolton päästöarvoihin. Mittauksiin saadut turve- ja purukuivitteiset lantaerät olivat hyvin kosteita, veden osuus oli jopa 70 prosenttia. Kun tällaista lantaa sekoitettiin 40 prosenttia kosteudeltaan alle 10-prosenttiseen hakkeeseen, seos paloi stokerissa. Lannan osuuden pudotessa 10 prosenttiin sen furaania, klooria tai ammoniakkia ei mittareissa havaittu. VTT:n analyysit valmistunevat helmikuun loppuun mennessä.

■ Pertti Jalonen

”Lämpökoeasemalla jatketaan 25 vuotta sitten alkanutta tuotekehitystyötä eri kattilavalmistajien kanssa maatilakokoluokassa ja mitataan eri lämpölaitteiden toimivuutta, tehoa ja päästöjä.”

”Olemme tutkineet erilaisten kiinteiden polttoaineiden ominaisuuksia. Ajankohtainen selvityskohde on hevosenlannan energiakäyttö ja sen tuottamat päästöt. VTT toteuttaa ympäristöministeriön toimeksiantoon perustuvan hankkeen, jossa TTS on alihankkijana”, Työtehoseuran toimitusjohtaja **Tarmo Luoma** kertoi.

Toimitusjohtaja Luoman mukaan lämpökoeasemalla tutkitaan myös, millä eri polttoaineilla voidaan järkevästi korvata lämmitysöljyä ja -sähköä. Tutkimustietoa tarvitaan erityisesti mietittäessä pientalojen lämpösaaneerausvaihtoehtoja.

TTS tutkimuksen tutkimusjohtaja **Anna-Maija Kirkkarin** mukaan lämpö- ja pilkeyrittäjäyshankkeet ovat jatkossakin TTS:n bioenergia- ja energiatutkimuksen keskeistä alaa.

Tiettyä kiinnostusta on myös kotieläinrakennusten suurten sähkönkulutusvaihteluiden syiden selvittämiseen. ”Samankokoisten eli 50–67 lehmän yksiköiden sähkönkulutuserot ovat erittäin suuret, vaihtelu voi olla jopa 20 000–200 000 kWh vuodessa.”

Tulevista hankkeista Kirkkari mainitsi, että Sammattiin nousevan kestävä kehityksen ratkaisuihin perustuvan pien- ja rivitaloalueen eli Eko-Elias 2009-hankkeen lämmitykseen rakennetaan 800 kW:n lämpölaitos, jossa voidaan tutkia erilaisten ratkaisujen energiatehokkuutta ja energiansäästöä. Sillä voisi tuottaa hyödyllistä tietoa lämpöyrittäjille.

Kirkkari kertoi myös valtakunnallisen bioenergian koordinaatiohankkeesta. Koordinoinnin tavoitteena on estää bioenergia-alan toimintojen päällekkäisyyttä ja lisätä hankkeiden ja alueiden välistä yhteistyötä ja synergiaa.

Maa- ja metsätalousministeriö valitsi hankkeen toteuttajan tarjouskilpailulla. Toteuttajaksi valittiin Työtehoseuran, ProAgria Maa-seutukeskusten liiton ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion yhteenliittymä. TTS, ProAgria ja Tapio ovat sitoutuneet kaksivuotiseen hankkeeseen. Hankkeen pääkoordinaattori on bioenergiapäällikkö **Tage Fredriksson** Työtehoseurasta.

Metsäenergialle kehittämisohjelma

L&T Biowatti Oy:n senior adviser **Pekka Laurila** muistutti omassa esityksessään metsähakkeen käytön lisäämistavoitteen reunaehdoista. ”Puukaupan on käytävä, tarvitaan uusia hakkeenkäyttäjiä ja

uusia investointeja. Metsähakkeen tarjonta on sidoksissa metsäteollisuuden suhdanteisiin: uudistusaloilta ei tule hakkuutähteitä eikä kantoja, jos teollisuus käy vajaalla kapasiteetilla.”

Laurila pahoitteli sitä, ettei päästökaupan ulkopuoliselle sektorille ole tiedossa mitään edistämistoimia. ”Niiden puuttuessa syöttötä riffin laajennettava myös puusähköön. Hanketoiminta on pääpiirteissään ohi, kehitys on markkinoiden ohjaama.”

”Mielestäni meillä tarvittaisiin vuoteen 2015 ulottuva metsäenergian kehittämisohjelma. Siihen pitäisi sisältyä korjuun ja logistiikan sekä varmuusvarastoinnin kehittäminen, puuperäisen biodieselin vaatimusten selvittäminen unohtamatta myöskään yhdistettyä lämmön ja sähkön tuotantoa.”

Ylitarkastaja **Veli-Pekka Reskola** maa- ja metsätalousministeriöstä ilmaisi Laurilan tavoin huolensa metsäteollisuuden alasajon vaikutuksista ja metsähakkeen saatavuudesta.

”Millä korvataan teollisuuden jätelienten energiakäytön vähentyminen? PTT:n selvityksessä metsähakkeen teknis-taloudellinen potentiaali on 20 TWh. Metsänomistajien tarjontahalukkuus on 15 TWh ja nykyinen käyttö 7 TWh. Avoinna on, millainen vaikutus metsäteollisuuden tulevai-

suuden kehityksellä tähän kokonaisuuteen on.”

Maatilojen energiaohjelma alkamassa

Reskolan mukaan maatilojen energiaohjelman toteutus alkaa tänä vuonna. ”Päästökaupasektorin ulkopuolisten alojen energiatehokkuusvaatimusten tavoitteeksi on asetettu 4–5 TWh:a vastaavat säästöt. Myös maataloudelta vaaditaan energiatehokkuutta ja sen lisäksi hiilidioksidipäästöjen vähentämistä 13 prosentilla. On mahdollista, että tulevaisuudessa maatalouden kasvihuonekaasupäästöt otetaan huomioon tukipolitiikassa.”

Maatilojen liittyminen energiaohjelmaan on vapaaehtoista. Energiankäyttöään pienimmät tilat tarkastelevat energiansäästämahdollisuuksiaan omatoimisesti. Pääosalla tiloista auktorisoitu neuvoja tekee energiasuunnitelman. Neuvoja tuustuu päivän tilan toimintoihin ja raportoi tuloksensa esittäen tehokkaimmat keinot energiankulutuksen pienentämiseen, jos sellaiseen näyttäisi olevan tarvetta.

