

BioEnergia

TUOTANTO / TEKNIikka / YMPÄRISTÖ

NRO 3 / 2015

Bioenergian

LAADUN JA MÄÄRÄN HALLINTA

» Bioenergiasta
laajoja hyötyjä
talouteen
s. 8

» Koivun määrä
kannonnostoaloilla
s. 10

» Hiekkapatja
kontissa – suoda-
tus alhaalta ylös
s. 12

» Metsään.fi-
palvelulla tehoa
puunhankintaan
s. 17



6 Energiapuun kasvatus suonpohjilla

- | | | | |
|---|---|--|---|
| <p>1 Pääkirjoitus</p> <p>2 Bioenergian laadun
ja määrän hallinta</p> <p>5 Ruotsi uusiutuvan
käyttövoiman priimus</p> <p>6 Energiapuun kasvatus
suonpohjilla</p> <p>8 Bioenergiasta laajoja
hyötyjä talouteen</p> | <p>10 Koivun määrä
kannonnostoaloilla</p> <p>12 Hiekkapatja kontissa
– suodatus alhaalta ylös</p> <p>14 Tehostettu
pintavalutuskenttä</p> <p>15 Uutta tietoa
valuma-vesien käsittelyyn</p> <p>16 Labion biokaasulaitos
tuotannossa</p> | <p>17 Metsään.fi-palvelulla
tehoa puunhankintaan</p> <p>18 Kaarihalleille kysyntää
energia-alalla</p> <p>20 Lämpökeskukset ja
voimalat</p> <p>26 Kasvihuoneet kohti
vihreämpää energiaa</p> <p>28 Uutisia</p> | <p>32 Kone- ja laite-
valmistuksella
hyvät näkymät</p> <p>34 Sateet ja turpeen
päästöt</p> <p>36 EU:n uusi termi:
energiaunioni</p> <p>38 Ruokohelpi voisi lisätä
biokaasun tuotantoa</p> <p>41 Hinnat</p> |
|---|---|--|---|



18 Kaarihalleille kysyntää energia-alalla



32 Mekaaninen kokoojavaunu JMK-55V



34 Sateet ja turpeen päästöt



16

Labion biokaasulaitos tuotannossa



Kannen kuva:
Tage Fredriksson



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

ISSN 1459-1820

Päätoimittaja

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

Julkaisija

Bioenergia ry
www.bioenergia.fi

Ilmoitusmyynti

Väinö Keto, puh. 020 4132 494

Ilmestymiskerrat

Viisi kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset

s-posti osoitteenmuutokset@bioenergia.fi

Tilaushinta

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

Toimituskunta

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

Paino

Punamusta, Joensuu 2015

Seuraava Bioenergia-lehti ilmestyy 27.8.2015

PÄÄKIRJOITUS

Tyrehtyykö epävarmuus?

Metsähakkeen käyttö kääntyi Tilastokeskuksen ennakkotietojen mukaan viime vuonna selvään laskuun. Jo edellisenä vuonna kasvuvauhti hiipui ja vain erillinen lämmöntuotanto kasvoi.

Eduskunta hyväksyi 9.3.2015 metsähakkeen tuen rajauslain äänin 87–81. Samassa yhteydessä turveveron alentamisen (1,9 euroon/MWh) ja metsähakkeen tuen nostamisen (18 euroon/MWh) voimaantulon ajankohtaa muutettiin erikseen asetuksella säädettäväksi. Alkuperäisessä hallituksen esityksessä olisi turveveron muutos tullut voimaan 1.1.2016.

Seuraavaksi metsähakkeen tuen rajausta etenee komission tarkasteltavaksi. On tärkeää huomata, että alennettua tuotantotukea ryhdytään soveltamaan vasta siirtymäkauden jälkeen kolmantena vuotena lain voimaantulon jälkeen. Samalla tullaan tekemään tarkastelu hakkeen ja turpeen hintakehityksestä. Se lisää epävarmuutta metsähakkeen tuen tasosta.

Eduskunta päätti, että turveveron alennus ja metsähakkeen tuen muutos tulevat voimaan valtioneuvoston asetuksella määriteltävällä hetkellä. Asetusta perusteltiin veron ja metsähakkeen tuen rajauksen keskinäisellä yhteydellä. Tämän vuoksi myös nyt käsiteltävänä oleva ”turpeen veronalennus on syytä saattaa voimaan yhtä aikaa metsähakkeen tukea koskevien muutosten kanssa”. Epätietoisuus muutosten ajankohdasta merkitsi lisää epävarmuutta toimijoille. Poikkeuksellisen iso määrä turvetta odottaa tällä hetkellä varastossa, ja turvetuotannon kynnyksellä tuottajien epävarmuutta lisättiin entisestään. Alkuperäinen aikataulu tiedotettiin toimialalle marraskuussa 2014, joskin voimaantulon edellytykseksi asetettiin rajauslain läpimeno eduskunnassa.

Bioenergia-alan kannalta on erittäin kyseenalaista, että aiemmin ilmoitetusta menettelytavasta poiketaan. Toimialalle on yksiselitteisesti kerrottu jo marraskuussa 2014, että turvevero laskee 1,9 euroon megawattitunnilta ja metsähakkeen tuki nousee 18 euroon megawattitunnilta, mikäli rajauslaki menee eduskunnassa läpi.

On tärkeää huomata, että kun hakkeen rajauslaki tulee voimaan komission hyväksynnän jälkeen, tulee myös turvevero ja metsähakkeen tuen muutokset voimaan. Rajausta tulee kuitenkin käytäntöön vasta siirtymäajan jälkeen eli todennäköisesti 2018 tai 2019.

Myös metsähakkeen pienpuutuki ja korjuutuki on toinen surullinen esimerkki tempoilevasta energiapolitiikasta. Pienpuun kanssa toimiville yrityksille epävarmuus on jarruttanut pienpuukohteiden ostoja ja korjuuta syksystä lähtien ja se jatkuu yli kesän.

Politiikan epävarmuuksien takia

puun ja turpeen määrät alkavat parhaassa tapauksessa kasvaa kunnolla aikaisintaan vuoden tai kahden kuluttua. Se edellyttää kuitenkin epävarmuuden loppumista. Investoijat tarvitsevat vakaa toimintaolosuhteet. Tarvitaan uusien bioenergiainvestointien aalto joka muistuttaa tilannetta 2012 ja 2013. Sen jälkeen on ollut hiljaista. Uuden hallituksen täytyy luoda vakaa toimintaympäristö energian tuottajille ja polttoaineen toimittajille.

Tage Fredriksson
päätoimittaja





↑ Polttoaineen kosteuden seurannassa voidaan käyttää varastokasoihin kylvettäviä kosteus- ja lämpötila-antureita.

Bioenergian laadun ja määrän hallinta

Energiapuun määrän ja laadun hallinta on noussut viime vuosina yhä keskeisempään asemaan niin hankintalogistiikan kuin voimalaitoksen ohjauksen näkökulmasta. Puunhankinnan tavoitteena on saada voimalaitokselle mahdollisimman laadukasta ja energiasisällöltään tunnettua raaka-ainetta oikeaan aikaan. Myös biojalostamoiden raaka-ainevaatimukset luovat uusia mittaustarpeita.

■ Timo Melkas

Terminaaleja eri tarpeisiin

VTT:n terminaalikonsepteissa tuotteen laadun bioterminaalit jaetaan

neljään eri luokkaan niiden toiminnallisuuden perusteella: siirtokuormaustermiinaaleihin, syöttötermiinaaleihin, satelliittitermiinaaleihin

ja jalostustermiinaaleihin. Kunkin luokan sisällä voi olla useita eri koluokkia toimijoiden tarpeista ja volyymeista riippuen.

Siirtokuormaustermiinaalit ja pienet bioterminaalit

Pienissä 0,1 terawattitunnin tai 50 000 kuutiometrin siirtokuormaustermiinaaleissa ja keskipuolisuudessa 0,3 terawattitunnin tai 150 000 kuution syöttötermiinaaleissa ei ole vastaanottoa palvelevaa siltaavaa, vaan punnitus tehdään kuormain- tai kurottajavaaioilla. Terminaalissa olevan biotermiinaalin kosteustiedot perustuvat kuivumismalleihin ja mahdollisesti varastokasoihin kylvettäviin langattomiin kosteus- ja lämpötila-antureihin. Haketus tai murs-

kaus tehdään mobiilihakkureilla tai -murskaimilla.

Hakkeen määrää ja laatua voidaan määrittää haketuksen yhteydessä suoraan kuljettimelle asennettavilla mittalaitteilla. Jos hakeetaan suoraan kuorma-autoon, voidaan mittaus tehdä hakkurin kuormaimen vaa'alla. Pyöräkuormaajan vaa'alla puolestaan voidaan mitata hakevarastosta polttoon kuljetettavaa hakemäärää.

Suuret biotermiinaalit

Suurissa syöttö-, satelliitti- ja jalostustermiinaaleissa käsitellään vuosittain 0,7–1,0 terawatin edestä puuta, mikä vastaa 350 000–500 000 kuutiometriä. Kaikki vastaanotettava ja lähtevä materiaali punnitaan siltavaa'alla. Materiaalin kosteutta seurataan varastokasoissa olevien langattomien kosteus- ja lämpötila-antureiden sekä kuivumismallien avulla. Haketuksen ja murskauksen yhteydessä määritetään raaka-aineen kosteus ja vierasaineiden määrä jatkuva-toimisten online-mittalaitteiden avulla. Etenkin suurimmissa jalostustermiinaaleissa tämä mahdollistaa materiaalin lajittelun kosteuden perusteella ja erilaisten seosten tekemisen asiakkaan toiveiden mukaan.

Vierasaineiden seulonnan avulla on mahdollista parantaa esimerkiksi kantomurskeen laatua. Suurimmissa termiinaaleissa hakkurit ja murskaimet ovat kiinteitä, pienemmissä puolestaan käytetään mobiilihakkureita ja -murskaimia. Mikäli käytettävissä on hukkalämpöä, myös materiaalien kuivaaminen on mahdollista.

Määrä ratkaisee mittausmenetelmän

Mittauksen käytännön toteutuksen kannalta oleellista on termiinaalin koko ja etenkin se, miten ja missä muodossa raaka-aine toimitetaan termiinaaliin ja termiinaalista edelleen tuotantolaitokselle. Kulloisenkin mittausmenetelmän valinnassa tulee ottaa huomioon kyseisen termiinaalin erityispiirteet ja vuotuinen bioenergiaraaka-aineen läpivirtauma.

Mittaus ja laadun seuranta kuormakohtaisesti

Keskeisenä tavoitteena on, että bioenergiaraaka-aineen mittaus ja laadun seuranta tehdään osana hankintalogistiikkaketjua ja mahdollisimman automaattisesti. Mittauksen ja laadun seurannan on oltava kuormakohtaista niin, että kuorman kosteutta ja energiasisällön kehittymistä on mahdollista seurata reaaliaikaisesti läpi koko hankintalogistiikkaketjun.



↑ Hakevirran punnitus ja tilavuuden mittaus voidaan tehdä suoraan kuljettimelle asennettavin mittalaittein. Metsätehoa ja sen osakkaiden sekä Measurepoliksen yhteistyönä tutkimuksessa kartoitettiin nykyiset bioenergiaraaka-aineen mittausmenetelmät ja -käytännöt sekä tulevaisuuden mittaustarpeet niin biotermiinaaleissa kuin koko hankintalogistiikkaketjun eri vaiheissa.

Suomessa energiapuun mittaus on perinteisesti tehty osana hankintalogistiikkaketjua. Metsänomistajalle korvaus energiapuusta on maksettu joko tienvarressa tapahtuvan pinomittauksen tai haketuksen perusteella. Korvauksen määrittämiseen on käytetty kiinteitä kertoimia tai kuormainvaa'alla punnittuja kiloja, jotka on muunnettu kiintokuutioiksi Metsäntutkimuslaitoksen antamien muuntokertoimien avulla. Myös erilaisia leimikon pinta-alan ja ainespuun hakkuukertymään perustuvia arviointimenetelmiä käytetään edelleen. Voimalaitoksilla on puolestaan käytössä toimittajakohtaiset vuorokausinäytteet, jotka analysoidaan laboratorioissa standardien mukaisesti ja joiden perusteella maksu toimittajalle määräytyy.

Bioenergiaraaka-aineen mittaustarpeet

Keskeisin bioenergiaraaka-aineen jalostusarvoa kuvaava tunnus on energiasisältö, joka mitataan me-

gawattitunteina tai megajouleina kuutiometriä kohti. Jotta energiasisällön kehittymistä voidaan seurata ja hyödyntää hankintalogistiikkaketjun eri vaiheissa, on raaka-aineen kosteus pystyttävä mittaamaan tai arvioimaan luotettavasti läpi koko logistiikkaketjun. Tutkimuksessa tärkeimmiksi mitaustarpeiksi nousivatkin bioenergiaraaka-aineen massa, kosteus ja vierasaineet. Tärkeää on myös pyrkiä ennustamaan kuiva-ainetappioita ja varsinkin sitä, missä vaiheessa niitä syntyy. Biojalostamoissa taas palakoon ja kosteuden määrittäminen on prosessinohjauksen kannalta yksi keskeisimmistä mitaustarpeista.

Kohti reaaliaikaista tietoa

Mikäli raaka-aineen kosteuden ja energiasisällön kehittymistä on mahdollista seurata reaaliaikaisesti, paranee tuotantolaitokselle toimitettavan materiaalin laatu ja ennustettavuus oleellisesti. Jatkossa suurin haaste onkin luotet-

tavien kosteusmittausmenetelmien ja -mallien kehittäminen. Menetelmien on oltava reaaliaikaisia, automaattisia ja toimintavarmoja ympäri vuoden. Mittauserästä pitäisi pystyä ottamaan koko kuormaa edustava näyte nykyistä kattavammin ja tehokkaammin. Siten voitaisiin vähentää manuaalisesta näytteenotosta aiheutuvaa hajontaa. Vierasaineiden merkitys etenkin kantomurskeen ja kantojen osalta korostuu. Jos vierasaineiden määrä pystytään määrittämään esimerkiksi lämpölaitoksen vastaanotossa, se voidaan ottaa huomioon yhtenä laatutekijänä, kun raaka-ainetoimittajalle maksetaan kyseisestä mittauserästä. Tämä ohjaa automaattisesti toimintatapoja siihen suuntaan, että laitokselle toimitetun materiaalin laatu paranee ja tuhkan määrä polttolaitoksella vähenee.

Polttoaineen toimittajalle palautetta

Yksi keskeisimmistä tarpeista ja hankkeen tärkeimmistä tavoitteis-



↑ Kantojen esimurskaus voidaan tehdä mobiilmurskaimella ja suuremmissa termiinaaleissa kiinteällä murskalla.



Hakevaraston suuruutta voidaan seurata terminaali-järjestelmässä pyöräkuormaajan punnituslaitteiden avulla.



↑ Energiapuun kosteutta ennustetaan hankintalogistiikkaketjun eri vaiheissa erilaisten kuivumismallien ja ilmatieteen laitoksen tuottaman säädata avulla.

ta on palautejärjestelmän kehittäminen. Energiasisällön seuraaminen läpi hankintalogistiikkaketjun mahdollistaa tulevaisuudessa sen, että raaka-aineen toimittaja saa palautteen toimittamansa mittaus- ja tiedonsiirtojärjestelmien kehittämistä kuin tietorajapintojen standardoimista, jotta kertyvää tietoa voidaan hyödyntää optimaalisesti.

Väistykö uunikuivaus?

Tulevaisuuden biotermiinalien ja -polttolaitosten kannalta ehkä mielenkiintoisimpia teknologioita ovat mikroaaltoihin, NMR-teknologiaan ja röntgeniin perustuvat mittausmenetelmät. Niiden

avulla on mahdollista mitata raaka-aineen kosteutta lähes reaaliaikaisesti, mikä mahdollistaa suurempien näytemäärien mittauksen. Sitä kautta tulevat mahdollisiksi myös mittauksen luotettavuuden parantuminen ja nopeampi palaute raaka-ainetoimittajalle. Tulevaisuudessa näiden teknologioiden avulla voidaan ehkä ainakin osittain korvata perinteinen uunikuivausmenetelmä voimalaitoksen vastaanotossa. Vierasaineiden mittauksessa puolestaan röntgenteknologialla on saatu varsin lupaavia tuloksia eri bioenergiamateriaaleilla.

Jää ja ylikostea materiaali

Eri kosteusmittausmenetelmien ja -teknologioiden suurin haaste on jäinen tai liian kostea mate-

riaali. Kehittyneiden mittalaitteiden oheen tarvitaankin menetelmiä, joiden avulla voidaan ennus-

taa raaka-aineen kosteuden kehittymistä hankintalogistiikkaketjun eri vaiheissa ja varastoinnin aikana. Etenkin toimitusketjun alkupäässä ja pienemmissä terminaaleissa raaka-aineen kosteuden ennustaminen on varteenotettava menetelmä.