Kaikkein suurimmilla tiloilla pidetään katselmus, jossa on mukana useita asiantuntijoita, ja johon kuluu useampi päivä. Raportteihin kirjataan tilan energiansäästötoimet, joita tila toteuttaa mahdollisuuksiensa mukaan. Kustannuksiin saa tukea valtiolta. ■



Jukka Mähönen

Bioenergian koordinaatio käynnistyi

Bioenergian tutkimuksen ja kehittämisen parissa tehdään maakunnissa, kansallisesti ja kansainvälisesti paljon työtä ja nähdään paljon vaivaa bioenergian tuotannon ja käytön lisäämiseksi.

■ Tage Fredriksson

Bioenergian käytön lisääminen kuuluu useammalle hallinnonalalle; Energiakysymykset ovat perinteisesti kuuluneet työ- ja elinkeinoministeriölle, kun taas maa- ja metsätalouden biomassojen tuotanto on luonnollisesti kuulunut maa- ja metsätalousministeriöön. Myöskään ympäristöministeriötä sovi unohtaa, sillä heille kuuluu keskeisesti päästöihin ja asumiseen liittyvät kysymykset. Tämän takia kehittämistoimintaakin tehdään usealla hallinnon alalla ja siihen liittyvä kehittämis- ja tutkimustieto voi olla vaikeasti löydettävissä.

Bioenergia taiteilee siis monella hallinnonalalla, ja bioenergiaan perehtyvä joutuu hakemaan tietoa monenlaisilta tahoilta ja organisaatioilta. Valmistaa ajan tasalla olevaa koulutusmateriaalia tai muuhun käytettävää materiaalia ei ole ainakaan liikaa eikä se aina ole helposti löydettävissä.

Manner-Suomen kehittämisohjelma on taustalla

Näihin tarpeisiin maa- ja metsätalousministeriö käynnisti vuoden alussa Bioenergian koordinaatiohankkeen, jonka toteuttajaksi valittiin TTS (Työtehoseura) yhdessä Metsätalouden kehittämisskeskus Tapion ja ProAgrian kanssa. Tarve koordinaatiohankkeen aikaansaamiseksi lähti siitä, että Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2007–2013 sisältää huomattavan laajasti myös bioenergiահankkeita. Hankkeet kehittävät maakunnissa bioenergian käyttöä alueellisesti. Näiden tukeminen ja erilaisten hankkeiden päällekkäisyyksien välttäminen on tietysti kehittämisrahojen käytön tehokkuuden kannalta tärkeää. Koordinaatiohankkeet vastaa erilaisiin viestintätarpeisiin eri kohderyhmille ja toimii eräänlaisena tietopankkina alan toimijoille ja bioenergiasta kiinnostuneille.

Hankerekisterin tekeminen on kiireellisimpiä toimenpiteitä

Vaikka hanke virallisesti alkoi vasta tämän vuoden alussa, tartuttiin toimeen tietenkin jo ennen sitä. Syksyllä laadittiin toimintasuunnitelma, jonka mukaan ensimmäinen tehtävä on laatia kehittämisohjelmasta rekisteri, niin että aihealueesta kiinnostuneet ja viranomaisien paremmin tietävät, mitä valtakunnassa on meneillään ja missä. TE-keskuksissa on ryhdytty tekemään päätöksiä hankkeista ja näiden palveleminen on erittäin tärkeää.

Keskeinen osa on tietysti aiem-

min mainittu kehittämisohjelma, mutta tarkoituksena on kerätä muitakin hankkeita ja tutkimustietoa saman sateenvarjon alle. Hyvänä malliesimerkkinä voidaan nähdä maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan tutkimuslaitosten yhteinen hankkeita.fi -verkkopalvelu. Sen avulla päästään hyvin kiinni siihen, mitä maa- ja metsätalouden hallinnon alalla on tutkittu ja mitä tutkitaan. Varsinaiset tutkimustulokset ja johtopäätösten teko jää kuitenkin palvelun käyttäjän tehtäväksi, kun tiedon lähteet on saatavilla.

Sähköiselle palvelupaikalle on tarvetta – päätös alkuvuonna

Kun bioenergiaan liittyy niin monta asiaa, on katsottu tarpeelliseksi myös selvittää bioenergiaan liittyvän sähköisen palvelupaikan perustaminen. Bioenergiaan liittyviä ja sivuavia verkkosivuja on kirjavia joukko jo olemassa, mutta kaikkia tilaajan tarpeita palvelevia sivustoja ei ole.

Sähköisen palvelupaikkaan liittyvät kysymykset ovatkin ensimmäisiä selvitettäviä asioita, esimerkiksi nykyisten mahdollinen hyödyntäminen ja linkittäminen. Tärkeää on etenkin määritellä, miten palvelupaikka parhaiten palvelisi etenkin ammattilaisia, mutta myös valvutuneita muita toimijoita.

Kansainvälinen ulottuvuus on tärkeä

Bioenergiatietoa kerätään sekä kotimaasta että ulkomailta. Bioener-

gia on kansainvälisestäkin kuumaa peruna etenkin kansainvälisten sitoumusten täyttämisen takia. Vaikka biopolttoaineet ovat myös kansainvälistä kauppatavaraa, kiinteät biopolttoaineet ovat kuljetuskustannusten takia suurimmaksi osaksi paikallisia tai alueellisia. Bioenergia on huoltovarmuuden takia myös tärkeä, koska bioenergian osuuden kasvu lisää myös kotimaisuusastetta.

Koordinaatiossa seurataan myös suurella mielenkiinnolla, mitä EU:n lainsäädännössä tapahtuu ja mitä siitä voi seurata Suomen markkinoilla. Bioenergian käyttöä lisätään eri maissa eri keinoin, ja niistä on syytä ottaa oppia.

Energiaa, metsää ja maataloutta samassa paketissa

TTS vastaa kaksivuotisen hankkeen johdosta, EU-osuudesta, teknologiatiedon keruusta ja tiedonvälityksestä. Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio vastaa rekisteri- ja tiedonkeruuprojektista sekä metsäbiomassaan perustuvien hankkeiden tiedon keruusta. Maatalousperäisen biomassan ja maatilojen sivuvirtojen vastaavasta työstä vastaa Pro Agria.