Kehitettävien mallien tulisi olla oppivia ja itse itseään tarkentavia, ja niiden tulisi ottaa huomioon paikalliset sääolosuhteet. Uusi teknologia, erilaiset kosteussensorit ja Ilmatieteen laitoksen tuottama säädata luovatkin erinomaista pohjaa ennustusmenetelmän laajemmalle soveltamiselle ja Luonnonvarakeskuksen kuivumismallien jatkokehitykselle.

Katse tulevaan

Tulevaisuudessa tarvitaan menetelmiä, joiden avulla voidaan seurata biotermiinalien kosteuden ja megawattituntien kehittymistä varastoinnin aikana ja logistiikkaketjun eri vaiheissa, jotta voimalaitokselle saadaan mahdollisimman tasalaatuista ja laadukasta materiaalia. Jo pelkästään sillä, että toimittaja saa reaaliaikaisen palautteen toimitetun kuorman kosteudesta ja vierasaineiden määrästä, on suuri merkitys. Tällöin yrittäjä voi omalla toiminnallaan vaikuttaa toimittamansa raaka-aineen laatuun ja hintaan ja tarvittaessa toimittaa materiaalin tuotantolaitoksen sijaan esimerkiksi biomassatermiinaliin jatkojalostettavaksi.

Mittausjärjestelmien kehittämisen ohella keskeistä on välittää eri toimijoiden mittausjärjestelmien tuottamaa tietoa standardimuotoisesti eri tietojärjestelmien välillä. Tiedonhallinnan tarpeisiin vaikuttavat valittu terminaali-konsepti, terminaalin toiminnanohjauksen tarpeet sekä toimitusketjujen osapuolien omien tietojärjestelmien toiminnallisuudet. ■

Kirjoittaja on Metsäteho Oy:n tutkija.

BEST on bioenergian tutkimusohjelma

BEST -tutkimusohjelman (Sustainable Bioenergy Solutions for Tomorrow) yhtenä tavoitteena on luoda edellytyksiä bioenergian hankintaketjujen merkittävään tehostamiseen ja raaka-aineen laadun parantamiseen.

BEST on kahden suomalaisen strategisen huipputaustan keskeisimmän, FIBIC:n ja CLEEN:n, yhteinen Tekes-rahoitteinen tutkimusohjelma vuosille 2013–2016. Ohjelman päätavoitteena on rakentaa vahva yhteinen ymmärrys bioenergian liittyvistä tulevaisuuden liiketoimintamahdollisuuksista sekä luoda tarvittavaa tietotaitoa ja kyvykkyyttä niiden hyödyntämiseen. Ohjelma on suunniteltu nelivuotiseksi, ja siitä on tällä hetkellä jäljellä vielä vajaat kaksi vuotta. Ohjelma koostuu kolmesta työpaketistä, joista yksi tarkastelee bioenergian hankintaketjujen merkittävää kehittämistä.

Ruotsi uusiutuvan käyttövoiman priimus

Uusiutuvan energian osuus liikenteestä on Ruotsissa maailman toiseksi suurin, heti soke-
riruokoetanoliin nojaa-
van Brasilian jälkeen.
Vuonna 2013 liikenteen
uusiutuvat käyttövoi-
mat Ruotsissa vastasivat
16,7 prosentin osuutta
maan liikenteen käyttä-
mästä energiasta. Kas-
vutahti on edelleen ko-
va, ja matka kohti 20
prosentin osuutta on
käynnissä.

■ Hannes Tuohiniitty

Maassa on (fossiilisten sekoite-
polttoaineiden lisäksi) tarjolla
seitsemän täysin uusiutuvaa liiken-
nevaihtoehtoa: uusiutuva sähkö
(RES-E100), biokaasu (CBG100),
nesteytetty biokaasu (LBG100),
biodiesel (B100), synteettinen bio-
diesel (SB100), biodimetyylieete-
ri (Bio-DME100) ja uusiutuva vety
(RES-GH2).

Ruotsi tavoittelee fossiilisista
polttoaineista vapaata tieliikennettä
vuoteen 2030 mennessä ja vuoteen
2050 mennessä kokonaisuudessaan
hiilineutraalia liikennejärjestelmää.

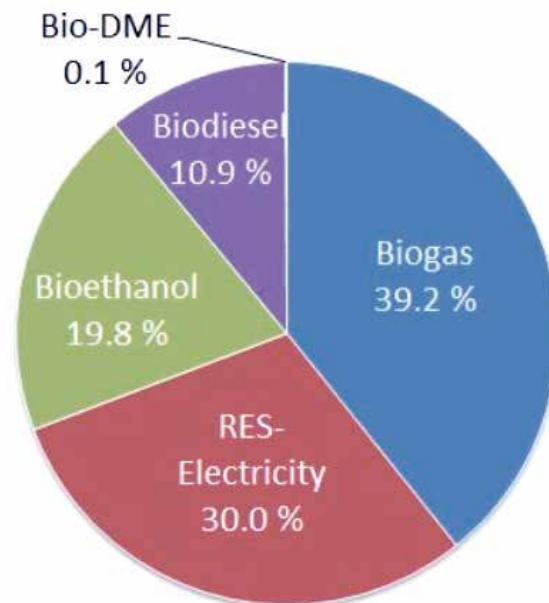
Laadullisesti maailman kärkeä

Ruotsi on maailman huippua myös
uusiutuvan energian laadukkuu-
dessa. Laadullisessa vertailussa kat-
sotaan energialähteiden koko elin-
kaarensa aikana aiheuttamia kasvi-
huonekaasupäästöjä.

Jos on suuri riski, että käyttövoi-
ma edistää ihmisperäistä ilmaston-
muutosta, se todennäköisesti ai-
heuttaa muutakin ympäristökuor-
mitusta. Ja toisin päin: korkea ympä-
ristöllinen laatu tarkoittaa usein



↑ Kunnat ovat biokaasun raaka-aineen ja ajoneuvojen omistajina olleet avainasemassa biokaasun käytön kehittämisessä. Kuva Tage Fredriksson



↑ Ruotsin liikenteen (100 %) uusiutuvien käyttövoimien osuudet.

myös korkeaa teknistä laatua ja tek-
nistä kehittyneisyyttä.

Biokaasun osuus suurin

Kaikesta uusiutuvasta liikenteestä
biokaasun osuus on 39,2 prosent-
tia. Toiseksi yleisin energiamuoto
on uusiutuva sähkö, jonka osuus
on 30 prosenttia, ja kolmantena on
100-prosenttinen bioetanoli, jonka
osuus on 19,8 prosenttia. 100-pro-
senttisen biodieselin osuus puoles-

taan on 10,9 prosenttia. Kaikkiaan
eri käyttövoimien jakeluasemia on
Ruotsissa yli 2000.

Korkea-asteisilla sekoitteilla tai
kokonaan uusiutuvalla käyttö-
voimalla toimivia ajoneuvoja on
Ruotsissa noin 270 000. Biokaasu
on ylivoimainen ykkönen busseissa,
kuorma-autoissa ja pakettiautoissa.
Vaikka Ruotsissa onkin myös noin
38 000 biokaasuhenkilöautoa, on
biokaasu henkilöautojen energia-

lähteenä vasta toisella sijalla. Hen-
kilöautoliikenteessä yleisin uusiu-
tuva energialähde on bioetanol-
li. Uusiutuvan sähkön suuri osuus
selittyy erityisesti junaliikenteellä.
Henkilöautoliikenteessä taas säh-
kön osuus käyttövoimana on vielä
vaatimattomasti 1 prosentti. Suu-
rimmillaan sen osuus on pakettiau-
toissa, joissa lukema on 6 prosent-
tia. Uusien henkilöautojen rekis-
teröinneissä bioetanolin osuus on
laskussa, biokaasun ja sähkön taas
nousussa.

Kunnat keskeisessä edistämisroolissa

Kunnalliset ratkaisut ja pitkäjä-
nteinen politiikka ovat olleet keskei-
sessä roolissa uusiutuvan liikenteen
kasvattamisessa. Kunnat ovat luo-
neet markkinoita useille uusiutu-
van liikenteen teknologioille. Eri-
tyisen hyvä on biokaasun esimerk-
ki, koska kunnat sekä kontrolloivat
biokaasun raaka-ainelähteitä että
omistavat paljon ajoneuvoja ja vas-
taavat julkisen liikenteen toteutta-
misesta. ■

*Kirjoittaja on Bioenergia ry:n toi-
mialapäällikkö.*

Lähde: Acta Academiae Stroms-
tadiensis -julkaisu sekä www.cbg100.net -verkkosivut.



↑ Noin 25-vuotiaan hieskoivikon hakkuuta Hirvinevalla. Kuljetuspituuksiin katkominen onnistui Bracken keräävällä energiapuukouralla varsin hyvin ilman kourasyöttöäkin.

Energiapuun kasvatusta suonpohjilla

Hieskoivun kasvatusta energiapuuksi voi olla kannattavaa ilman tukiakin. Jos maan ravinnetila on kunnossa, tiheä hieskoivikko syntyy suonpohjille melko suurella varmuudella itsestään.

■ Paula Jylhä, Jyrki Hytönen ja Anssi Ahtikoski

Puusato voidaan korjata avohakkuuna kokopuumenetelmällä, mikä lisää hakkuukertymää ja alentaa korjuukustannuksia huomattavasti harvennushakkuuksiin ver-

rattuna. Uusi koivusukupolvi voi syntyä vesomalla. Kiertoajan tulisi kuitenkin olla vähintään 20 vuotta.

Suonpohjia vapautuu

Valtakunnallisesti on arvioitu, että turvetuotannosta poistuisi vuosittain 2500 hehtaaria soita. Osa näistä alueista saataisiin energiapuun tuotantoon varsin pienillä investoinneilla. Suurten tuotantolohkojen, kattavan tieverkoston ja terminaalialueiden avulla myös metsähakkeen tuotantologistiikka voitaisiin hioa tehokkaaksi.

Monien lyhytkiertoisten energiapuulajien, esimerkiksi pajun, viljely vaatii paljon tuotantopa-

noksia. Ruotsissa pajun biomasatuotokset käytännön viljelmillä (3–4 tonnia hehtaaria kohti vuosittain) ovat jääneet selvästi pienemmiksi kuin intensiivisesti hoidetuilla koeruuduilla. Ilman tunnettua tuotantotukea lyhytkiertoisten energiapuulajien ja muiden energiakasvien kasvatusta onkin yleensä osoittautunut kannattamattomaksi.

Tiheä hieskoivikko syntyy suonpohjille joko luontaisesti tai kylvämällä. Tuhkalannoitus sopii hyvin ravinnetilan tasapainottamiseen.

Alussa runkoluku voi olla jopa yli 100 000 runkoa hehtaarilla, mutta metsiköt harvenevat vähitellen niin, että noin 20-vuotiaan metsikön tiheys on enää 10 000–20 000 runkoa hehtaaria kohti. Luontaisesti syntyneistä hieskoivikoista mitatut vuotuiset lehdeettömät biomassatuotokset ovat olleet Pohjois-Suomessakin keskimäärin 3–4 kuutiometriä eli 6–8 kuutiometriä hehtaarilla.

Luonnonvarakeskus on tutkinut yhdessä Vapo Oy:n kanssa, voitaisiinko energiantuotantoa jatkaa entisillä suonpohjilla kasvattamalla niillä hieskoivikoita melko lyhyellä kiertoajalla. Alustavat tulokset osoittavat, että hieskoivutiheikö saadaan syntymään joko luontaisesti tai kylvämällä, kun kasvupaikan ravinnetilaa on parannettu joko tuhkalannoituksella tai maanmuokkauksella. Pitkän aikavälin biomassatuotosta on mitattu luontaisesti syntyneissä 10–30-vuotiaissa hieskoivikoissa. Lisäksi on seurattu eri-ikäisten hieskoivikoiden uudistamista vesottamalla.

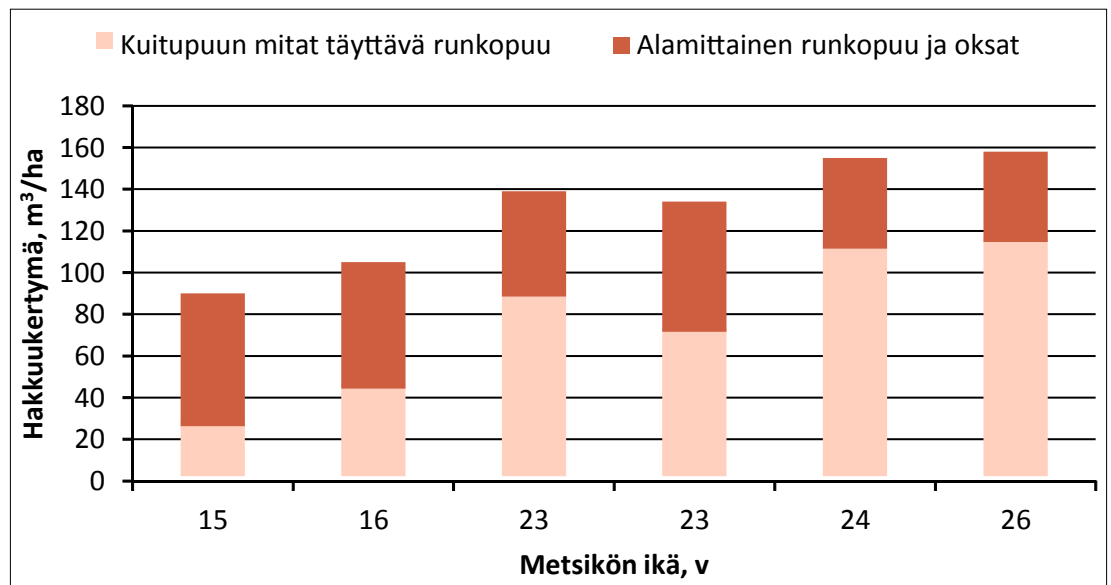
Onnistuuko vesominen?

Puuntuotoksen jatkuminen samantasoisena useiden vesasyn-tysten puusukupolvien yli on epävarmaa. Sen vuoksi laskelmissa oletettiin, että metsiköt uudistetaan maanmuokkauksen ja kylvön avulla neljännessä kiertoajasta eteenpäin. Tällä oletuksella ei kuitenkaan ole suurta merkitystä tulosten tulkin- nalla, sillä kolmen ensimmäisen sukupolven osuus nettotulojen nykyarvosta oli keskimäärin yli 90 prosenttia. Laskelmat olivat varovaisia, sillä vesomiskokeiden perusteella vesasyn-tysten puustojen alkukehitys on huomattavasti oletettua nopeampaa. Valmiiden juuristojen avulla puustot pystyvät tehokkaaseen ravinteiden ja veden ottoon heti alussa.

Kasvatus kannattaa yli 20 vuoden kiertoajalla

Paljaan maan arvolla mitattuna energiapuun kasvatus oli kannattavaa lyhimmän kiertoajan laskentavaihtoehtoa lukuun ottamatta. Vaikka investointi hakukylvöön on pieni, tämä lisäpanostus ei kannata, jos se lyhentää kiertoaikoja vain vuoden. Paljaan maan arvot olivat varsin korkeita – esimerkiksi kahden vanhimman metsikön paljaan maan arvo 5 prosentin laskentakorkokannalla vastaa suuruusluokaltaan eteläsuomalaisen lehtomaisen kankaan istutuskusikkoa.

Kannattavuus perustuu pienempiin metsikön perustamis-



↑ Hakkuukertymän rakenne esimerkkimetsiköissä

kustannuksiin ja lyhyempään kiertoaikaan. Pienemmät perustamiskustannukset heijastavat sijoitetun pääoman parempaa tuottomahdollisuutta, ja lyhyempi kiertoaika heijastaa nopeampaa pääoman takaisinmaksuaikaa verrattuna lehtomaisen kankaan istutuskusikoihin Etelä-Suomessa. Lisäksi ensimmäisessä puusukupolvessa energiapuusta voitiin parhaassa kohteessa maksaa kantohintaa 3 prosentin laskentakor-

kokannalla jopa seitsemän euroa kuutiometriä kohden, vaikka hieskoivikon kasvatus ja energiapuun talteenotto toteutettiin täysin ilman valtion tukia.

Metsähakkeen menekki on ollut viime aikoina heikkoa. Hieskoivun kasvatus suonpohjilla on kuitenkin varsin riskitön vaihtoehto, sillä puu voidaan korjata myös kuitupuuksi. Esimerkkimetsiköissä suoraan metsähakkeen myyntihinnasta johdetut jäännö-

sarvot kannolla eli puustamaksukyvyt olivat yli kahdenkymmenen vuoden kiertoajoilla samaa suuruusluokkaa kuin viime vuosina kuitupuusta maksetut kantohinnat. Pieniläpimittaisen kokopuun avohakkuussa kertymät ovat kuitenkin huomattavasti suurempia kuin ainespuun korjuussa. ■

Kirjoittavat ovat Luken (Luonnonvarakeskuksen) tutkijoita.

Kannattavuuslaskelmien perusteet

Energiapuun tuotannon kannattavuuslaskelmat tehtiin kuudelle Limingan Hirvinevalta mitatulle hieskoivikolle, jotka olivat syntyneet luontaisesti turvetuotannon päättymisen jälkeen 1980-luvun lopussa ja 1990-luvulla. Mittaus- hetkellä puustot olivat iältään 15–26-vuotiaita ja lehdetön- tä biomassaa oli kertynyt 42–75 tonnia hehtaarille. Hakkuukertymät olivat siten 90–158 kuutiometriä hehtaaria kohti.