Koordinaattorina toimii TTS tutkimuksen bioenergiapäällikkö **Tage Fredriksson**, Tapion parasta osaamista edustaa laatuasiantuntija **Olli Äijälä** ja Pro Agrian vahva nainen on kehittämispäällikkö **Maarit Kari**. Tilajalla on kahden vuoden optio jatkolle. ■

Kirjoittaja toimii TTS tutkimuksen bioenergiapäällikkönä

Ensimmäinen PK-bioenergian toimiala-raportti valmistui

Ensimmäinen bioenergia-alan toimialaraportti julkistettiin 11. marraskuuta 2008 Uudessa kaupungissa. Raporttia tullaan jatkossa päivittämään vuosittain.

■ Raporttiin sisältyvät erillisinä yritysryhminä energiapuun korjuu, hakkeen tuotanto, lämpöyrit-

täisyys sekä edellisiä sektoriryhmiä laajempi bioenergiaryhmä.

Toimialaraportti on alan toiminnan perustietopaketti

Toimialaraporttien lähtökohta on koota ja yhdistää eri tietolähteiden aineistoja toimialakohtaiseksi perustietopaketiksi. Lähteenä käytetään viimeistä saatavissa olevaa tietoa-aineistoa, jota on täydennetty sidosryhmien ja yritysten haastatteluilla. Raportissa käsitellään toimialan rakennetta, markkinointia, taloudellista tilaa sekä kehittämistarpeita ja tulevaisuuden näkymiä.

Toimialapäällikön tehtäviin kuuluvat vuosittain myös rahoituslinjausten laadinta toimialalle ministeriöiden, TE-keskusten, Tekesin ja Finnveran rahoituskäsitteijöiden käyttöön. Rahoituslinjaukset kootaan Toimialapäälliköiden rahoitusnäkemys- ja julkaisuun, joka löytyy osoitteesta www.temtoimialapalvelu.fi.

Lisäksi toimialapäällikön järjestelyvastuulla ovat vuosittaiset toimialapäivät ja mahdolliset muut asiantuntijapäivät. TE-keskukseen toimitetun yritysrahoitushakemusten kustannusarvion ylitäessä 1,2 miljoonan euron rajan toimialapäällikkö antaa kustakin hakemuksesta lausunnon TE-keskukselle ennen rahoituspäätöksen tekoa.

Tuotantosektorit tarkentuvat

Toimialaraportti käsittelee PK-bioenergian yritysryhmää, joka on koottu työvoima- ja elinkeinoministeriön (TEM) ja maa- ja metsätalousministeriön (MMM) yritystoiminnan rahoittamiseen liittyvistä asiakasrekistereistä. Lisäksi yritysryhmä on täydennetty alan eri sektoritoimijoiden ja edunvalvontatahojen omista yritysrekistereistä.

Tulevaisuudessa yritysryhmi- en lukumäärää on tarkoitus lisätä, kun tilastointi paranee ja kehittyy. Tavoitteena on saada yhä tarkempi kuva kustakin bioenergian tuotantosektorista. Tällaisia ovat esimerkiksi biodieselin, biokaasun ja etanolin valmistus sekä peltobio-massojen tuotanto.

Bioenergia-alan yritysryhmälle on ominaista se, että tuotantotoiminta on tuotanto- ja kehitystoiminnan alkuvaihetta. Tästä syystä bioenergian taloudellinen kilpailukyky ei vielä ole yhtä hyvä kuin monilla muilla energiamuodoilla. Teknologia on monilta osin vielä kehittymätöntä. Siksi yksi tulevaisuuden haasteista on teknologian kehittäminen siten, että raaka-aineet saadaan hyödynnettyä entistä tehokkaammin.

Bioenergia-alan kehitysnäkymät

Bioenergian kokonaiskäytön on arvioitu lisääntyvän merkittävästi vuoteen 2020 mennessä. Tähän kehitykseen vaikuttavat merkittävästi sekä kansallisen ilmasto- ja energiastrategian linjaukset että EU:n uusiutuvan energian käytön tavoitteet ja tätä kautta jäsenmaille välittyvä taakanjako.

Suurin osa Suomen bioenergalisäyksestä tulee jatkossakin puubiomassoista. Metsähakkeen käytön uudet tavoitteet (ilmasto ja energiastrategia) edellyttävät hakkeen energiakäytön kolminkertaistamista. EU:n Suomelle asettama 38 prosentin uusiutuvien energialähteiden käyttötavoite vuoteen 2020 mennessä avaa kotimarkkinoilla toimiville yrityksille täten uusia markkinoita. Edellisenä 12 vuotena uusiutuvien energioiden käyttöä on lisätty yhteensä 30 terawattituntia. Tätä kehitystä auttoi merkittävästi metsäteollisuuden tuotannon nopea kasvu.

Nyt seuraavina 12 vuotena uu-

siutuvan energian lisäystarve on hieman suurempi, mutta se on toteutettava ilman metsäteollisuuden kasvun vetoapua ja muiden markkinatoimijoiden toimesta. Energia- ja ilmastostrategian arvioiden mukaisesti metsäteollisuuden bioenergian käyttö sitä vastoin vähenee tavoiteuralla 10 terawattia vuoteen 2020 mennessä.

Toimialana bioenergia-ala on merkittävän kasvupotentiaalin omaava osa suomalaista maa- ja metsätaloutta, metsäteollisuutta sekä energia- että ympäristöteknologia-alan teollisuutta. Alan tuotantolaitokset ovat sijoittuneet eripuolille maata tarjoten näin merkittävästi toimeentuloa ja työtä myös kasvukeskusten ulkopuolisille ydinmaaseudun ja harvaan asutun maaseudun alueille. Bioenergia-alan on arvioitu tulevaisuudessa tarjoavan työmahdollisuuksia arviolta 12 500 henkilötyövuotta lisää nykytilanteeseen verrattuna.

Uusi PK-bioenergian toimialapäällikön tehtävä liitettiin työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) toimialapalvelun toimialavalikkoon yhteistyössä maa- ja metsätalousministeriön kanssa huhtikuun alussa vuonna 2008.