Kannattavuuden mittarina käytettiin paljaan maan arvoa, jota laskettaessa tuottojen ja kustannusten erotukset diskontattiin 3–5 prosentin laskentakorrolle metsikön perustamishetkeen. Laskelmiin sisällytettiin kaikki metsähakkeen tuotannon kustannukset maanmuokkauksesta tai tuhkalannoituksesta aina hakkeen toimitukseen käyttöpaikalle.

Ensimmäisen puusukupolven päätehakkuiäksi oletettiin metsiköiden mittaushetken mukainen ikä. Seuraavilla sukupolvilla kiertoaika oli vuoden lyhempi.

Lisäksi tarkasteltiin vaihtoehtoa, jossa hieskoivikon synty varmistettiin hakukylvön avulla. Kylvön oletettiin lyhentävän kiertoaikoja vuodelle luontaiseen uudistamiseen perustuviin vaihtoehtoihin verrattuna. Kiertoajan biomassatuotos oletettiin metsiköittäin samaksi kaikilla puusukupolvilla.

Hakkuun tuottavuus tutkittiin

Päätehakkuihetkellä koivikoiden runkoluvuissa ja läpimitoissa oli suuria eroja. Tavanomainen hakkuukalusto soveltuu heikosti nuorimpien tiheikköjen hakkuuseen, eikä Suomessa ole energiapuuviljelmillä käytettäviä puimurityyppejä korjuukoneita. Niiden leikkuukapasiteetti riittäisi 6–7-senttisille rungoille, järeimpien 15-senttisille. Lisäksi nämä koneet vaatisivat korjuukäytäviä, joita luontaisesti syntyneissä metsiköissä ei ole.

Kokopuuhakkuun tuottavuus laskettiin sen vuoksi mallilla, jonka aineisto oli pääosin peräi-

sin läpimitaltaan huomattavasti Hirvinevan koivikoita pienemmän puuston hakkuusta. Hakkuu oli tehty keräävällä Bracke C16.b -bioenergiakouralla voimalinjojen alta. Laitteella tehtiin myöhemmin hakkuukoe Hirvinevalla, ja mitatut tuottavuudet vastasivat kannattavuuslaskelmissa käytettyjä arvioita hyvin. Sekä hakkuukoneen että metsät- raktorin tuntikustannuslaskelmat tehtiin uusille keskikokoisille koneille.

Hakkuulaitteesta puuttuu kourasyöttö, joten oletus oli, että kokopuuniput katkottaisiin kourasahalla vasta lähikuljetusvaiheessa. Puu hakettiin tienvarressa ja toimitettiin 40 prosentin kosteudessa käyttöpaikalle 60 kilometrin päähän. Hakkeen myyntihinnaksi oletettiin 21 euroa megawattitunnilta, mikä vastaa viime vuoden alun hintatasoa. Nuorinta metsikköä lukuun ottamatta metsähakkeen suorat tuotantokustannukset jäivät laskelmissa tämän alle.

Bioenergiasta laajoja hyötyjä talouteen

Ilmastonmuutos ja luonnonvarojen niukkuus ajavat maailmaa fossiilisten raaka-aineiden käytöstä kohti uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä.

■ Maija Aho

Myös Suomen biotalousstrategia asettaa tavoitteeksi korvata fossiilisia ratkaisuja vähähiilisillä. Uusien ratkaisujen ei odoteta vain

vähentävän hiilidioksidipäästöjä vaan myös tuovan euroja kansantalouteen sekä lisäävän työpaikkoja.

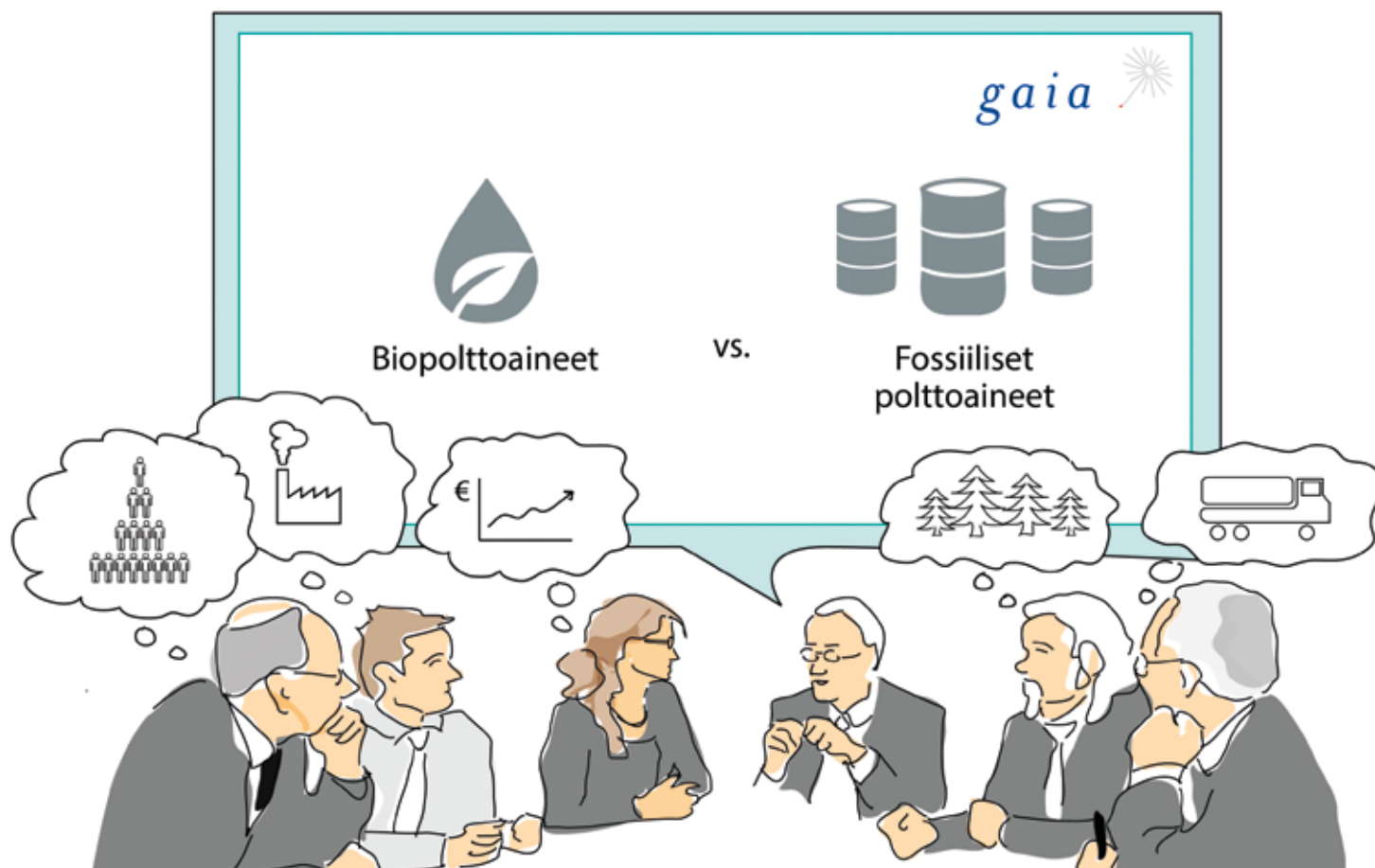
Lisää tietoa uudesta teknologiasta

Uusien teknologioiden kansantaloudellisten hyötyjen arviointiin ei ole olemassa yleisesti käytettyjä mittareita. Siksi tietoja uusien biopolttoaineiden uusien valmistusteknologioiden vaikutuksista Suomen kansantalouteen ja työllisyyteen on julkaistu toistaiseksi vähän. Gaia Consultingin tutkimusten perusteella kannattavuustarkastelu olisi parasta laajentaa

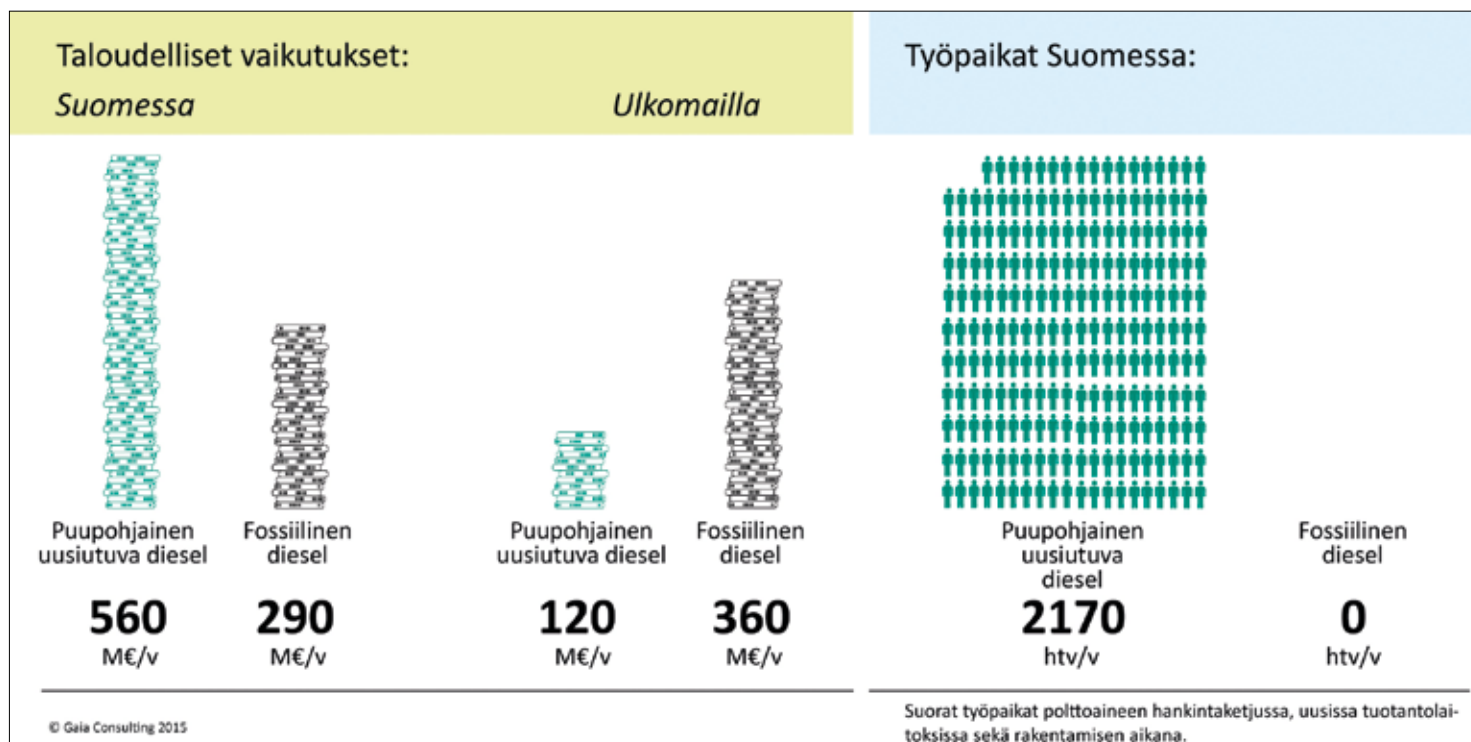
koskemaan kokonaisia liiketoimintaketjuja yksittäisten tuotantolaitosten sijaan. Näin voidaan nostaa esille erityisesti uusien teknologioiden hyötyjä, jotka tyypillisesti vaikuttavat laajemmin koko arvoketjuun. Arvoketjun yksittäinen kannattamaton vaihe voi estää uuden kehittyvän teknologian käyttöönoton sekä sitä kautta mahdollisesti paljon suuremmat kansantaloudelliset, sosiaaliset ja ympäristöhyödyt.

Gaia selvitti Bioenergia ry:lle kahden hieman eri kehitysvaiheessa olevan puupohjaisen polttoaineen, puupohjaisen bio-
kaasun sekä uusiutuvan dieselin,

kansantaloudellisia vaikutuksia. Tulosten perusteella molemmilla polttoaineilla on erityisesti alue-
talouden kannalta positiivisia talous- ja työllisyysvaikutuksia verrattuna vaihtoehtoihin fossiilisiin polttoaineisiin. Puupohjaisen bio-
kaasun kohdalla taloudelliset hyödyt Suomelle nousivat kaksitoistakertaisiksi 120 miljoonaan euroon ja työllisyys kasvoi 620 henkilöllä verrattuna maakaasun käyttöön. Uusiutuvan dieselin osalta Suomen taloudellinen hyöty kaksinkertaistui 560 miljoonaan euroon ja työllisyys kasvoi yli 2000 henkilöllä. Vastaavia biopolttoaineita voidaan valmistaa muillakin tois-



↑ Talous- ja työllisyysvaikutusten selvittäminen tukee bioenergiainvestointeihin liittyvää päätöksentekoa perinteisen kustannuslaskennan rinnalla.



↑ **Positiiviset vaikutukset Suomen talouteen ja uusiin työpaikkoihin kun uusiutuvan dieselin liikennekäyttöä lisätään viisi terawattituntia (noin 510 miljoonaa litraa).**

taiseksi ei-kaupallisilla teknologioilla ja prosesseilla, jolloin vaikutukset voivat poiketa näistä esimerkeistä.

Puupohjainen biokaasu

Esimerkilaskelmassa vertailtiin kahta vaihtoehtoista arvoketjua, joilla tuotettiin lämpöä erillislämmöntuotannossa. Arvoketjut olivat kotimaisesta metsähakeesta kaasutettu ja jalostettu puupohjainen biokaasu (bio-SNG) sekä fossiilisen maakaasu. Kun raaka-aineena käytetään Bioenergia ry:n skenaarion mukaisesti kolme terawattituntia metsähaketta, saadaan siitä noin kaksi terawattituntia puupohjaista biokaasua.

Kun puupohjaisella biokaasulla korvataan tarkasteltu määrä maakaasua, taloudelliset hyödyt ovat Suomessa 120 miljoonaa euroa vuodessa ja ulkomailla 10 miljoonaa euroa vuodessa. Vastaavat luvut maakaasua käytettäessä ovat 30 miljoonaa euroa ja 70 miljoonaa euroa. Uusia, välittömiä työpaikkoja syntyy polttoaineen hankintaketjuun 460, ja tämän lisäksi uudet bio-SNG-laitokset työllistävät 50 henkilöä vuosittain. Bio-SNG-laitosten rakentamisen aikainen työllisyysvaikutus on 110 henkilöä vuosittain, kun vaikutukset jaetaan 20 vuodelle. Puupohjaisen biokaasun arvoketjussa mielenkiintoista on, että yli 90 % taloudellisista vaikutuksista jää Suomeen, kun maakaasulla vastaava osuus on 30 %. Puupohjaisen biokaasun vaikutukset Suomessa syntyvät ensisijaisesti taloudellisista vaikutuksista yksityistalouksille sekä arvoketjun yrityk-

sille, maakaasusta valtio hyötyy verotuloina.

Puupohjainen uusiutuva diesel

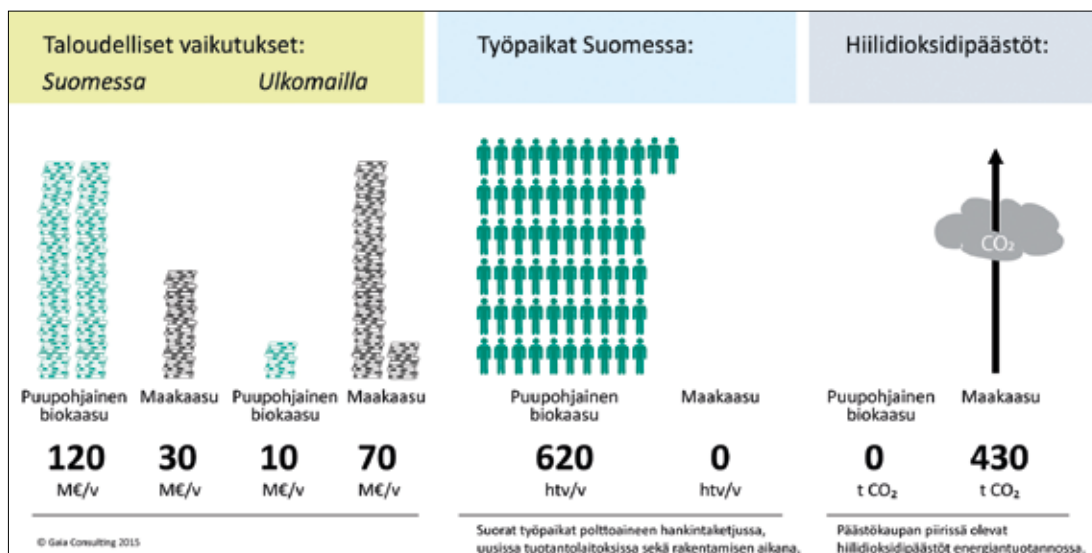
Uusiutuvan dieselin osalta tarkasteltiin arvoketjua, jossa diesel valmistetaan metsähakepohjaisesta pyrolyysiöljystä ja lopputuotteet jalostetaan öljynjalostamossa. Esimerkkinä käytetyssä uusiutuvan dieselin valmistusprosessissa syntyy myös uusiutuvaa bensiiniä. Kun raaka-aineena käytetään Bioenergia ry:n skenaarion mukaisesti seitsemän terawattituntia metsähaketta, saadaan siitä noin viisi terawattituntia uusiutuvaa dieseliä ja bensiiniä.

Kun uusiutuvan dieselin käyttöä liikenteessä lisätään viisi terawattituntia eli noin 510 miljoonaa litraa, taloudelliset hyö-

dyt Suomessa ovat 560 miljoonaa euroa vuodessa ja ulkomailla 120 miljoonaa euroa vuodessa. Vastaavat luvut fossiilista dieseliä käytettäessä ovat 290 miljoonaa euroa ja 360 miljoonaa euroa. Uusia, välittömiä työpaikkoja syntyy polttoaineen hankintaketjuun ja biopolttoaineen tuotantolaitoksiin yhteensä 2 000. Pyrolyysilaitosten rakentamisen aikainen työllisyysvaikutus on lähes 200 henkilöä vuosittain, kun vaikutukset jaetaan 20 vuodelle. Puupohjaisen uusiutuvan dieselin arvoketjussa yli 80 % taloudellisista vaikutuksista jää Suomeen tuloina arvoketjun yrityksille sekä verotuloina. Fossiilista dieseliä käytettäessä Suomeen jää valtion verotuloina alle 50 %.

Gaia aluetalousmalli

Gaia aluetalousmallin avulla seurataan liiketoimintaketjujen materiaali- ja energiavirtoja ja niiden käsittelyyn tarvittavien prosessien ja investointien synnyttämiä kasvavirtoja. Kassavirtojen pohjalta arvioidaan liiketoiminnan taloudellisia vaikutuksia alue- ja kansantalouteen sekä yksityiselle sektorille. Lisäksi mallin avulla voidaan tarkastella vaikutuksia työpaikkoihin ja ympäristöön. Analyysi on tarkoitettu eri raaka-aine- ja teknologiavaihtoehtojen keskinäiseen vertailuun. Tuotantoprosessien mallintamisessa hyödynnetään tietoa tuotantoteknologioiden pääoma- ja käyttökuluista, työllistävyydestä, tarvittavista raaka-ainekuluista sekä lopputuotteiden myyntituloista. ■



↑ **Positiiviset vaikutukset Suomen talouteen, uusiin työpaikkoihin ja hiilidioksidipäästöihin kun puupohjaisella biokaasulla korvataan lämmöntuotannossa kaksi terawattituntia maakaasua.**



Koivun määrä kannonnostoaloilla

Laajamittainen kantojennosto alkoi Etelä-Suomessa 2000-luvun alussa. Kantoja nostettiin muutama vuosi sitten liki 20 000 hehtaarin alalta. Sittemmin nostopinta-ala on pienentynyt huomattavasti.

■ Timo Saksa

Kannonnostossa maanpinta rikkoutuu laajemmalla pinta-alalla kuin ilman kantojen nostoa muokattaessa. Laikkumätästyksestä maanpinnasta paljastuu 20–30 prosenttia, mutta kannonnostossa rikkoutuva osuus voidaan katsoa kaksinkertaiseksi eli noin 40–90 prosentiksi. Kun kivennäismaapintaa paljastuu runsaasti ja humuskerrosta rikkoontuu paljon, lehtipuiden, erityisesti koivun, taimumisedellytykset paranevat.

17 kuukautta hakkuusta istutukseen

Metsäntutkimuslaitoksen tutkimuksessa selvitettiin uudistamistulosta ja erityisesti koivun luontaista taimettumista kannonnostoaloilla verrattuna mätästämällä muokattuihin aloihin. UPM-Kymmenen mailta mitattu tutkimusaineisto koostui 37:stä iältään 4–9-vuotiaasta kannonnostoalasta ja kymmenestä samanikäisestä tavanomaisesti muokattua eli laikkumätästetystä uudistusalaista, joilta kantoja ei nostettu. Kaikki alat oli istutettu kuuselle kannonnoston tai muokkauksen

jälkeen. Hakkuun ja istutuksen välillä oli kulunut keskimäärin yhtä kauan, 17 kuukautta, niin kannonnostoaloilla kuin tavanomaisesti muokatuilla aloilla. Pisin uudistamistöiden toteutus aika, lähes kolme vuotta, oli kuitenkin kannonnostoalalla. Hakkuun ja kannonnoston välinen aika oli keskimäärin kymmenen kuukautta.

Koivun rooli odotettua pienempi

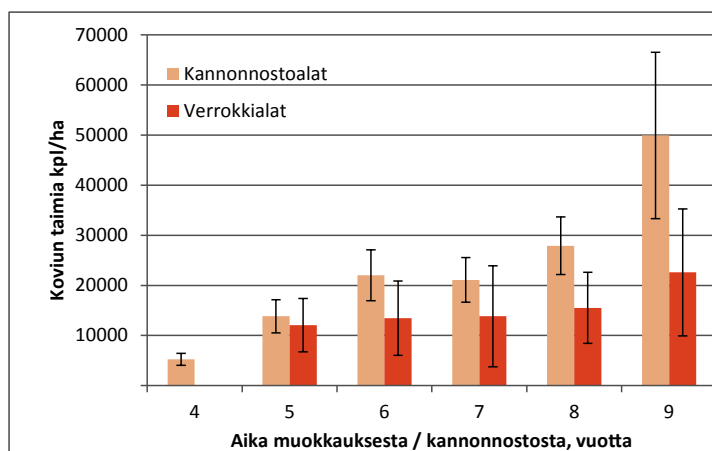
Kuusen istutustulos, keskimäärin 1520 istutustainta hehtaarilla, oli kannonnostoaloilla yhtä hyvä kuin tavanomaisesti muokatuilla



aloilla. Kannonnostoaloilla kuusen täydentävä vaikutus jäi merkittävästi pienemmäksi kuin tavanomaisesti muokatuissa koh-teissa. Männyn kohdalla tilanne oli päinvastainen. Koivun osuus kasvatettavasta puustosta, keskimäärin 5,5 prosenttia, oli kannonnostoaloilla vain hieman suurempi kuin tavanomaisesti muokatuilla aloilla, joilla osuus oli keskimäärin 2,6 prosenttia. Sen sijaan puhtaiden havupuustojen osuuden arvioitiin tavanomaisesti muokatuilla aloilla olevan 50 prosenttia, kun kannonnostoaloilla osuus jäi 30 prosenttiin.

Erot suuria vain paikoitellen

Kannonnostoaloilla rikkoutuneen maanpinnan osuus oli suurempi kuin tavanomaisesti muokatuilla aloilla, ja luontainen taimettuminen näytti jatkuvan kannonnoston jälkeen pidempään kuin tavallisen maanmuokkauksen jälkeen. Koivun taimettuminen oli kannonnoston jälkeen runsaam-



Koivun taimien määrä eri-ikäisillä kannonnostoaloilla sekä vastaavilla laikkumätästysaloilla, joilta kantoja ei korjattu. Keskiarvon keski-virhe, joka kuvaa koivun taimettumisen vaihtelua eri taimikoiden välillä, on kuvattu janalla kussakin pylväässä. Kussakin ikäluokassa on 2–10 taimikkoa.

paa – keskimäärin 19 700 koivua hehtaarilla – kuin tavanomaisesti muokatuilla aloilla, joilla oli keskimäärin 15 500 koivua hehtaarilla. Suuren hajonnan vuoksi keskiarvot eivät kuitenkaan eronneet toi-

sistaan. Aineistosta laaditun, koivun taimimäärän vaihtelua selittävän sekamallin mukaan koivun taimettuminen oli runsainta hienojakoisilla, kosteilla kivennäis-mailla sekä turvepintaissa koh-

teissa. Kannonnoston tai muokkauksen jälkeisen touko-kesäkuun lämpimyyden ja seuraavan vuoden touko-kesäkuun sateisuus edisti-vät koivun taimettumista.

Osaaminen ja tekniikka kehittyneet

Tutkimuksen aineisto edustaa 2000-luvun alun kannonnosto-tekniikkaa. Tuolloin kannonnoston yhteydessä tehtiin täydentävä maanmuokkaus. Nykyisin kannonnosto ja maanmuokkaus pyritään tekemään erillisinä toimenpiteinä, jolloin päästään parempaan maanmuokkausjälkeen. Samoin nykyisillä kannonnostolaitteilla ja nostotekniikalla rikkoutuneen maanpinnan oletetaan jäävän selvästi aiempaa pienemmäksi, mikä vähentää lehtipuun taimettumista. Näistä muutoksista huolimatta taimikon varhaisperkauksesta on syytä pitää huolta erityisesti kannonnostoaloilla. ■

Kirjoittaja on Luken tutkija

Hiekkapatja kontissa – suodatus alhaalta ylös

Toista koetta varten rakennettiin siirrettävä hiekkasuodatinkontti, johon puhdistettava vesi pumpattiin alakautta.

Velj Seppänen, Pentti Pirkonen, Juha Heikkinen, VTT; Tarja Stenman, Tiina Siimekselä, JAMK

Kuljettuaan ylöspäin hiekkapatjan läpi vesi virtasi ylijouksuna pois. Hiekkaa vastapestiin tarvittaessa hiekkapatjassa ja sen päällä olevalla suodatetulla vedellä.

Koeajot suurilla vesimäärillä

Suodatinhiekkana kokeiltiin kalkkikivihiekkaa ja serpentiniittikivestä murskattua ja seulottua hiekkaa. Hiekkapatja lepäsi rei'itetyn levyn päällä. Levyä vasten oli noin 10 senttimetrin paksuinen patja karkeaa hiekkaa ja sen yläpuolella noin 80 sentin kerros hienompaa suodatinhiekkaa. Suodatuspinta-ala oli 13 neliometriä, ja syöttönopeutena kokeissa oli 2,5–6 litraa sekunnissa. Hiekkapatjan pesuun kokeiltiin kahta menetelmää. Ensimmäisessä menetelmässä kontissa ollut vesi valutettiin vapaasti ulos halkaisijaltaan 300-millisen putken kautta. Valutus kesti noin kuusi minuuttia. Virtaus pienenee vesipinnan laskeessa kontissa.

Toinen tapa oli imeä vesi kontista pumpun avulla, jolloin virtausnopeus oli 80 litraa sekunnissa. Tyhjennys kesti noin kaksi minuuttia. Pumpulla tyhjentäminen oli tehokkaampaa, ja pesuvesi voitiin ohjata putkiston avulla haluttuun paikkaan. Kalkkikivihiekalla tehtiin kaksi koejaksoa kesällä 2014 ja serpentiniittihiekalla yksi. Kalkkikivikoeajoissa suodatettiin



↑ Suodatinhiekkana kokeiltiin kalkkikivihiekkaa ja serpentiniittikivestä murskattua ja seulottua hiekkaa.

noin 11 000 kuutiometriä vettä ja serpentiniittikoeajoissa noin 13 300 kuutiota. Koska kokeissa käsitelty vesimäärät olivat kohtuullisen suuria, niiden perusteella voidaan tietyissä määrin vetää johtopäätöksiä konttimenetelmän toimivuudesta.

Konttisuodatuksen tulokset ja kehittämistarpeet

Laboratoriokokeiden perusteella suodatinhiekoiksi valittiin kalkkikivihiekka sekä serpentiniittikivestä murskattu, 1–3 millimetrin raekokoon seulottu hiekka. Nämä hiekat neutraloivat hapanta humusvettä.

Jos konttisuodattimeen syötetävän veden kiintoaine-, humus- tai fosforipitoisuus on korkea, siitä saadaan pidätettyä kontin hiekka-

patjan suurempi määrä ja osuus kuin jos lähtöpitoisuus on matala. Matalasta lähtöpitoisuudesta lähdeäessä päästään kyllä matalampaan loppupitoisuuteen kuin korkeasta lähtöpitoisuudesta lähdeäessä. Johtopäätöksenä oli, että jos saavutetaan riittävän alhainen loppupitoisuus, ei tulisi vaatia korkea vähentämisosuutta eli reduktiota.

Kokeissa olleen hiekkasuodattimen toiminnassa ei havaittu merkittävää eroa kiintoainereduktioon 2,5–6,5 litran syöttönopeudella sekunnissa. Hiekkapatjan käyttöönottoaiheessa ja myöhemmin pesuvaiheiden jälkeen suodotveteen lähti lyhyen aikaa hienoa kiviainesta.

Jos valumavesien humus- ja ravinnepitoisuudet ovat korkeat ja

jos vaaditaan pitoisuuksien merkittävää alentamista, ainoat keinot näyttävät olevan saostaminen kaupallisilla kemikaaleilla, sakan poistaminen ja veden neutralointi.

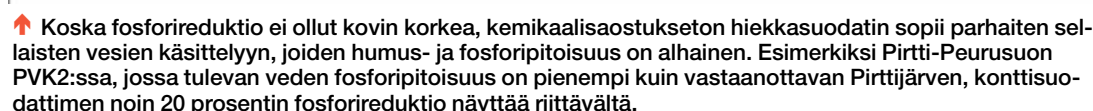
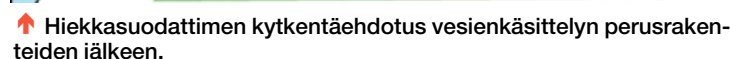
Pienemmällä pintavalutuskentällä voi pärjätä

Suodatettu ja mahdollisesti myös ohi pumpattu vesi ohjataan kentän alapuolen mittakaivon kautta vesistöön. Vain suodattimen pesuvesi ohjataan suomensäalueelle tai valutuskentälle. Pesuveden määrä olisi vain 0,5–1,5 prosenttia tavanomaisen pintavalutuskentän vaatimasta vesimäärästä, jolloin tarvittava alue olisi paljon normaalia pintavalutuskenttää pienempi. Fosforipäästö ja ohivirtaukset olisivat paljon pienempiä kuin ojitettun ja lannoitetun pintavalutus-

Mikäli pintavalutuskenttää ei voi tehdä ojittamattomalle alueelle, tarjoaa kehitetty hiekkasuodatinjärjestelmä uuden vaihtoehdon varsinkin uusille tuotantoalueille. Kehitetty konttipuhdistuslaitteisto on kustannuksiltaan edullinen. Konttisuodatusmenetelmä vaatii kuitenkin vielä jatkokehitystä. Vielä on osoitettava sen ympäri- vuotinen toimivuus lämpöeristetyssä suojarakennuksessa, testattava eri suodatinmateriaaleja käytännön olosuhteissa ja kehitettävä automatisointia, etävalvontaa ja -ohjausta sekä tehostettava hiekan vastapesua. Myös koekontin rakenteissa havaittiin puutteita: esimerkiksi hiekkapatjan paksuutta voisi lisätä, mikä parantaisi reduktioita. Myös pesuveden sopivuus metsäalueen kasteluvedeksi pitää varmistaa.

Laboratoriossa koeajettiin kaupallista DynaSand-hiekkasuodatinta, jonka käsittelynopeus on 5 kuutiometriä tunnissa. Suodatimien hiekkasta 30 prosenttia oli kalkkikivihiiekkaa, ja saostajana käytettiin nestemäistä rautasulfaattia. Tässä hiekkasuodatintimessa hiekkaa pestään jatkuvasti. Koeajoissa humuksen saostaminen onnistui hyvin ja kalkkikivihiiekkaa neutraloi lähtevää vettä.

Hiikkasuodatuskonttiin hyviin puoliin kuuluu, että konttia voidaan käyttää jo turvetuotantoalueen valmisteluvaiheen vesien käsittelyyn. Kontti ei myöskään vaadi tietyntilaista maaperää toimiakseen, ja sen suodatusyksiköitä voidaan lisätä tai siirtää tarpeen mukaan. Haittana nähdään, että kontti vaatii sähköä mielellään verkkovirtana, automaatiota ja kaukovalvontaa. Toimiakseen



Jos puhdistustarve liittyy lähinnä kiintoaineen poistamiseen, hiekkasuodatus voi riittää alittamaan ympäristöluvan mukaisen kiintoainekuormituksen ilman haitta-vaikutuksia. Hiekkasuodatuksen kytkennäksi ehdotetaan esitettyä järjestelyä. Vedet ohjataan virtaamaan perusrakenteilta tasausaltaan kautta pumppualtaalle ja sieltä mitta- tai pumppukaivoon. Kaivosta vedet pumpataan normaalisti hiekkasuodatinkontin kautta alapuolen mittakaivoon. Hiekkasuodattimen pesuvedet ohjataan sulan maan aikana metsäalueelle kasteluvedeksi. Jäätyneen maan aikana ne palautetaan virtaamaan

Lisäksi olisi hyvä asentaa ”tulvapuski” mittakaivosta 1 mittakaivoon 2. Putkea voitaisiin avata,

jos esimerkiksi laiterikon vuoksi on vaarana, että patoaltaiden yli virtaava vesi rikkoo altaat. Näillä menettelyillä varmistetaan, että kaiken vesistöön laskettavan veden määrä ja pitoisuudet mitataan päästöjen laskenta varten. ■

NRO 6 30.4.2015

Tehostettu pintavalutuskenttä

Pirtti-Peurusuon pintavalutuskenttä 2:een lisättiin kalkkia vedet purkavan paineputken purkukohtiin.