Toimialaraportti verkossa www.toimialaraportit.fi, edellyttää rekisteröitymistä. ■

SAVUPIIPUT
RST-
ja Fe-
teräksestä

**PYYDÄ
TARJOUS!**

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



Markku Alm
Toimialapäällikkö
Varsinais-Suomen
TE-keskus

010 60 22 637,
0400 864 945

markku.alm@te-keskus.fi

Biotalous, bioenergia ja biobyrokratia

Bioenergiainnostus jatkuu Euroopan unionissa. Muun muassa tunnetussa Sternin raportissa on arvioitu ilmaston muutoksen aiheuttavan dramaattisia kustannuksia myös eurooppalaisessa yhteiskunnassa. Niinpä Euroopan unioni lanseerasi viime vuonna kunnianhimoiset tavoitteet uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi vuoteen 2020 mennessä. On myös alettu puhua laajemmin siirtymisestä kohti biotaloutta. Biotalousdessa uusiutuvilla luonnonvaroilla ja niihin perustuvalla tuotannolla on yhteiskunnassa selkeästi nykyistä suurempi merkitys.

EU:ssa käytetään energiaa selvästi yli 1 800 miljoonan ekvivalentin öljytonnin (Mtoe) verran vuodessa. Tästä tuotetaan biomassalla runsaat neljä prosenttia. Puun osuus kaikesta bioenergiasta on kaksi kolmasosaa eli kolmen prosentin unionin energian kulutuksesta. Puu on tärkein uusiutuvan energian yksittäinen lähde, sillä kaikilla uusiutuvilla energialähteillä katetaan koko unionin energiatarpeesta vain 6–7 prosenttia.

Puun käyttöä energian tuotantoon on vaikea arvioida täsmällisesti. Karkeasti puubiomassaa tarvitaan EU:ssa kuitenkin 250 miljoonaa kuutiometriä tai jopa enemmän energian tuotantoon. Puuperäinen biomassa on pitkälti peräisin metsäteollisuuden, etenkin massa- ja paperiteollisuuden, sivutuotteista. Unionin metsien vuotuiset hakkuut ovat noin 450 miljoonan kuutiometrin luokkaa. Metsien kasvuksi on arvioitu EU-27 alueella vajaat seitsemän sataa miljoonaa kuutiometriä ainespuuta. Unioni on myös merkittävä puun nettotuojaa.

EU:n tuoreiden tavoitteiden mukaan vain vuosikymmenen kuluessa uusiutuvalla energialla pitäisi tuottaa 20 prosenttia koko energian kulutuksesta. Kasviuonekaasujen pitäisi olla viidenestä alhaisemmat ja energiatehokkuuden viidenestä parempi kuin nyt. Liikennepoltoaineista kymmenyksen tulisi perustua biomassaan. Nyt biopoltoaineiden osuus tankkauksesta on vain 1–2 prosenttia niin EU:ssa kuin globaalistikin. Suomessa osuus on vielä pienempi.

Biomassalla pitäisi siis tuottaa 13 prosenttia EU:n energiasta vuonna 2020, jos biomassan osuus uusiutuvasta energiasta pysyisi ennallaan. Jos puun osuus biomassasta pysyy ennallaan, niin puuta tarvittaisiin karkeasti miljardi kuutiometriä yksin energian tuotantoon. Tämä ylittää EU:n metsien kasvun. Hakkuutähteiden keruu on tosin Pohjoismaiden ulkopuolella vielä lapsenkengissä.

Jos EU:n tavoitteita lähestytään edes osittain, on joka tapauksessa tiedossa on laaja ja nopea mullistus EU:n metsien käytössä, puumarkkinoilla ja puubiomassan jalostuksessa. Viime kädessä asian tietenkin ratkaisevat markkinat eli se, miten puuta voidaan kannattavimmin jalostaa ja mikä toimiala pystyy maksamaan puusta parhaiten.

Jonkinlaisiin markkinamuutoksiin kannattanee joka tapauksessa valmistautua niin metsäteollisuudessa kuin muillakin toimialoilla. Biodieselin ja etanolin jalostajat kehittävät kilvan uusia tuoteratkaisuja. EU on poistanut maataloutta kahlinneen pakokesannonnin. Selkeää tilausta on keinoille jalostaa jätteistä ja prosessien sivutuotteista energiakäyttöön sopivaa raaka-ainetta.

Virkamiehetkin ovat olleet EU:n komissiossa virkeinä. Byrokratia on pidettävä muun bioenergia-alan kehityksen vauhdissa. EU haluaa olla suunnan näyttäjä taistelussa ilmaston muutosta vastaan. Tämä on tehtävä kaikinpuolinen kestävyys varmistaa. Niinpä valmistettavan uuden direktiivin avulla halutaan varmistaa, että energiatuotannossa käytettävä biomassa on tuotettu kestävästi.

Euroopan standardisointikomitea CEN ryhtyi syksyllä laatimaan biomassan kestävyysmäärittämiseksi tarpeellisia standardeja. Mittava määrä asiantuntijoita pohtii kuudessa työryhmässä sitä, millaiset määritelmät ja kriteerit varmistavat sen, että biomassa on tuotettu kestävästi.

Siinä työryhmässä, johon itse osallistuin, monen näkemys oli se, etteivät nykyiset sertifiointijärjestelmät tai vastaavat ole käytökelpoisia, vaan asia vaatii todellakin oman erityisen standardinsa. Keskustelu on tosin vasta avattu, mutta ei tunnu järkevältä, jos metsille joudutaan kehittämään päällekkäisiä tarkastusmenettelyjä milloin mihinkin tarkoitukseen. Suunta saattaa kuitenkin olla tämä. EU:ssa on esimerkiksi valmistelussa direktiivi, millä varmistetaan, että Euroopassa käytetty puu ja puuperäiset tuotteet on tuotettu lakeja noudattaen. Pahimmillaan tässäkin päädytään erilliseen tarkistusjärjestelmään.

Bioenergian tuotannon ja käytön lisääminen on kannatettavaa. Metsätalouden harjoittajille ja puunjaloistajille se tarjoaa uusia mahdollisuuksia. Suomessa kannattaa satsata teknologian kehittämisen lisäksi siihen, että alan eteenpäin viemiseksi toimitaan muutoinakin tavoitteellisesti ja järkevästi. Ajatus maatalouden kaltaisen byrokraattisen sääntelyviidakon syntymisestä myös metsätalouteen ei kuulosta tehokkaalta. Byrokratian ei kannata antaa nielaista turhan isoa lovea siitä energiasta, mitä nouseva biotalous ja kehittyvä bioenergia-ala ovat Suomelle ja Euroopalle tarjoamassa.