■ Veli Seppänen, Pentti Pirkenen, Juha Heikkinen, VTT; Tarja Stenman, Tiina Siimekselä, JAMK

Laboratoriokokeissa todettiin, että lisätty kalkki nosti pH:ta tehokkaasti, ja korkeassa pH:ssa humusainesten todettiin saostuvan. Kalkki oli kohtuullisen helppo asetella kasoihin pintavalutus kentän ympärille rakennetun padon päällä olevalta tieltä.

Pitkäpuominen kaivinkone levittää kalkin

Kalkin levittäminen paineputken viereen veden purkauskohditiin onnistui hyvin penkkatieltä käsin. Levitys suoritettiin pitkäpuomilla kaivinkoneella. Putki ei saa olla liian kaukana tiestä, jotta kaivinkone yltää asettelemaan kaset sopiviin kohtiin, ja kalkkia lisättäessä vanhan kasan pohjia pitää levittää. Kalkkia lisättiin vuoden aikana kolme kertaa 40 tonnin erä.

Kentän pH nousi kasojen lähetyvillä korkeimmillaan 10:een, mutta kentän alapuolen mitta-kaivossa pH oli 6,3. Kalkitus ei siis nostanut lähtevän veden pH:ta liian korkeaksi. Kalkitus olisi voinut olla voimakkaampakin. Kalkituksen vaikutuksesta veden happamoituminen pintavalutus kentällä väheni ja lähtevä vesi oli ajoittain jopa neutraalimpaa kuin tuleva vesi.

Tavoite jäi saavuttamatta

Kalkituksella pyrittiin estämään fosforin ja humuksen liukenemista pintavalutus kentästä, mutta sii-



↑ PCC-tuotannon sivutuotekalkkia on lisätty pintavalutus kentän syöttöputken vesisuihkujen alle.

hen tavoitteeseen tässä kokeessa ei päästy. Kalkitus vähensi fosforin ja humuksen liukenemista vain hieman. Koejakso kesti noin vuoden, ja kalkituksen jatkaminen pitemmän aikaa ja ehkä vielä suuremmilla kalkkimäärillä saattaisi parantaa tulosta.

Pintavalutus kentän seurannassa havaittiin oikovirtausta tuki-tun metsäojan kohdalla. Vedet eivät myöskään levinneet tasaisesti koko kentälle maaston kaltevuudesta johtuen. Näitä ongelmia voisi yrittää välttää ohjaamalla vesi reikäputkilla sarkojen keskelle tukkimatta metsäojia.

Talvi vaatii huolellisuutta

Veden syöttöputket olivat keväällä jäässä, koska putki ei tyhjentynyt pumppauksen päätyttyä. Putkia asennettaessa tulisiikin varmistaa, että putket tyhjentyvät pumppaukseen päin ja maan pinnalla oleva putken osa valuu tyhjäksi.

Jäätynyt pintavalutus kenttä ei pysty pidättämään kiintoainetta samalla tavalla kuin sula kent-

tä. Jos jäätyneelle kentälle pumpataan suuri määrä vettä, lähtevän veden mukana huuhtoutuu jopa lisää kiintoainetta.

Kaikki vedet mittauksen piiriin

Ajoittain vesimäärät ovat etenkin keväällä ja syksyllä hyvin suuria keskimääräisiin virtaamiin nähden. Nykyiset vesiensuojelurakenteiden vesitilavuudet näyttävät olevan tällaisissa tilanteissa riittämättömiä. Olisikin järkevää kasvattaa virtaaman tasausalaiden tilavuutta ja lisätä hallitun ohijouksutuksen sallimista. Hallittu ohijouksutus tai -pumppaus tarkoittaa, että tietyissä tilanteissa vettä voidaan ohjata pintavalutus kentän ohi sen alapuoliseen mittakaivoon. Ohipumppaus olisi sallittua vain, jos jatkuvatoimisella mittauksella osoitetaan, että lähtevän veden kiintoainepitoisuus alittaa ympäristöluvan mukaisen enimmäispitoisuuden. Näin kaikki lähtevä vesi kulkisi mittauksen kautta ja päästö voitaisiin laskea luotettavasti.

Kalkin hinta vaihtelee

Pintavalutus kentän toimintaa voidaan jonkin verran parantaa kalkituksella ja välttämällä oikovirtauksia. Kalkitusta voidaan tehdä PCC-tuotannon jätteeksi jäävällä kalkilla. Sen kokonaiskustannukseksi arvioidaan 50 euroa tonnilta, jos kalkki sijoitetaan paineputken viereen veden purkauskohditiin, kuten kenttäkokeessa tehtiin. Kalkkia tarvitaan ensimmäisinä vuosina noin sata tonnia sadan hehtaarin tuotantoalaa kohti, ja tarvittava määrä pienenee kalkitus vaikutuksen tasaantuessa. Jos kalkitusta ei voida toteuttaa edellä kuvatulla tavalla, voi kokeilla kalkkikivijauheen tai sammutetun kalkin syöttöä pintavalutus kentälle muuttaman kerran vuodessa lisäämällä kalkkia pumppukaivoon pumppauksen aikana. Tätä kalkinsyöttötapaa ei kokeiltu projektissa, ja nämä tuotteet ovat selvästi kalliimpia kuin PCC-tuotannon jäte. ■

Uutta tietoa valumavesien käsittelyyn

Eri menetelmillä sää-
vutettavat vedenpuh-
distustehot vaihtelevat.
Menetelmistä on vaikea
saada luotettavaa kuvaa
jatkuva toimimisen mit-
tausten puuttumisen se-
kä sääolojen vuosittai-
sten ja maantieteellisten
vaihteluiden ja muiden
luonnonolojen vaihte-
luiden vuoksi.

■ Veli Seppänen, Pentti Pirkonen,
Juha Heikkinen, VTT;
Tarja Stenman,
Tiina Siimekselä, JAMK

Suuret sadekuurot ja kevät- sekä
syystulvat saattavat aiheuttaa on-
gelmiä vedenpuhdistusrakenteille.
Näitä huippukuormituksia yrite-
tään hallita erilaisilla virtauksenta-
saajilla.

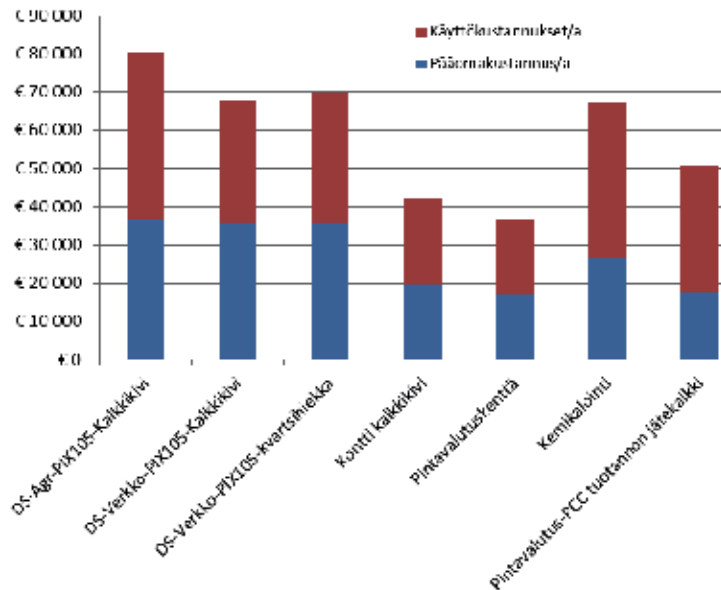
Tavoitteena päästöjen alentaminen

Alan tavoitteena on kehittää kus-
tannustehokas, ympärivuotisesti
toimiva humusvesien puhdistus-
teknologia, joka voidaan ottaa käyt-
töön turvetuotannossa sekä mah-
dollisesti myös metsäojitusalueilla
ja turvemaapelloilla syntyvien ve-
sien puhdistamiseen. Puhdistus-
menetelmien käytön pääasiallinen
tavoite on pidättää humusta, joka
pääosin aiheuttaa valumaveden vä-
rin, mutta samalla on myös alen-
nettava kiintoainekuormaa ja ra-
vinnepestä.

Kehitettävällä puhdistusmenetel-
mällä pitäisi voida välttää pintava-
lutuskenttien ja kemikaloinnin on-
gelmiä.

Puhdistamisen ja mittauksen lähtökohdat

Kiintoainekuormitusta pidetään



↑ Valumavesien kustannusten arviointia. Konttihakasuoatukseen ja teollisen hiekkasuoatukseen kustannusten perusteella laskettiin kustannukset 400 000 kuutiometrin vesienkäsittelymäärälle hehtaaria kohti. Määrä vastaa tyypillistä 100 hehtaarin tuotantoalalta valuvaa vesimäärää. DS = DynaSand-hiekkasuoatatin, PIX105 = rautasulfaatti saostuskemikaalina. Sähkö tuotetaan aggregaatilla (Agr) tai tuodaan kiinteää sähkölinjaa pitkin (Verkko).

keskeisimpänä turvetuotannon haittana. Suurin huuhtouma ta-
pahtuu tyypillisesti suurten virtaa-
mien aikana.

Liuenneiden orgaanisten aineiden eli lähinnä humusaineiden määrä on yleensä moninkertainen eloperäisten kiintoaineiden määrään verrattuna. Humusaineet kuljettavat mukanaan muun muassa raskasmetalleja, rautaa, mangaania ja fosforia. Toisaalta humusaineet myös vähentävät metallien haitallisia vaikutuksia eliöstöön. Fosfori huuhtoutuu turvesuolta joko liukoissa muodossa fosfaattifosforina ja liukoissa orgaanisena fosforina tai kiintoainepartikkeleihin sitoutuneena. Typpi huuhtoutuu liukoissa muodossa ammonium- ja nitraattityyppinä ja liukoissa orgaanisena tyypin tai kiintoaineesseen sitoutuneena.

Pintavalutus-kentistä päämenetelmäksi

Vallitsevan oikeuskäytännön pe-

rusteella turvetuotannon valuma-
vesien perussuojelurakenteiden jäl-
keisen vesiensuojelun parasta tek-
niikkaa ovat ympärivuotinen pin-
tavalutus, erityistapauksissa kemi-
kalointi ja näiden yhdistelmä sekä
vanhoilla soilla kasvillisuus-kenttä
tai kosteikko. Laitosmainen kemi-
kalointi on pintavalutusta kalliim-
pi menetelmä, ja se on käytössä vain
noin viidellätoista turvetuotanto-
kentällä. Pintavalutus-kentät, jotka
hyvin toimiessaan poistavat vähän
liukoista orgaanista ainetta, ovat tu-
lossa päämenetelmäksi perusraken-
teiden jälkeisenä puhdistusmenet-
elmänä. Useilta pintavalutusken-
tiltä kuitenkin liukenee orgaanista
ainetta ja fosforia.

Kenttäkokeita edeltäneet kokeet

Puhdistusmateriaaleina kokeil-
tiin runsaasti teollisuuden jätema-
teriaaleja ja teollisia aineita sekä
verrokkimateriaaleina saostuske-
mikaaleja. Koelaitteina käytettiin

saostusreaktoreja ja suodattimia.
VTT:n laboratoriokokeiden perus-
teella päädyttiin kahteen kenttäko-
keeseen.

Kenttäkokeiden tulokset

Teollinen hiekkasuoatatus varustet-
tuna kemikaloinnilla on investoin-
tina kallein, mutta edullisempien
käyttökustannustensa vuoksi se
on vuosikustannuksiltaan ympä-
rivuotisen kemikaloinnin luokkaa.
Pintavalutus-kenttä on edullisin in-
vestointina ja kokonaiskustannuk-
siltaan. Hiekkasuoatatus-konttime-
netelmä asettuu kustannuksiltaan
edellisten väliin. Puhdistusmenet-
elmien kustannusten ei tulisi olla ai-
nut kriteeri menetelmien vertailu-
sa, vaan tarkastelussa tulee huomi-
oida myös vastaanottavan vesistön
vedenlaatu-tavoite, jonka mukaan
puhdistustarve tulee arvioida. ■

FAKTA

Humusvesi-hanke

VTT:n ja JAMK:n toteuttamassa kak-
sivuotisessa humusvesien puhdis-
tusmenetelmän kehityshankkees-
sa kehitettiin yhdellä turvetuotanto-
alueen kentällä hiekkasuoatatus-
kontissa ja toisella PCC-valmistuk-
sen sivutuotteeksi jäävää kalkkituo-
tetta pintavalutus-kentän toiminnan
parantajana. Hankkeen rahoittivat Euroopan alue-
kehitysrahasto, Vapo Oy, Turveruuk-
ki Oy, VTT, JAMK ja Suomen metsä-
keskus. Hanke toteutettiin kahdes-
sa vaiheessa, joista ensimmäises-
sä (1.5.2012–30.6.2013), tutkittiin
puhdistusprosesseja VTT:n labora-
toriossa. Toinen vaihe (1.7.2013–
30.12.2014), jonka tutkimuksista
vastasivat VTT ja JAMK yhdessä, to-
teutettiin kenttäkokeina pääasiassa
ensimmäisen vaiheen laboratoriotu-
lostien pohjalta.

Labion biokaasulaitos tuotannossa

Lahdessa käyttöön vihityn Kujalan biokaasulaitos on tuotantoteholtaan suurin jalostettua biokaasua tuottava laitos Suomessa.

Tage Fredriksson

■ Se tulee tuottamaan täydellä kapasiteetilla biokaasua 50 gigawattituntia vuodessa, mikä riittää korvaamaan 140 bussin, 4 500 henkilöauton tai 2 000 omakotitalon energiankulutuksen.

Labio tuottaa, Gasum myy

Biokaasu syntyy Kujalan laitoksessa mädättämällä. Raaka-aineeksi soveltuvat kotitalouksien, teollisuuden ja kaupan biojätteet sekä jätevedenpuhdistamoiden lietteet. Lahti Aquan ja Päijät-Hämeen Jätehuollon omistama Labio vastaa jätteen kaasutuksesta ja kumppani Gasum raakakaasun puhdistamisesta.

Käsittelyssä syntyvä mädäte kompostoidaan lopuksi ja hyödynnetään lannoitteeksi ja kasvualustojen raaka-aineeksi.

Kujalassa on kokemusta biokaasun hyödyntämisestä jo pit-



↑ Kujalan laitoksen vihki käyttöön ympäristöministeri Sanni Grahn-Laasonen. Oikealla yksi Lahden diakonialaitoksen neljästä biokaasuautosta.

kään. Kaatopaikan penkasta on imetty kaasua viereisen Hartwalin toiminnan tarpeisiin.

Alueellisia biokaasulaitoksia on alkanut putkahdella sinne tänne. Nastolaan on tulossa biokaasulaitos vanhan kaatopaikan alueelle. Siellä tuotettava kaasu nesteytetäisiin ja myytäisiin liikennepolttoaineeksi.

Uudet laitokset ovat tervetulleita ja tarpeen, sillä EU piiskaa jäsenmaitaan lisäämään ympäristölle merkityksellisen biokaasun käyttöä liikenteessä.

Kaasua ja varajärjestelmänään bensiiniä käyttäviä autoja oli viime vuonna vajaat parituhatta.

Kaasuautojen yleistymisen esteenä on tähän saakka ollut tankkauspisteverkon vähäisyys, mutta

tilanne paranee vähitellen. Tankatta voi runsaassa parissakymmenessä paikassa, joista valtaosa on Gasumin omistuksessa ja sen kaasu-
sulinjojen varassa. ■

Porvoon Energia Gasumin kumppaniksi

■ Gasum ja Porvoon Energia ovat allekirjoittaneet sopimuksen biokaasuyhteistyöstä. Biokaasun käyttö mahdollistaa Porvoon Energialle kaukolämmön kulutushuippujen tuottamisen kustannustehokkaasti ja ympäristöystävällisesti. Uusiutuvan energian osuus nousee lähes sataan prosenttiin yrityksen lämmön tuotannossa.

Porvoon Energia on liittynyt mukaan Suomen maakaasuverkoston alueella toimintansa aloittaneeseen biokaasusertificaattijärjestelmään. Samassa yhteydessä Porvoon Energia ja Gasum ovat allekirjoittaneet sopimuksen biokaasusertificaattien hankkimisesta. Yksi biokaasusertificaatti syntyy

jokaista maakaasun siirtoverkoon syötettyä biokaasun megawattituntia kohti.

Gasumin biokaasukumppanuudella Porvoon Energia lisää ympäristöystävällisen lämmön tuotannon osuutta ilman lisäinvestointeja nykyiseen lämmön tuotantokapasiteettiin. Nyt tehdyn biokaasusertificaattisopimuksen suuruus vuodelle 2015 on 12 GWh.

Gasum myy biokaasua lämmön ja voiman tuotannon lisäksi liikennekäyttöön sekä kuluttajatuotteita valmistavalle teollisuudelle ja palveluita tarjoaville yrityksille. Kaasuverkostoliittynyt mahdollistaa vaivattomasti biokaasun käytön aloittamisen.

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

Modernit automaattikattilat ovat helppokäyttöisiä.

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

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

VUOSIKYMMENTEN KOKEMUKSELLA – UUSIMALLA TEKNIKKALLA!

Metsään.fi-palvelulla tehoa puunhankintaan

Metsään.fi-palvelussa metsänomistaja pääsee maksutta käsiksi oman metsänsä tietoihin ja voi halutessaan antaa metsätietonsa metsäalan palveluntarjoajien käyttöön.

■ Tuovi Rautjoki

Näin metsänomistaja ja metsäalan palveluntarjoaja kohtaavat palvelussa saman tiedon äärellä, jolloin on helppo sopia hoitotoista tai hakkuista. Palvelussa olevista kymmenestä miljoonasta metsähehtaaria ovat metsänomistajat antaneet luvan käyttää tietoja jo kahteen miljoonaan hehtaariin.

Ehdotukset seuraaville viidelle vuodelle

Metsään.fi-palvelun sisältö koostuu monipuolisista tiedoista metsäkuvioittain eli samanlaista metsää sisältävistä alueista. Palvelusta löytyy ehdotukset kuvioiden hoitotoiden ja hakkuiden ajoituksista näillä alueilla seuraaviksi viideksi vuodeksi sekä tiedot alueiden luontokohteista. Lisäksi metsänomistaja voi valita kuvioiden taustalle joko peruskartan tai ilmakuvan.

Käytännössä tietojen käyttölun suostumuksen antaminen on helppoa: metsänomistaja kirjautuu Metsään.fi-palveluun, josta hän näkee oman seutunsa palveluntarjoajat. Palvelun toimijalistasta metsänomistaja voi valita, ketkä palveluntarjoajat pääsevät näkemään hänen metsävaratietonsa, ja näitä valintoja pääsee muuttamaan milloin vain.

”Suostumuksia voi käydä antamassa milloin vain, koska palvelu on metsänomistajille maksuton”,



↑ Palvelun avulla toimijat voivat olla yhteydessä metsätietonsa luovuttaneeseen metsänomistajaan

Hyödynnä metsänomistajien antamia tietoja

Toimijana voit liittyä palveluun kuntakohtaisella 60 euron maksulla. Maksulla voivat kaikki tai valitut toimihenkilöt hyödyntää metsätietoja, joita metsänomistajat antavat eri kuntien alueilla. Palvelusta näet samat tiedot kuin metsänomistajakin. Toimijat voivat myös hyödyntää palvelun hakutoimintoa, jonka avulla löytävät hoito- ja hakkuutyöt lajeittain. Hakua voi rajata pinta-alan tai kuutiomäärän mukaan.

”Metsänomistaja voi lähestyä toimijaa myös työkohtävälitystai palveluilmoituksella. Työkohtävälitysilmoituksessa metsänomistaja valitsee metsätilaltaan kohteet, joista hän haluaa toimijoiden ottavan häneen yhteyttä, ja palveluilmoituksella metsänomistaja voi ilmaista kiinnostuksensa vaikkapa metsäsuunnitelmaan tai metsätiehen”, kuvailee Liittainen palvelun mahdollisuuksia.

Kätevää yhteydenpitoa

Palvelun avulla toimijat voivat olla

yhteydessä metsätietonsa luovuttaneeseen metsänomistajaan, kun huomaavat tämän metsässä kiinnostavia kohteita. Tällöin metsänomistaja voi vaikkapa kertoa, että haluaa toteuttaa energiapuuta sisältäviä hakkuita. Yhteyttä ottavalla toimihenkilöllä on mahdollisuus tarkistaa metsävaratiedon perusteella, millaista puusto on näillä kohteilla ja arvioida, paljonko puuta kertyisi. Samalla hän voi katsoa, olisiko metsänomistajalla muitakin sopivia kohteita, joista voisi keskustella.

”Näin voidaan jutella jo puhelimesta sopivista kohteista, eikä tarvitse maastoon lähtiessä kiertää koko tilaa, vaan tiedetään ennakoon, missä ne potentiaalisimmat kohteet ovat”, Liittainen tiivistää.

Metsätietojen päivittäminen on yhteistyötä

Metsänomistaja voi päivittää palvelussa tietojaan itse tai halutessaan valtuuttaa palveluntarjoajan ilmoittamaan suoritettujen hoito- ja hakkuutoimenpiteet suoraan Metsäkeskukselle.

”Päivitämme Metsäkeskuksessa metsätiedot metsänkäyttöilmoitusten ja Kemera-hakemusten perusteella. Toivomme, että jatkossa tieto metsässä tapahtuneesta toiminnasta tulisi mahdollisimman nopeasti meille, kun metsuri tai kone on lähtenyt metsästä. Näin metsätieto olisi koko ajan mahdollisimman ajantasaista”, toteaa Liittainen.

Metsään.fi-palvelu tuli maksuttomaksi 1.3.2015. Maksuttomuus on nostanut sen käyttäjämäärää heti huimasti. Aiemmin metsäasioiden hoito edellytti lähes välttämättä matkaa metsän sijaintipaikkakunnalle. Nyt asiat voi halutessaan hoitaa Metsään.fi-palvelussa saman tiedon äärellä joko asuinpaikkakunnalta käsin tai sovituna ajankohtana puhelimitse metsäammattilaisten kanssa.

”Jos haluat vielä helpottaa metsiesi hoitoa, voit antaa suostumuksen metsiesi tietoihin: metsäalan toimijat ottavat sinuun itse yhteyttä ja ehdottavat metsään toimenpiteitä”, innostaa Liittainen metsänomistajia. ■

Kirjoittaja on Suomen metsäkeskuksen viestintäpäällikkö.

FAKTA

Metsään.fi numeroina

10 miljoonan hehtaarin
180 000 suostumusta
2 miljoonaa hehtaarin tiedot
40 000 metsänomistajaa
1 200 toimihenkilöä
263 toimijayritystä
625 000 hehtaaria
200 000 hehtaaria

metsätiedot palvelussa
toimijoiden saatavilla
toimijoiden saatavilla
on käynyt palvelussa
käyttää palvelua
on mukana palvelussa
on siirretty toimijoiden järjestelmiin
siirroista on palvelussa
tilakohtaisina XML-tiedostoina



↑ Varastoon mahtuu hyvin sekä haketta että turvetta.

Kaarihalleille kysyntää energia-alalla

Hyvälaatuinen polttoaine ja sen saatavuus ovat energiantuottajan ja polttoaineentoimittajan yhteisiä intressejä. Sateensuojaa tarvitaan monessakin tapauksessa riippumatta siitä, kenen vastuulla polttoainevarastot ovat.

■ Tage Fredriksson

Ratkaisu suojan tarpeeseen voi joissakin tapauksissa olla kaarihalli. Kaarihalli on vuoden verran suojannut kaukolämpöä tuottavan Kaskisten Energian varastossa olevaa polttoainetta, joka tällä hetkellä on turvebrikettiä. Yhtiön pääpolttoaine on kuitenkin hake. Kaarihalli on mitoiltaan 22 kertaa 50 metriä.

Vaihtoehdot olivat vähissä

”Tämä oli käytännössä ainoa vaihtoehto”, sanoo käyttöpäällikkö Jerker Engvall Kaskisten Energiasta. ”Pressuhalli ei tullut kyseen, ja muut rakenteet ovat selvästi kalliimpia”, hän sanoo.

Kaarihalli oli helppo ratkaisu, kun se voitiin rakentaa suoraan

asfaltin päälle. Varastoon mahtuu noin 3000 kuutiometriä polttoainetta. Jatkossa sitä käytetään mahdollisesti myös hakkeen varastointiin. Puuta aiotaan ostaa pyöreänä ja haketta suoraan varastoon.

Yhteistyötä teollisuuden kanssa

Kaskisten Energia joutui muutama vuosi sitten investoimaan omaan kattilaan, kun Kaskisten sellutehdas lopetti toimintansa ja omaa tuotantoa piti kehittää. Vuositasolla energiaa myydään 20–24 GWh. Suurin asiakasryhmä ovat paikalliset kasvihuoneviljelijät, jotka ovat erittäin hintatietoisia. Turpeen osuus polttoainevalikoimasta on 20–30 prosentin paikkeilla. Paikkakunnalla toimii

myös Finnforestin lämpöpuutehdas, jonka kanssa tehdään yhteistyötä energiantuotannossa. Varapolttoaineena on tietenkin öljyä.

Isot legopalat

Sokkeli muodostuu 40 senttimetrin korkuisista Lujabetonin teräsbetonielementeistä, jotka ovat 120 senttiä pitkiä ja 60 senttiä leveitä. Vaihtoehtona voi olla myös matala ja halvempi elementti. Sokkelin enimmäiskorkeus on näillä elementeillä 1,6 metriä. Kun kantan kaarirakenteen enimmäisleveys on 20 metriä ja kaaren korkeus enimmillään 9 metriä, saadaan maksimikorkeudeksi 10,6 metriä. Se riittää useimpiin käyttötarkoituksiin, ja sisällä työskentelevä ko-



↑ Sokkeli on tehty 640 kilon "legopaloista".

nekin pääsee tarpeeksi lähelle sokkelia. Pituutta ei tarvitse rajoittaa: halli voi olla vaikka kilometrin pituinen, jos joku niin haluaa ja jos rakennuslupa sen mahdollistaa.

Väriä, eristystä ja oviratkaisuja tarpeen mukaan

Hallin pintaa voi maalata tai hallia voi eristää ruiskuttamalla eristävää laastia vähintään 30–50 millimetrin paksuiseksi kerrokseksi. Sataa millimetriä paksumpaa kerrosta ei yleensä kannata tehdä, koska sillä saadaan Q-arvoksi jo 0,25.

Kaarihalli rakentuu 60 senttiä leveistä pelleistä, jotka muotoillaan 30 sentin levyisiksi profileiksi. Kun viisi tällaista profiilia saumataan yhteen maassa, voidaan valmis 1,5-metrinen elementti

ti nostaa ylös maasta ja saumata kiinni viereiseen elementtiin. Tuhannen neliömetrin halli, jossa on matala sokkeli eikä päätyseinä ja ovia, maksaa 90 000 euroa ilman arvonlisäveroa. Kun lisätään peltiä päätyihin sekä laadukkaita ovia, nousee hinta 130 000 euron paikkeille.

Siirtäminen ja purkaminen helppoa

Jo hallia rakennettaessa voidaan varautua siihen, että osa hallista siirretään osina muualle ja että hallikokonaisuuttakin on mahdollista purkaa ja pystyttää uudelleen kohtuullisin kustannuksin. Kaarihallia voidaan eristää tai se voidaan maalata halutun väriseksi. "Joustavuus käytön ja muutosten suhteen on suuri etu", sanoo

Kaarirakenne Oy:n myyntipäällikkö Jere Kujanpää. Hallia voi käyttää esimerkiksi liikuntaan, eläinsuojana, konehallina, autotallina, lentokone- tai helikopterihallina ja monenlaisten tuotteiden kuten juuresten tai suolan varastointiin sekä erilaisiin kierrätystoimintoihin.

hin. "Mielikuvitus on rajana", toteaa Kujanpää.

"Routimattoman maan päälle tulemme pystyttämään hallin avaimet käteen -periaatteella, kun asiakas on ensin tehnyt maansiirtotyöt ja pinnan", sanoo Kujanpää. ■



↑ Seinän lähelle mahtuu, vaikka sokkelina on vain matala elementti.

TAPIO

**JO VUODESTA 1981
YLI 20 MAAHAN**

HARVESTERIT

RIUTTOLEHTO

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

EXS-malleissa tiltin ja rotaattorin venttiilit harvesterissa.

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

Myös EXS -mallit kaivinkoneisiin

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

www.riuttollehto.fi

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

Lämpökeskukset ja voimalat

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosittuspolttoaineet	Polttoperiaate arintyyppi, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (alv 0%)	Lisätiedot
-----------------	--------------	-----------------------	------------------------------------	---------------	------------------------	--------------------------	----------------	------------

ABC-Biopower Oy, Jouni Kanerva, Ottilantie 6, Rauma, +358 40 845 6810, jouni.kanerva@abc-biopower.com, www.abc-biopower.com

PowerCont 150 -2000	1 - 2000	hake, palaturve, pelletti	tasoporrassarina, tunnelipoltto	Suomi	2		alkaen 99 000	jousipurkainvarasto 25-80 m3 tai sillo 9-100 m3
500/120	50-500	hake, puristeet, turve myös jyrsein	tasoporrassarina, tunnelipoltto	Suomi	3		alk 300 000	sisäänajettava , aukeavalla katolla
1000/120	80-1 000	"	"	"	8	1	alk 400 000	120 m3 tai 170 m3 varasto
1500 /170	100-1 500	"	"	"	2		alk 500 000	4,6 ja 10 bar
2000/170+170 mix	150-2 000	"	"	"	3		alk 980 000	miksaava polttoainevarasto 340 m3
3000 / 170+170 mix	200-3000	"	"	"	4			miksaava polttoainevarasto 340 m3
4000/ 500 m3 varasto	300-4000	"	"	"	1			
5000/ 1000 m3 varasto	400-5000	"	"	"				
6000/	300-6000	"	"	"				
8000/	300-8000	"	"	"				
10000/	400-10000	"	"	"				

Efirec Oy/Actorit Oy, Länsikaari 13, 18100 HEINOLA, Keijo Hämäläinen, Juhani Peltola, (03) 714 4606, 0400 497740, 040 544 8498, keijo.hamalainen@efirec.fi, juhani.peltola@sykake.fi

AM 0,50/2-100	500-999	hake, palaturve, brikiti, pelletti, turvepelletti	jatkuvatoiminen liikkuva arina	EU ja Venäjä				
AM 1,0/2-100	1 000-1 999	hake, palaturve, brikiti, pelletti, turvepelletti	jatkuvatoiminen liikkuva arina	EU ja Venäjä				Uusi konsepti:
AM 2.0+3.0/3-200	2 000-2 999	hake, palaturve, brikiti, pelletti, turvepelletti	jatkuvatoiminen liikkuva arina	EU ja Venäjä				-tehdasvalmisteinen
AM 2.0+3.0/3-300	2 000-2 999	hake, palaturve, brikiti, pelletti, turvepelletti	jatkuvatoiminen liikkuva arina	EU ja Venäjä				-modulirakenteinen
AP 3.0+4.0/1-400	3 000-3 999	hake, palaturve, brikiti, pelletti, turvepelletti	jatkuvatoiminen liikkuva arina	EU ja Venäjä				-laajennettava
AP 4.05.0/2-500	4 000-4 999	hake, palaturve, brikiti, pelletti, turvepelletti	jatkuvatoiminen liikkuva arina	EU ja Venäjä				-siirrettävä

Veljekset Ala-Talkkari Oy Lapua, Juha Kuivinen, Puh. 040 775 2255, asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi

Veto Cont S	60-150	Hake,turve,pelletti,Briketti	Kiint./liikkuva	Eurooppa	450	90	alk.50.200	Täysautomaattinen Lambda-ohjaus
Veto Cont M	150-200	Hake,turve,pelletti,Briketti	Vesijäähdytys,liikkuva	Eurooppa	100	100	alk.75.500	Varustus asiakkaan mukaan:nuohous,tuhkanpoisto, etäohjaus,hälytykset,energiaseuranta,sytytysauto-
Veto Cont L	500-700	Hake,turve,pelletti,Briketti	Vesijäähdytys,liikkuva	Eurooppa	10	5	alk.350.000	matikka
Veto Cont D	700-2000	Hake,turve,pelletti,Briketti	Vesijäähdytys,liikkuva	Eurooppa	5	5	alk.400.000	

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

Biomatic +20	2-20	puupelletti	maljapoltin, automaattitnuohous	Suomi ja Eurooppa	18000	50 %		sk-imuri
Biomatic +40	4-40	puupelletti	maljapoltin, automaattitnuohous	Suomi ja Eurooppa				sk-imuri
HakeJet biopoltin	40-400	hake ja puupelletti	kiinteä ilmajäähdytteenenarina	Suomi ja Eurooppa				
BioJet biopoltin	60-1 500	hake ja puupelletti	vesijäähdytetty putkipoltin	Suomi ja Eurooppa				
BioJet Multi biopoltin	200-2000	puupelletti	vesijäähdytetty putkipoltin liikkuva-arina	Suomi ja Eurooppa				
MultiJet biopoltin	40-1 500	hake, palaturve, pelletit yms.	liikkuva rappuarinasto	Suomi ja Eurooppa				
Arterm Biocomp kattilat	40-300	hake, palaturve, pelletit yms.	3 bar, autom.nuohous, sk-imuri	Suomi ja Eurooppa				
Arterm Biokattilat	120-3000	hake, palaturve, pelletit yms.	4-10 bar	Suomi ja Eurooppa				
Arterm K2	2mx2m	hake, palaturve, pelletit yms.	Hydraulinen purkainpohja	Suomi ja Eurooppa				
Arterm T1	1,6mx3m	hake, palaturve, pelletit yms.	Hydraulinen purkainpohja	Suomi ja Eurooppa				
Arterm T2	3mx3m	hake, palaturve, pelletit yms.	Hydraulinen purkainpohja	Suomi ja Eurooppa				
Arterm K4	2mx4m-6mx4m	hake, palaturve, pelletit yms.	Hydraulinen purkainpohja	Suomi ja Eurooppa				
Arterm TPYM	2-5 kolaa	hake, palaturve, pelletit yms.	Hydraulinen lattiapurkainpohja	Suomi ja Eurooppa				
Arterm Farmikontti	40-150	hake, palaturve, pelletit yms.	pa-varasto 15 m ³	Suomi ja Eurooppa				
Arterm Biokontti	200-300	hake, palaturve, pelletit yms.	pa-varasto 18 m ³	Suomi ja Eurooppa				
Arterm Biokontti	300-500	hake, palaturve, pelletit yms.	pa-varasto 50 m ³	Suomi ja Eurooppa				
Arterm BKP	40-150	puu- ja turvepelletti, viljat	erillinen pa-siilo	Suomi ja Eurooppa				
Arterm BKP	200-3000	puu- ja turvepelletti, viljat	erillinen pa-siilo	Suomi ja Eurooppa				

* Polttoainesuositus voi muuttua valitun biopolttimen mukaan.