Ritva Toivonen
on Metsätalouden kehittämiskeskus
Tapion johtaja



Eri mieltä Puusta on moneen lähtöön

■ Stefan Sundman,
Metsäteollisuus ry

Metsäntutkimuslaitoksen tutki- ja Lauri Hetemäki pohti taannoin puun käyttöä Suomessa otsikolla 'Puu energiaksi vai paperiksi?' (Bioenergialehti 6/2008). Hetemäki viittasi Pöyryn muutaman vuoden takaiseen selvitykseen, jossa tosin tarkasteltiin sekä paperintuotannon että energiantuotannon kerrannaisvaikutuksia lisäarvoon ja työllisyyteen Euroopassa. Hetemäen herättelevä otsikko antaa aiheutta tuoda esiin muutamia näkemyksiä tästä aiheesta.

Julkisesta keskustelusta saa välillä käsityksen, että puulla on vain kaksi käyttömuotoa – energia tai paperi. Myös Hetemäen kansallisten tilastojen pohjalta tekemät johtopäätökset on rakennettu tälle oletukselle, vaikka oikeassa maailmassa metsäteollisuuden toiminnot sisältyvät molempaan tilastoluokkaan. Mustavalkoista puun käyttömuotojen valintaa ei todellisuudessa jouduta tekemään, eivätkä paperi ja energia sulje toisiaan pois. Puulla on hyvin monenlaisia käyttömuotoja ja elinkaarensa loppussa puuperäiset tuotteet, kuten moneen otteeseen kierrätetty pa-

peri, voidaan aina hyödyntää bioenergiana.

Puun energiakäyttö on yksi metsäteollisuuden menestystekijöistä. Yli 40 prosenttia metsäteollisuuden käyttämästä puusta hyödynnetään bioenergiana jalostuksen yhteydessä, kuten Hetemäki kirjoittaa. Metsäteollisuuden asema Suomen bioenergiaveturina ja pienet hiilidioksidipäästöt ovat yhden ja saman tuotantoprosessin tulos, kokonaisvaltaisen puunjalostuksen ja merkittävien bioenergian tuotannon investointien ansiota.

Metsäteollisuus jalostaa kaikenlaista puuta. Samasta puusta saa ohutta riukua ja paksua tukkia. Pitkää ja lyhyttä. Kuorta ja purua. Bioliemiä ja hakkuutähteitä. Näistä aineksista syntyviä tuotteita käytetään esimerkiksi rakentamisessa, printtimediassa, pakkaamisessa, energiantuotannossa, kemianteollisuudessa ja liikenteessä. Monipuolinen puunkäyttö on puunjalostusteollisuuden lähtökohta, joka korostuu biojalostamohankkeiden myötä.

Puusta on moneksi, se on arvokas uusiutuva luonnonvara ja se on syytä myös jatkossa käyttää fikusti. ■

■ JÄRJESTÖSIVUT

Puuenergia ry
PUHTAASTI PUULLA

Toiminnanjohtaja

Tage Fredriksson (09) 2904 1200

tage.fredriksson@tts.fi

www.puuenergia.fi

PUUENERGIA



Energiapuumäärät eivät kasva

Metsäteollisuuden kriisi ja puukauppatilanne vaikuttavat myös energiateollisuuteen. Teollisuuden pelot puupulasta ovat muuttuneet tilapäiseksi puuylijäämäksi melko lyhyessä ajassa. Sahausta on supistettu voimakkaasti. Tuotannon supistusten, tehtaiden lopettamispäätösten, tuontipuennäytysten ja talvileimikoiden vanhat varastot aiheuttavat ainakin lyhyellä tähtämällä vaikeuksia.

Vaikka suurin osa teollisuuden sivutuotteista käytetäänkin tehtaiden porttien sisällä, osa normaali vuoden 26 terawattitunnin kiinteästä teollisuuden puupolttoainemäärästä myydään vaikkapa kaukolämpövoimaloille ja lämpölaitoksille. Metsähakkeesta kaksi kolmasosa on käytetty teollisuuden kattiloissa.

Polttoaineongelmaa korostaa erityisesti kaksi sateista kesää seurannutta turvepulaa, joka kiristää myyjien ja ostajien välisiä suhteita. Puun huutaminen apuun ei auta, sillä energiapuun korjuun äkkinäinen lisääminen ei teoriassakaan onnistu. Se vaatii myös uudelle tarvittavalle konekapasiteetille pysyvästi työtä ympäri vuoden. Sateiset kesät eivät onneksi ole ennenkään lopettaneet puunhuoltoa. Ensi kesän jälkeen tilanne saattaa olla aivan toinen. Normaali turvekesä ja normalisoitunut puukauppa helpottavat tilannetta. Vaikeudet unohdetaan ainakin suurimaksi osaksi.

Kuluvan talven perusteella tullaan monessa yhtiössä tekemään strategisia linjauksia polttoaineiden käytön ja hankinnan suhteen. Ankarasta kilpailutuksesta siirrytään ehkä aitoihin kumppanuussuhteisiin. Polttoaineen myyjistä kukaan ei halua myydä ”ei oota”, eikä kaukolämpöyhtiö voi olla ilman polttoainetta.

Purun tarjontaa pellettitehtaille on myös vähentynyt, koska sahaustoiminta on supistunut. Kottimaista puun loppukäyttöä ei saa vaarantaa, vaan supistukset täy-

tyy kohdentaa vientimarkkinoille, muuten kuluttajien luottamus saa todella pahan kolausten.

Kemera-varat eivät riitä 2009

Päätehakuista riippumattoman hakkeen osuus markkinahakkeesta on 20–25 prosenttia ja osuutta voidaan varmaan nostaa. Vaikeutena on kuitenkin se, että kyseessä on selvästi kallein raaka-aine, vaikka onkin laadukasta. Huomattava osa harvennusten energiapuusta tulee markkinoille Kemera-tuen ansiosta.

Kemera-puunmäärä ei ole kolmen viimeisen vuoden aikana lisääntyneet. Muiden Kemera-työläjien määrien kasvaessa se tietää, että varoja pitää saada lisää ja korjuutuen ehtoja parantaa. Ilman parempaa tukea määrät eivät lähde selkeään nousuun.

Kemera-lakikiemurat jatkuvat

Kemera-lain uudistus otti taas uuden käänteen, kun lainsäätäjällekin selvisi, että lakiehdotus yhdistettynä uuteen verohuojennuslakiin aiheuttaa tuhoisat seuraamukset nuorten metsien energiapuun korjuuseen. Lakiehdotukseen oli nimittäin kirjoitettu, että Kemera-tukea ei voi maksaa, jos aikaisemmin on myönnetty joku toinen tuki samalle puulle. Taustalla on komission pelko siitä, että samalle asialle annetaan yli 100-prosenttinen tuki – tässä tapauksessa korjuutyölle. Verohuojennus tulkitaan tueksi, vaikka se koskee nimenomaan puun hintaa ja Kemera-tuet koskevat korjuukustannusten tukemista.