Biofire Oy, Nummijärventie 479, 61910 NUMMIJÄRVI, Kauhajoki, Reijo Santala ja Juha Valkama, (06) 2332 267, biofire@biofire.fi

Pohjapurkain lämpökeskusjärjestelmät:

HAKE PP	60	Hake, energiamurske, palaturve, pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko, välisäiliö, pohjapurkain				Tarjouksen mukaan	
HAKE PP	80	"	"				"	
HAKE PP	120	"	"				"	
HAKE PP	150	"	"				"	
HAKE PP	200	"	"				"	
HAKE PP	300	"	"				"	
HAKE PP	400	"	"				"	
HAKE PP	500	"	"				"	
HAKE PP	700	"	"				"	

Lämpökeskukset ja voimalat

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosittuspolttoaineet	Polttopöytätyyppi, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (alv 0%)	Lisätiedot
HAKE PP	1000	"	"			"		
Tankopurkain lämpökeskusjärjestelmät:								
HAKE TP	60	Hake, energiamurske, palaturve, pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko, välisäiliö, tankopurkain				Tarjouksen mukaan	
HAKE TP	80	"	"				"	
HAKE TP	120	"	"				"	
HAKE TP	150	"	"				"	
HAKE TP	200	"	"				"	
HAKE TP	300	"	"				"	
HAKE TP	400	"	"				"	
HAKE TP (KOKU)	500	"	"				"	
HAKE TP KOKU	700	"	"				"	
HAKE TP KOKU	1 000	"	"				"	
HAKE TP KOKU	1 200	"	"				"	
HAKE TP KOKU	1 500	"	"				"	
HAKE TP KOKU	2 000	"	"				"	
HAKE TP KOKU	-4 000	"	"				"	
Pellettilämpökeskusjärjestelmät								
PELLETTI	60	Pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko				"	
PELLETTI	80	"	"				"	
PELLETTI	120	"	"				"	
PELLETTI	150	"	"				"	
PELLETTI	200	"	"				"	
PELLETTI	300	"	"				"	
PELLETTI	400	"	"				"	
PELLETTI	500	"	"				"	
PELLETTI	600	"	"				"	
PELLETTI	700	"	"				"	
PELLETTI	1 000	"	"				"	
PELLETTI	1 200	"	"				"	
PELLETTI	1 500	"	"				"	
PELLETTI	2 000	"	"				"	
PELLETTI	-4 000	"	"				"	
Kontit/rakennukset lämpölaitokset:								
HAKEKONTTI	60	Hake, energiamurske, palaturve, pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko, välisäiliö, pohjapurkain				Tarjouksen mukaan	
HAKEKONTTI	80	"	"				"	
HAKEKONTTI	120	"	"				"	
HAKEKONTTI	150	"	"				"	
HAKEKONTTI	200	"	"				"	
HAKEKONTTI	300	"	"				"	
HAKEKONTTI	400	"	"				"	
HAKEKONTTI (KOKU)	500	"	"				"	
HAKEKONTTI KOKU	700	"	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko, välisäiliö, tankopurkain				"	
HAKEKONTTI KOKU	1 000	"	"				"	
HAKEKONTTI KOKU	1 200	"	"				"	
HAKEKONTTI KOKU	1 500	"	"				"	
HAKEKONTTI KOKU	2 000	"	"				"	
HAKEKONTTI KOKU	-4 000	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	60	Pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko				"	
PELLETTIKONTTI	80	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	120	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	150	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	200	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	300	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	400	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	500	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	600	"	"				"	

Lämpökeskukset ja voimalat

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosittu polttoaineet	Polttoerätyyppi, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (alv 0%)	Lisätiedot
PELLETTIKONTTI	700	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	1 000	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	1 200	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	1 500	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	2 000	"	"				"	
PELLETTIKONTTI	-4 000	"	"				"	
KUIVAAJAKONTTI	500	Hake, energiamurske, palaturve, pelletit, vilja	Keraaminen palopöytä, valurauta- arina, arinakoneikko, välisäiliö, poljapurkain				Tarjouksen mukaan	
KUIVAAJAKONTTI	800	"	"				"	

Calortec Oy, Betorantie 33, 23500 UUSIKAUPUNKI, Mikko Helpiö, 0207 6919 20, calortec@calortec.fi, www.calortec.fi

Calortec-BIO-SLK (tehdasvalmis)	500–3 000, biohöyry- kattila 1,0 – 6,0 t/h	kaikki biopolttoaineet	3-veto pystytuubikonvektio, tankopurkainvarasto, stokeri- syöttö, täysliikkuva porrassarina, vesijäähdytetty, kaikki portaat liikkuvat, itsesäätävä portaaton polttonohjaus, GSM-etävalvonta / kaukokäyttö	Suomi, Baltia, Venäjä	yli 100	--	erillisen tarjouk- sen mukaisesti	Tehdasvalmiina **
------------------------------------	---	------------------------	--	-----------------------	---------	----	--------------------------------------	-------------------

**avaimet käteen -periaatteella asiakkaan toivomusten ja kohteen vaatimusten mukaisesti, vara- ja huipputeho öljykattilalla.

Oy Finnish BMC Ab, Fredrik Renfelt, 050 525 7226, info@finnishbmc.fi, www.finnishbmc.fi

BMC Complete XT (kontti)	40-500kW	Kaikki laitteet käy kaikilla normaalipolttoaineilla, kuten: Jyrsinturve, Palaturve, Turvepelletti, Hake, Briketit, Viljanlajittelujätteet, Viljan- kuoret ym.ym.	Täysin liikkuva, vesijäähdytetty porrassarina, automaattinen tuhkanpoisto arinan alta	Suomi	6x	48-180000€	Kaikilla lämpölaitoksilla runsaasti lisävarusteita kuten: automaat- tinuuhous, multicyklooni, pako- kaasujen kierto, savukaasuilla esilämmitetyt ensiö ja toisioliima, sektionoitu ensiö ja toisioliima, tuhkanpoisto arinan alta, tuhkanpoisto konvektioista ja cykloonista, useita varastokokoja: 6m3 - 300m3+ moduuliratkai- suna, myös tankopurkainpoijat. Koko lämpölaitos räätälöity asiakkaan tarpeen mukaan.
BMC Complete Modul (kontti)	200-4000kW			Suomi	11x		
BMC Complete osa- toimitus	40-4000kW			Suomi	17x		
Uutuus: Turvepelletti / viljapoltin	20-40kW			Suomi	4x		

Finnmammut Oy, Leipäläntie 5A, 14500 IITTALA, Juhani Leipälä, 040 5924154, (03) 676 5892, finnammut@finnmammut.fi, www.finnmammut.fi

LÄMPÖKONTIT, kattila+syöttölaitteet HEIZOMAT, kontti kotimaista valmistetta

Heizomat HSK-RA Kontti 3x7m	30-200kW	hake, sahanpuru, lastu, pelletit, briketit	valurauta-arina puhdistimella	Eurooppa	Valmistettu Saksassa yli 20 000 kpl	toimituksesta riippuen	Varaston tilavuus 20 m³
Heizomat RHK-AK Kontti 3x8m	30-150kW	hake, sahanpuru, lastu, palaturve, pelletit, briketit	ketjuarina, tulipesä muurattu	Eurooppa	Valmistettu Saksassa yli 10 000 kpl	"	Varaston tilavuus 20 m³
Heizomat RHK-AK Kontti 3,8x10m	100-300kW	hake, sahanpuru, lastu, palaturve, pelletit, briketit	ketjuarina, tulipesä muurattu	Eurooppa	Valmistettu Saksassa yli 10 000 kpl	"	Varaston tilavuus 35 m³
Heizomat RHK-AK Kontti 4,4x12m	400-600kW	hake, sahanpuru, lastu, palaturve, pelletit, briketit	ketjuarina, tulipesä muurattu	Eurooppa	Valmistettu Saksassa yli 10 000 kpl	"	Varaston tilavuus 50 m³

Kattilat+syöttölaitteet lämpökeskuksiin

Heizomat HSK-RA	7 mallia, 30–200 kW	hake, sahanpuru, lastu, pelletit, briketit	valurauta-arina puhdistimella	Eurooppa	Valmistettu Saksassa yli 20 000 kpl	"	Purkaimet ja ruuvit tarpeen mukaan
Heizomat RHK-AK	12 mallia, 30–990 kW	hake, sahanpuru, lastu, palaturve, pelletit, briketit	ketjuarina, tulipesä muurattu	Eurooppa	Valmistettu Saksassa yli 10 000 kpl	"	Purkaimet ja ruuvit tarpeen mukaan

Myös tankopurkain-koukkukontti-varastot tarpeen mukaan.

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

Kiinteät							
UNICONFORT							Sopii teollisuudelle, prosessiteolli- suudelle ja aluelämpökeskuksiin
GLOBAL F	350 – 5 800	Pelletti, hake, puru, palaturve	Ruuvisyöttö, kiinteä arina, polttoai- nekuosteus < 30 %				Kuumavesi 95 °C, Kuumavesi 180 °C, Kylläinen höyry 25 bar
GLOBAL G Höyry- ja vesi	350 – 5 800	"	Ruuvisyöttö, liikkuva vesijäähdyt- teinen arina, polttoainekuosteus < 60 %				Kuumavesi 95 °C, Kuumavesi 180 °C, Kylläinen höyry 25 bar
GLOBAL G Höyry- ja vesi	350 – 15000	Pelletti, hake, puru, palaturve, metsätähte, puuteollisuuden jätteet jne. kappalekoko 5x5x30cm asti	Työntökuljetin, liikkuva vesijääh- dytteinen arina, polttoainekuosteus < 60 %				Kuumavesi 95 °C, Kuumavesi 180 °C, Kylläinen höyry 25 bar, Tulistettu höyry 40 bar
EOS Höyry- ja vesi	90 – 5 800	Pelletti, hake, puru, briketti,	Ruuvisyöttö, kaksiosainen hybridi arina, polttoainekuosteus 10 - 35 %				Kuumavesi 95 °C, Kuumavesi 150 °C, Kylläinen höyry 12 bar
Kontti							
UNICONFORT BioContai- ner ATOM	100 – 300	Pelletti, hake, puru	Ruuvisyöttö, kiinteä arina, polttoai- nekuosteus < 30 %				Kuumavesi
Pellettikattilat Hansabio							
Propel, täysautomaat- tinen	5 – 40	Pelletti	Yhteenrakennettu päiväsailiö pinnanvarstioineen				
Propel, täysautomaat- tinen,	100 - 200	Pelletti	Yhteenrakennettu päiväsailiö pinnanvarstioineen, hyötysuhde jopa 95 %				Sopii maatalous- ja asuinrakennus- sille sekä toimistokiinteistöille
CSA GM vesikattilat	30 - 2000	Hake, Pelletti, puru	Liikkuva arina, ruuvisyöttö, poltto- ainekuosteus 10-35 %				Sopii maatalous- ja asuinrakennus- sille, teollisuudelle ja aluelämpöön
Höyrykattilat/Höyrygene- raattorit TAV	100 - 5000	Hake, Pelletti, puru	Liikkuva tai kiinteä arina, polttoai- nekuosteus 10 - 40 %				Kuumavesi 120 °C, 10 bar
Bosch Group							
UT-L	650 – 19 200	Biokaasu, bioöljy, maakaasu, öljy	Kolmiveto tuliputki-/savuputki - tekniikka				Kuumavesi, – 120 °C (Euroopas- sa: – 110 °C), – 16 bar
UT-M	750 – 19 200	"	Kolmiveto tuliputki-/savuputki - tekniikka				Kuumavesi, – 190 °C, – 16 bar

Lämpökeskukset ja voimalat

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosittuspolttolaineet	Polttoperiaate arinatyypit, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (alv 0%)	Lisätiedot
UT-H / UT-HZ	820 – 38 000	"	UT-H: Kolmiveto tuliputki-/savuputki - tekniikka UT-HZ: Kolmiveto kaksoistuliputki-/savuputki - tekniikka					Kuumavesi, – 240 °C, – 30 bar
U-ND		"	Tuliputki-savuputki - tekniikka					Kylläinen höyry, 175 – 3200 kg/h, – 110 °C, – 0,5 bar
U-HD		"	Tuliputki-savuputki - tekniikka					Kylläinen höyry, 175 – 1250 kg/h, – 204 °C, – 16 bar
U-MB		"	Kolmiveto tuliputki-/savuputki - tekniikka					Kylläinen höyry, 200 – 2000 kg/h, – 204 °C, – 16 bar
UL-S / UL-SX		"	Kolmiveto tuliputki-/savuputki - tekniikka					Kylläinen höyry, 1250 – 28000 kg/h, – 235 °C, – 30 bar. Tulistettu höyry, 2600 – 28000 kg/h, – 300 °C, – 30 bar
ZFR / ZFR-X		"	Kolmiveto kaksoistuliputki-/savuputki - tekniikka					Kylläinen höyry, 18000 – 55000 kg/h, – 235 °C, – 30 bar. Tulistettu höyry, 18000 – 55000 kg/h, – 300 °C, – 30 bar

Jälkilämpökattilat mm. biokattilan jälkeen

JL Bio, Otto-Pekka Pasanen, +358 40 7426 320, otto-pekka.pasanen@jlmets.fi, http://www.jlbio.fi/

JL Metals Oy, JL Bio - Jernforsen	1-80 MW	Puuperäiset jakeet, Turve, Maatalouden sivutuotteet	Vinoarina	Eurooppa ja Venäjä	6	yli 1000		
-----------------------------------	---------	---	-----------	--------------------	---	----------	--	--

Kardonar Bioenergy Solutions Oy Ab, Mattsson Patrik, Österbyntie 4, 10620 Tammisaari, patrik.mattsson@kardonar.com, www.kardonar.com/

Twinheat MCS20i lämpökeskus	6-29	hake, pelletti, vilja, klapi	Putkipoltin	Eurooppa			kysy tarjousta	avaimet käteen
Twinheat MCS40i lämpökeskus	10-48	hake, pelletti, vilja, klapi	Putkipoltin	Eurooppa			kysy tarjousta	"
Twinheat MCS80i lämpökeskus	16-80	hake, pelletti, vilja, klapi	Putkipoltin	Eurooppa			kysy tarjousta	"
Biotech PZ65RL lämpökeskus	18-65	pelletti	Maljapoltin	Eurooppa			kysy tarjousta	"
Biotech PZ100RL lämpökeskus	24-100	pelletti	Maljapoltin	Eurooppa			kysy tarjousta	"
B-max	200-600	pelletti	Putkipoltin	Eurooppa			kysytarjousta	"
Faust Bio-Flow II lämpökeskus	13-130	hake, pelletti, vilja	Liikkuva porrasarina	Eurooppa			kysy tarjousta	lämpökeskus asiakkaan tarpeiden mukaan
Faust Bio-Flow II lämpökeskus	20-200	hake, pelletti, vilja	Liikkuva porrasarina	Eurooppa			kysy tarjousta	"
Faust Bio-Flow II lämpökeskus	30-300	hake, pelletti, vilja	Liikkuva porrasarina	Eurooppa			kysy tarjousta	"
Faust Bio-Flow II lämpökeskus	40-400	hake, pelletti, vilja	Liikkuva porrasarina	Eurooppa			kysy tarjousta	"
Faust Bio-Flow II lämpökeskus	65-650	hake, pelletti, vilja	Liikkuva porrasarina	Eurooppa			kysy tarjousta	"
Faust Bio-Flow II lämpökeskus	95-950	hake, pelletti, vilja	Liikkuva porrasarina	Eurooppa			kysy tarjousta	"

Keisari Pelletti Oy, Jukka Kerola, Valtakatu 23 69100 Kannus, 358 500 562 252, jukka@keisaripelletti.fi, www.keisaripelletti.fi