Lakiehdotuksen uudesta pykälästä tuli varsinainen energiapuun korjuun ja haketuksen loukku, kun puukaupan määräaikaiselle verohuojennukselle saatu EU:lta luvat. Samaa lupaa pitää nyt hakea muutettavalle laille, ja koko korjuu- ja haketustuelle pitää hakea komissiolta lupaa uusin perustein. Parhaassa tapauksessa saadaan uusi laki kesän jälkeen. Se jää nähtäväksi. Muuten jatketaan vanhalla lailla.

Kalenteri 2009

- 16.4. Turveteollisuusliitto ry. vuosikokous, Jyväskylä
www.turveteollisuusliitto.fi
- 17.4. Puuenergia ry. vuosikokous, Rajamäki
- 25.–26.2.2009 European Pellet Conference, Wels, Itävalta www.wsed.at
- 22.4.2009 FINBIO:n kevätpäivä, Helsinki. www.finbioenergy.fi
- 26.–28.5.2009 Pohjoismaiden bioenergiakonferenssi Ålborg, Tanska
- 9.–10.6.2009 ClimBus-ohjelman päätösseminaari Finlandiallossa.
www.tekes.fi/climbust
- 31.8.–3.9.2009 Bioenergy 2009. International Bioenergy Conference,
Jyväskylä. www.finbioenergy.fi
- 2.9.–4.9.2009 Puu- ja Bioenergiamesut 2009, Jyväskylän Paviljonki.
www.finnexpo.fi
- 14.–18.9.2009 World Bioenergy&Clean Vehicles and Fuels, Stockholm
www.worldbioenergy.se

Kalenterista vastaa toimitussihteeri Elina Muuttomaa. Jos haluat ilmoittaa kalenteriin tapahtumia, laita sähköpostia elina.muuttomaa@tts.fi.

Turveteollisuusliitto ry
TURPEESTA VOIMAA
Järjestöpäällikkö
Hannu Salo (014) 3385 400
turveteollisuusliitto@turveteollisuusliitto.fi
www.turveteollisuusliitto.fi



Uhanalaista on kaikki

Luonnon muuttuminen ja jatkuva sopeutuminen on evoluutiota. Ihmisen näkökulmasta voimme luokitella luonnossa tiettyjä lajeja ja elinympäristöjä uhanalaisiksi. Kun aikajaksoa pidennetään, kaikki kuitenkin muuttuu uhanalaiseksi.

Suomen luontotyyppien uhanalaisuudesta valmistui loppuvuodesta mittava arviointi. Sen avulla pyritään hahmottamaan kaikkien luontotyyppien uhanalaisuutta, ei vain yksittäisten kasvien tai kasvupaikkojen vaan laajemminkin esimerkiksi suoyhdistymätyypin osalta.

Suot ja turvemaat ovat ainutlaatuinen osa suomalaista luontoa ja arvokas luonnonvara. Uhanalaisarvioinnin tuloksia tarkastellessa onkin myönteistä havaita soiden suojelun hyväksi tehty pitkä työ. Kenties uhanalaisimpia luontotyyppisiä löytyy suhteellisesti soita enemmän muualta Suomen luonnossa.

Suojelun intressit on kohdennettava suojelualueille

Vuosia kestäneen uhanalaisarvioinnin tulokset on helppo sivuuttaa teoreettisina, kun käytännön toteutusta ei ole kunnolla pohdittu. Monien toimenpide-ehdotusten uskottavuus kärsii ja ne jäävät kovin ristiriitaisiksi tai ilman vastuutahoa.

Teoreettisista toimenpide-ehdotuksista muodostuu helposti puolittuuksia ilman hallinnollista pohjaa ja säädöksiä. Ne voivat muuttua korvauksettomaksi suojeluksi ja rajoittaa yksityistä omistusta ja muuta maankäyttöä. Samalla ne vievät suotta pohjaa tavoitellulta yhteistyöltä. Uhanalaisarviointi korostaa alkavan kansallista suo- ja turvemaiden strategian tarvetta.

Soiden uhanalaisuutta koskeva ensimmäinen toimenpide-ehdotus kantaa huolta eteläisen ja keskeisen Suomen suoluonnon tilasta ja parantamisesta. Sen mukaan ”lähies kaikki suotyypit ja soiden

luontoyhdistymätyypit on arvioitu silmällä pidettäväksi tai uhanalaiseksi”. Missä kulkee suojeluunnon raja, kun nyt Suomen yleisimpiäkin suotyyppejä halutaan kategorisesti suojella ja ennallistaa?

Jos suojeltavia lajeja tai biotooppeja esiintyy suojelualueiden ulkopuolella, on tällaiset alueet lunastettava maanomistajilta ja maksettava niistä nopean käsitellyn mukaisesti käypä korvaus. Muut perusteet toiminnan estämiseen suojelutahdon motivoimana eivät kestä. Valtion organisaatioiden tehtävänä on kartoittaa luonnonsuojeluvarot ja suojelu-kohteiden tarve.

Muistetaan miehen polven taa?

Turveteollisuus on vuosikymmenien ajan hankkinut soita tulevia turvetuotantotarpeita varten. Turvetuotantoa aloitettaessa 1970-luvulla tiettyjen soiden jakamisesta suojelu- ja tuotantokohteisiin päätettiin viranomaisen ja turveteollisuuden välisessä ns. EYR-ryhmässä (energia- ja ympäristöryhmä). Osa tällöin tuotantoon kohdistetuista soista on säilynyt oijittamatta myös siksi, että ne on aikoinaan katsottu turvetuotannon tulevaisuuden reserviksi. Kun niitä nyt ollaan suunnitellusti otamassa tuotantoon, näin ei saisiakaan tehdä. Yhden miespolven aikana sopimukset ja omaisuuden perustuslaillinen suoja ei kuitenkaan ole muuttunut.

Uhanalaisarvioinnin mukaan on tarpeen vaikuttaa myös soidensuojelualueiden ulkopuoliseen maankäyttöön. Epämääräisillä ehdotuksilla vain rajoitetaan turhaan monipuolisen ja kestävä käytön mahdollisuuksia.

Turvetuotannosta on jo palautunut kehittymään kohti suokosysteemiä tai muuhun maankäyttöön kaikkiaan 30000 ha. Vähemmälle huomiolle on jäänyt uuteen käyttöön siirtyneiden suonpohjien luontoa rikastuttava vaikutus – jopa uhanalaisten lajienkin kannalta.

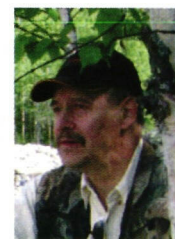
FINBIO - Suomen
Bioenergiayhdistys ry.



BIOENERGISESTI FINBIOSTA

Toiminnanjohtaja Pekka-Juhani Kuitto 0207 639 601
info@finbio.fi

www.finbioenergy.fi www.finbio.fi



JÄRJESTÖSIVUT

BioCHP ja kiinteistöpuoli nostettava esiin

Talouselämykset ovat lähes jokapäiväisiä. Suuri joukko yrityksiä on vaikeuksissa, ammattitaitoisia työntekijöitä joutuu kilometrithe- taalle. Yhtenä tekijänä on energian hinta. Yritysten ja kansalaisten sähkölaskut ovat nousseet huimasti siitä, kun ne ”vapautettiin” markkina- sähkösäätövuosikymmenen alussa.

Korotuksia on perusteltu hyvin- kin ristiriitaisin syin. Lisäksi fossi- listen sähköntuotannon markkina- hinnat päästöoikeuksineen on viety suoraan kuluttajien loppulaskuun – kaikkeen sähköön riippumatta, onko se tehty uusiutuvilla, ydinvoimalla ja mitkä on tuotantokustan- nukset. On tehty selvityksiä ja vään- netty monta vuotta, mutta menet- tely jatkuu.

Samaan aikaan valtioneuvoston selonteko Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiaksi 2020 on eduskunnan käsittelyssä. Jo nyt on selvää, että eduskunnan on syy- tä vääntää strategiaa enemmän koti- maista uusiutuvaa energiaa ja yri- tystoimintaa suosivampaan suun- taan.

Strategiassa luvataan, että koti- maisen energian ja erityisesti uu- siutuvan osuus kasvaa huomatta- vasti nykyisestä ja kasvihuonekaa- supäästöt kääntyvät pysyvästi las- kuun. Kivihiilen ja öljyn osuus las- kee. Näin teksteissä.

Kuitenkaan tavoitetaulukoi- sa ja keinoehdotuksissa ei vahvoja ja konkreettisia bioenergiapanos- tuksia valitettavasti niin vaan löy- dy. BioCHP-investointien edistä- minen on meillä vaarassa hukkua ylikuumentuneen ydinvoimalob- bausen alle. Edistäminen on kui- tenkin ykkösasioita, jos aidosti ha- lutaan nostaa uusiutuvien osuutta maassamme.

Biosähkön ja lämpölaitosten in- vestointien edistämiseen on val- tion kiinnitettävä paljon suurem- paa huomiota ja siihen on satsatta- va kunnolla. Investointivaiheiden jälkeen ne lisäksi työllistävät pit- käjänteisesti polttoainehuollossa ja

aktivoivat yritystoimintaa eri puo- lilla maata.

Ja miksi esimerkiksi peltoener- gia- ja pellettitavoitteet vuodelle 2020 ovat jostain kumman syystä pantu aivan alakanttiin, lähes ny- kytasolle jäädessä? Ne pitää pikaise- sti oikaista. Syöttötariffijärjestelmä tarvitaan myös Suomeen.

Miksi uusiutuvien edistäminen on lähes unoitettu kiinteistösek- torilla? Valtioko suosii edelleen öljylämmitystä ja tuontiperäistä ”bio- öljyä”, jota sekoitetaan vähän fossi- liöljyyn? Kuitataanko kaikki pelkäs- tään kotitalousvähennyksen nosta- misella? Joka kohdistuu vain osaan ulkopuolista työtä.

Pääomavaltaiset investoinnit tar- vitsevat aitoja kiihdykkeitä, esimer- kiksi investointipääoman osavä- hennysoikeutta valtionverotukses- sa. Se ei vähennä valtion verotuloja. Päinvastoin se aktivoi laitteistojen valmistusta, kauppaa ja asentamise- dellisyyksiä ja sitä kautta yrittäjyyttä ja työllisyyttä joka puolella maata.

Investointeihin lisäpaukkuja

Viime maaliskuussa annettuun val- tiontalouden vuosia 2009–2012 koskevan kehyspäätöksen ylittä- viin rahoitustarpeisiin otetaan kan- taan kevään 2009 kehyspäätöksessä. Olosuhteet ovat muuttuneet. Nyt niitä on syytä tarkastella aivan uui- sin silmin ja pikaisiin panostuksiin.

Luonnonvaramme mahdollista- vat uusiutuvan energian huomatta- van lisäkäytön. Tarvitaan kuiten- kin nykyisten tuki- ja ohjausjärjes- telmien merkittävää tehostamista ja rakenteiden muuttamista. Keskeisiä ovat hajautetun energiantuotannon investointien kiihdyttäminen ja in- vestointimäärärahojen lisäys, erityi- sesti bioCHP-painotuksin.

Investointitukia pitää aikaistaa, ja nostaa osuus komission sallima- maan 40 prosenttiin. Hankkeita on jonossa, ne on saatava nyt nopeasti käyntiin. Laman elvyttämistalouksessa kotimaisen energian lisäämisellä on suuret vaikutukset. Se aktivoi koti- maista työtä pitkäjänteisesti, raha- liikenne ja verot jäävät Suomeen.

POLTTOAINEIDEN HINTATASO

eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Joulukuu 2008



Polttoaine	A	B Verot ja maksut euro/MWh	Polttoaineen hinta lämmön tuotannossa (sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksun eli sarakkeen B)			
			C Polttoaineen hinta euro/GJ euro/MWh		D 3 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh	E 12 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh
Raskas polttoöljy ¹⁾	Kuluttajahinta 438,2 euro/t	5,87	10,7	38,4	43,4	41,9
Kevyt polttoöljy ²⁾	63,6 sentti/l	8,74	17,8	63,9	70,0	70,7
Maakaasu ³⁾	32,6 euro/MWh	2,10	9,0	32,6	31,7	27,8
Kivihiihi ⁴⁾						
- keskihinta cif	120,0 euro/t	0,0	4,8	17,3	15,3	11,7
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	173,0 euro/t	7,26	6,9	24,9	22,9	19,1
- kuljetus noin 100 km	180,0 euro/t	7,26	7,2	25,9	23,9	20,1
Jyrsinpolttoturpe ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	10,0 euro/MWh	0,0	2,8	10,0	9,4	8,7
- kuljetus noin 100 km	11,2 euro/MWh	0,0	3,1	11,2	10,5	9,5
Palaturpe ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	12,3 euro/MWh	0,0	3,4	12,3	11,6	10,5
- kuljetus noin 100 km	13,3 euro/MWh	0,0	3,7	13,3	13,1	11,8
Metsähake ⁷⁾	16,4 euro/MWh	0,0	4,5	16,4	16,2	14,7
Puupelletti ⁸⁾	39,0 euro/MWh	0,0	10,8	39,0	37,1	34,3

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

1) Pienehköjen lämpölaitosten ja vastaavien kuluttajien maksama keskimääräinen hinta.

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

3) Maakaasutariiffin M2006 mukainen tyyppikuluttajahinta: 1.000.000 MWh/a ja 6000 h/a.

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

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

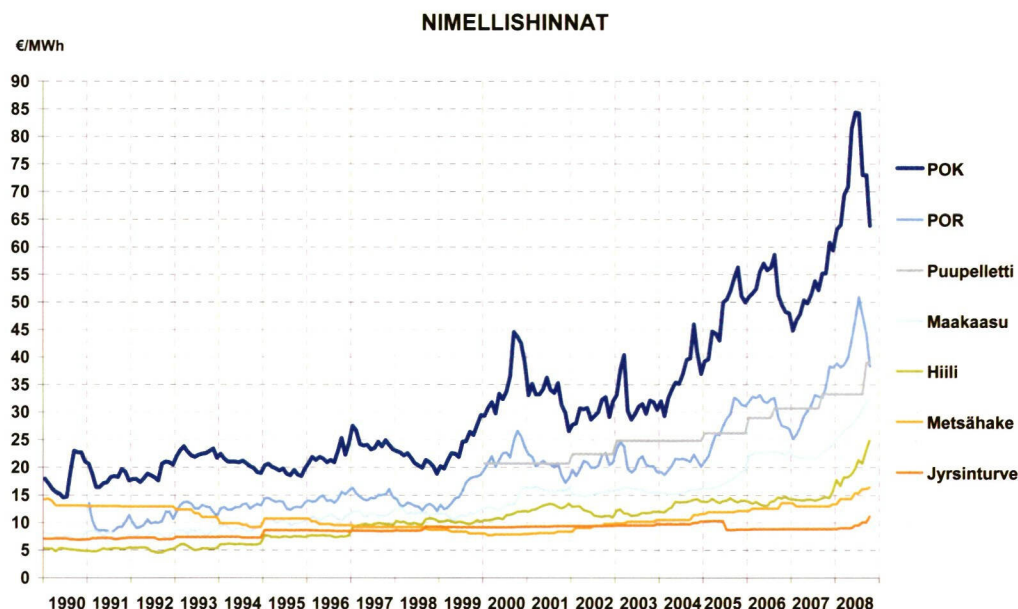
6) Suuren kuluttajan hintoja lokakuussa

7) Keskimääräinen hinta.

8) Irtopelletti

Suomessa metsähakkeen ja tuulivoiman sähköntuotantotuki on 6,9 euroa/MWhe, pienvesivoimalla (=1 MVA) ja biokaasulla tuotetulla sähköllä 4,2 euroa/MWh, sekä kierrätyspolttoaineilla 2,5 euroa/MWh. Kierrätyspolttoaineista ei ole saatavilla hintatietoja.

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa



BIOENERGIA-ALAN KOULUTUSTA SAARIJÄRVELLÄ



Metsäalan perustutkinto

- Metsäenergian tuotannon koulutusohjelma, metsäenergian tuottaja
- Metsätalouden koulutusohjelma, metsuri - metsäpalvelujen tuottaja
- Metsäkoneenkuljetuksen koulutusohjelma, metsäkoneenkuljettaja

Opintosisällöt:

- puunkorjuun ja metsäkuljetuksen
- koneiden käyttöä ja kunnossapitoa
- puunkorjuuta
- metsänhoitoa
- energiapuun koneel-
- lista korjuuta
- turvetuotantoa
- energiantuotantoa
- ja raaka-aineiden jalostamista
- metsästystä ja
- kalastusta
- luonto- ja ympäristö-rakentamista
- luonnossa liikkumista

Lisätietoja ja ilmoittautumiset:

Luonnonvara-alan opintosihteeri, puh. (014) 4690 223.

Bioenergia-alan ammattitutkinto

- Energiapuun
- Turve
- Peltoenergia
- Energian tuotanto
- Bioraaka-aineen jalostus

Opintosisällöt:

Kaikille pakollinen osa

- Bioenergia-alan tuntemus

Valinnaiset osat, joista on valittava yksi

- energiapuun korjuu
- energiapuun haketus ja murskaus
- turvetuotanto
- energiakasvituotanto
- lämmöntuotanto
- bioraaka-aineen jalostaminen

Vapaavalintainen osa

- bioenergiayrittäjyys



Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskus



Hoidettu metsä tuottaa paremmin

Metsätähteet ovat arvokkaita sinulle ja ilmastolle

Ostamme energiapuuta pysty- ja hankintakaupalla puhtaaseen energiakäyttöön. Alan johtavana toimijana takaamme selkeän hinnoittelun, luotettavat aikataulut sekä ammattitaitoisesti toteutetun korjuun ja siistin lopputuloksen.

Kysy lisää L&T Biowatin paikalliselta metsäpalvelupäälliköltä.

- | | | | |
|-----------------|-------------------|---------------|-------------------|
| • Etelä-Suomi | puh. 050 409 1004 | • Länsi-Suomi | puh. 050 598 9171 |
| • Keski-Suomi | puh. 050 407 4895 | • Itä-Suomi | puh. 050 598 8492 |
| • Pohjois-Suomi | puh. 050 324 7264 | | |

L&T Biowatti Oy on Lassila & Tikanoja Oyj -konserniin kuuluva kotimainen bioenergiayhtiö. Tarjoamme kokonaisratkaisuja sekä asiakaskohtaisia palveluja energiantuottajille, puunjalostajille, metsänomistajille sekä pienkiinteistöjen lämmittäjille.



L&T BIOWATTI