Pelltech/Viessmann	100-200	Pelletti	Poltin	Suomi	Suomi	Suomi	50 000	sis.kontti, sillo,
Pelltech/Viessmann	100-350	Pelletti	Poltin	Suomi	Suomi	Suomi	80 000	sis.kontti, sillo,
Pelltech/Viessmann	200-500	Pelletti	Poltin	Suomi	Suomi	Suomi	110000	sis.kontti, sillo,
Pelltech/Viessmann	200-700	Pelletti	Poltin	Suomi	Suomi	Suomi	140 000	sis.kontti, sillo,
Pelltech/Viessmann	700 +700=1,4 Mwh	Pelletti	Poltin	Suomi	Suomi	Suomi	240 000	sis.kontti, sillo,

KPA Unicon, Marika Ryyty, 040 570 7279, info@kpaunicon.com, www.kpaunicon.com

Unicon Biograte - kattilalaitos	3-25 MWth	Biopolttoaineet	pyöreä kekoarina	Eurooppa, Venäjä, Afrikka	kymmeniä useita	kymmeniä useita		perustuu BioGrate-poltteknikkaan
Unicon Pelletti - pellettilaitos	3-25 MWth	Pelletti	pölypoltto	Eurooppa, Venäjä, Afrikka				
Unicon BFB - leijukeroskattilalaitos	5-20 MWth	Biopolttoaineet	leijukeroskattila	Eurooppa, Venäjä, Afrikka				Perustuu BFB teknologiaan

Laatukattila Oy, Vihiojantie 10, 33800 TAMPERE, Simo Lampinen / Markku Lampinen, (03) 2141 411, markku.lampinen@laka.fi, www.laka.fi

LAKA PS	200–10 000	hake, puru, kutteri, palaturve	stokeri, arinapoltto	Suomi, Skandinaavia, Baltia	602	188	tarjous	kestävyys 0–55 %
LAKA Y	200–10 000	hake, puru, palaturve, kuori	kaasutuspolto	Suomi, Skandinaavia, Baltia	103	26	tarjous	kestävyys 0–65 %

Masa-Tuote Ky, Pyhännäntie 1280, 74700 KIURUVESI, Risto Rätty, (017) 750435, risto.ratty@masatuote.fi, www.masatuote.fi

Masa 60–100	60–100	hake, pelletti, turve	liikkuva arinapoltto	Suomi, Skandinaavia			kontti alk. 45 000	15 m3 sillo
Masa 120–250	120–250	"	"	"			kontti alk. 55 000	25 m3 sillo
Masa 300–500	300–500	"	"	"			tarjousten mukaan	35 m3 sillo
Masa 700 ja yli	700–1000	"	"	"			tarjousten mukaan	

Jatkuvasäätöinen poltonohjaus.

Lisävarusteita: tuhkaruuvit + säiliö, jäännöshappiohjaus, automaattinuohous, etäkäyttö, -valvonta

MegaKone Oy, Hellanmaantie 601, 62130 HELLANMAA, Jari Luoma, (06) 4874 700, 0500 666 867, (06) 4847 530, jari.luoma@megakone.fi, www.megakone.fi

AgriCont Power, AgriCont Power W ja AgriCont Power EW	120–300	hake, palaturve, brikitit, pelletit, vilja	120 kW liikkuva-arinainen ja hydraulinen MEGA palopää, 150–300 kW liikkuva-arinainen Multijet palopää	Pohjoismaat, Saksa, Viro, Latvia, Liettua, Englanti, Irlanti, Skotlanti, Espanja, Venäjä	520	77	69.900,- - 118.600,-	Varustus räätälöidään. Putki-, automaatio- ja sähköasennus valmiina
MaxiCont MaxiCont W ja MaxiCont EW	120–500	hake, palaturve, brikitit, pelletit, vilja	120 kW liikkuva-arinainen ja hydraulinen MEGA palopää, 150–500 kW liikkuva-arinainen Multijet palopää	"	180	112	86.800,- - 167.500,-	
MegaCont I	300–400–500	hake, palaturve, brikitit, pelletit, vilja	300–400–500 kW liikkuva-arinainen Multijet palopää	"	36	9	alkaen 171.500,-	
MegaCont II	700-990-1500-2000	hake, palaturve, brikitit, pelletit, vilja	700-1000-1500-2x1000 kW liikkuva-arinainen Multijet palopää, tankopurkainsiilo 107 - 126 m3	"	7	9	alkaen 443.000,-	

Lämpökeskukset ja voimalat

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosituspoltoaineet	Polttolaitteen arinatyypit, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (alv 0%)	Lisätiedot
MegaCont II Compact	2 x 300, 2 x 400, 2 x 500	hake, palaturve, brikitit, pelletit, vilja	300-400-500 liikkuva-arinainen Multijet palopää, tankopurkainsiilo 60 m ³	Pohjoismaat, Saksa, Viro, Latvia, Liettua, Englanti, Irlanti, Skotlantia, Espanja, Venäjä	1		alkaan 212.900,-	
MegaCont Compact	2 x 300, 2 x 400, 2 x 500	hake, palaturve, brikitit, pelletit, vilja	300-400-500 liikkuva-arinainen Multijet palopää, jousipurkainsiilo 40 m ³	"			alkaan 190.000,-	Uutuus!
MegaSilo 11, 16 ja 40	120-1000	hake, palaturve, brikitit, pelletit, vilja	Palopää ja ruuvin koko valittavissa	"			alkaan 20.800,-	Uutuus! Siilot erillistoimituksena asiakkaan haluamalla palopäällä ja automatiikalla.
Kaikki kontit on varustettu Mega120-1500 logiikkaohjauksella, joka perustuu savukaasujen jäännöshapen mittaukseen. Palamisprosessi säätyy automaattisesti vaikka polttoaineen laatu ja kosteus vaihtelevat.								
Kaikki kattilat 40-300 kW ovat pystytuubikattiloita ja varustettu automaattisella nuohouksella. Suuremmat kattilat varustetaan paineilmanuohouksella.								
Agri- ja MaxiConteissa on syöttölaitteena jousipurkain suoralla tai sulkusyötöllä.								
Kaikki kattilat ovat varustettu savukaasuimurilla.								
MegaCont II:ssa syöttölaitte on hydraulinen Agrimaster® -tankopurkain.								
MegaCont II voidaan varustaa kahdella kattilalla ja erilaiset kombinaatiot ovat mahdollisia.								
Nakkila Boilers Oy, PL 15, 29251 NAKKILA, Jorma Elo, (02) 5316 300, info@nakkilagroup.fi, www.nakkilaboilers.fi								
Nakkila Boilers	1,5-10 MW	hake, turve, kuori, brikitit, pelletit, puru, kutterinlastu	liikkuva arina	Pohjoismaat, Venäjä ja UK	59	11		Kuuma vesi ja prosessihöyry <25 bar
NB 2	1,5-2,5 MW							"
NB 3	2,5-3,5 MW							"
NB 4	3,5-4,5 MW							"
NB 5	5,0-6,0 MW							"
NB 7	7,0-8,0 MW							"
NB 10	9,0-10,0 MW							"
Savukaasupesurit								+20..30% lisätehoa HW ratkaisussa
Petro Bio AB, Gräddgatan 3, 40025 Göteborg, Sweden, www.petro.se								
Penope Oy / Enerec, Tupalankatu 9, 15680 LAHTI, Jarmo Kivistö, 0500 353 453, jarmo.kivisto@enerec.fi, www.enerec.fi								
Jarmo Kivistö, 0500 353 453, jarmo.kivisto@enerec.fi								
Petro Bio PPES	6 - 50 MW	Puupöly	Pölypolto	Kaikki	25	5	Tarjouksen mukaan	jarmo.kivisto@enerec.fi
Petro Bio PCES	2 - 6 MW	Puupöly	Pölypolto	Kaikki	25	5	Tarjouksen mukaan	jarmo.kivisto@enerec.fi
POLYTECHNIK Luft- und Feuerungstechnik GmbH, Hainfelderstraße 69, A-2564 WEISSENBAACH, Austria, www.polytechnik.com								
Penope Oy / Enerec, Tupalankatu 9, 15680 LAHTI, Jarmo Kivistö, 0500 353 453, jarmo.kivisto@enerec.fi, www.enerec.fi								
Jarmo Kivistö, 0500 353 453, jarmo.kivisto@enerec.fi								
Polytechnik KWK	1 - 30 MW ja max 3 x 30 MW	Kuivat puupohjaiset polttoaineet: puu, lastu, pelletti	Hydraulinen viistoarina	Kaikki	600	2000	Tarjouksen mukaan	jarmo.kivisto@enerec.fi
Polytechnik KWK	1 - 30 MW ja max 3 x 30 MW	Kosteutet puupohjaiset polttoaineet: metsähake, kuori, turve	Hydraulinen viistoarina	Kaikki	600	2000	Tarjouksen mukaan	jarmo.kivisto@enerec.fi
Polytechnik KWK-ORC	1 - 30 MW ja max 3 x 30 MW	Kuivat ja kosteat puupohjaiset polttoaineet	Hydraulinen viistoarina	Kaikki	600	2000	Tarjouksen mukaan	jarmo.kivisto@enerec.fi
Polytechnik KWK-CHP	1 - 30 MW ja max 3 x 30 MW	Kuivat ja kosteat puupohjaiset polttoaineet	Hydraulinen viistoarina	Kaikki	600	2000	Tarjouksen mukaan	jarmo.kivisto@enerec.fi
Renewa Oy, Teknobulevardi 3 - 5, 01530 VANTAA, Kari Liukko, 040-8429496, kari.liukko@renewa.fi, www.renewa.fi, www.linkedin.com/company/2807454								
ReneFluid	4 - 50 MW	Biomassa	Leijupeti (BFB)	Eurooppa	*			Kuumavesi- ja höyrykattilat
ReneGrate	2 - 10 MW	Biomassa	Mekaaninen viistoarina	Eurooppa	**			Kuumavesi- ja höyrykattilat
ReneFlex	5 - 20 MW	RDF, SRF	Leijupeti (BFB)	Eurooppa	***			Kuumavesi- ja höyrykattilat
*, **, *** yhteensä yli 300 toimitusta								
SGN Tekniikka Oy Agrienergia, Heikki Seppälä, Juurakkokuja 4 01510 VANTAA, 0400 440 314, heikki.seppala@sgn.fi, www.agrienergia.fi								
GILLES HPK-RA	30 - 300 kW	Hake / Pelletti	Kiinteä arina	Suomi	Itävalta	Kontti; Suomi	Kysy tarjousta	Täysautomaattinen biolämpölaitos
GILLES HPKI-L	199 kW	Hake / Pelletti	Kiinteä arina	Suomi	Itävalta	"	Kysy tarjousta	"
GILLES HPKI-K	360 - 550 kW	Hake / Pelletti	Kiinteä arina	Suomi	Itävalta	"	Kysy tarjousta	"
GILLES HPKI-R	360 - 550 kW	Hake / Pelletti	Liikkuva-arina, ilmajäähdytteinen	Suomi	Itävalta	"	Kysy tarjousta	"
SCHMID UTSW	700 - 2.400 kW	Pelletti	Liikkuva-arina, vesijäähdytteinen	Suomi	Sveitsi	"	Kysy tarjousta	"
SCHMID UTSR	700 - 6.500 kW	Hake / Pelletti	Liikkuva-arina, ilmajäähdytteinen	Suomi	Sveitsi	"	Kysy tarjousta	"
SCHMID UTSR	700 - 6.500 kW	Hake / Pelletti	Liikkuva-arina, ilmajäähdytteinen	Suomi	Sveitsi	"	Kysy tarjousta	"
SCHMID UTSR höyry	700 - 6.500 kW	Hake / Pelletti	Liikkuva-arina, ilmajäähdytteinen	Suomi	Sveitsi	"	Kysy tarjousta	Täysautomaattinen biolämpölaitos höyryntuotantoon
SolarBiox Oy, Härmäläinen Hannu, Härmäläinen Ville, PL 57, 00381 Helsinki, 0400 613 552, 045 6755 565 hannu.hamalainen@solarbiox.fi; ville.hamalainen@solarbiox.fi, http://www.solarbiox.fi								
HERZ -kattilat	10 - 1000	pelletti/hake	Majja/liikk.arina	Suomi	Itävalta		Tarj.muk.	Kiinteät/kontti
HERZ/Binder -kattilat	500 - 10 000	pelletti, hake ym.	Liikkuva arina	Suomi	Itävalta		Tarj.muk.	Kiinteät/kontti
KOHLBACH -kattilat	1000 - 18 000	pelletti, hake ym.	Liikkuva arina	Suomi	Itävalta		Tarj.muk.	Kiinteät/kontti
Sähkösuodattimet biokattiloille	> 500 kW							
Säätötuli Oy, Keskustie 30, 61850 KAUHAJOKI, Marko Pihlajamäki, 0207 299300, info@saatotuli.fi, www.saatotuli.fi								
Säätötuli-BioCont Junior	40	hake, turve, pelletit	stokeri	Suomi, Skandinavia, Baltia			58 900	1,5 bar. Sis pumput 1 LV+1 KV, siilo 17 m ³
Säätötuli-BioCont Junior	40 A	"	"	"			60 760	1,5 bar. Sis pumput 1 LV+1 KV, siilo 17 m ³

Lämpökeskukset ja voimalat

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosituspoltoaineet	Polttoaineen arinatyypit, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (alv 0%)	Lisätiedot
Säätötuli-BioCont Junior	60	"	"	"		60	760	1,5 bar. Sis. pumpput 1 LV+1 KV, sillo 17 m3
Säätötuli-BioCont Junior	80	"	"	"		68	200	1,5 bar. Sis. pumpput 1 LV+1 KV, sillo 17 m3
Säätötuli-BioCont Junior	120	"	"	"		75	640	1,5 bar. Sis. pumpput 1 LV+1 KV, sillo 17 m3
Säätötuli-BioCont Junior	150	"	"	"		81	840	1,5 bar. Sis. pumpput 1 LV+1 KV, sillo 17 m3
Säätötuli-BioCont Jumbo	200	"	"	"		127	720	4 bar. Sis. pumpput 1 LV, sillo 27 m3
Säätötuli-BioCont Jumbo	300	"	"	"		137	640	4 bar. Sis. pumpput 1 LV, sillo 27 m3
Säätötuli-BioCont Jumbo	400	"	"	"		143	840	4 bar. Sis. pumpput 1 LV, sillo 27 m3
Säätötuli-BioCont Jumbo	500	"	"	"		161	200	4 bar. Sis. pumpput 1 LV, sillo 27 m3
Säätötuli-BioCont JumboPlus	500	"	"	"		173	600	4 bar. Sis. pumpput 1 LV, sillo 50 m3
Säätötuli-BioCont MultiJumbo	700	"	"	"		kysy	tarjous	4–10 bar
Säätötuli-BioCont MultiJumbo	1 000	"	"	"		kysy	tarjous	4–10 bar
Säätötuli-BioCont MultiJumbo	1 500	"	"	"		kysy	tarjous	4–10 bar
Säätötuli-BoilerCont	200	"	"	"		kysy	tarjous	Kattila kontissa, tankopurkaimet laitteina
Säätötuli-BoilerCont	300	"	"	"		kysy	tarjous	"
Säätötuli-BoilerCont	400	"	"	"		kysy	tarjous	"
Säätötuli-BoilerCont	500	"	"	"		kysy	tarjous	"
Säätötuli-BoilerCont	700	"	"	"		kysy	tarjous	"
Säätötuli-BoilerCont	1 000	"	"	"		kysy	tarjous	"
Säätötuli-BoilerCont	1 500	"	"	"		kysy	tarjous	"
Säätötuli-PelletCont	50-1500 kW	pelletit	"	"		kysy	tarjous	sis. pumpput, sillo 38 / 74 m3
Säätötuli-HeatCentral	700-1500 kW	hake, turve, pelletit	"	"		kysy	tarjous	kaukolämpö laitokset 4-10 bar

Mäntäsyötin, märkätuhkaus, savukaasukierrätys

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

Termax Osby PB2	750–3 000	pelletti ja briketti	polttin	Suomi				automaattinuohous
Termax Bio 750	200–1 000	pelletti	polttin	Suomi				vakiovarusteena

Tulostekniikka Oy, Pietari Brahentie 24, 43700 KYYJÄRVI, 010 229 9000, info@tulostekniikka.com, www.tulostekniikka.com

Kiinteät biolämpökeskukset	700,1000,1500,2000,2500,3000,4500,6000,9000	hake, turve eri muodoissa	Hydraulisesti liikkuva tasoporrassarina, keraaminen tulipesä	EU			sopimuksen mukaan	**
Siirrettävät biolämpökeskukset	500,700,1000,1500,2000,2500,3000	hake, turve eri muodoissa	Hydraulisesti liikkuva tasoporrassarina, keraaminen tulipesä	EU			sopimuksen mukaan	**
Pellettilämpökeskukset	700,1000,1500,2000,2500,3000,4500,6000,9000	puu- ja turvepelletti, vilja	vesijäähdytetty hydraulisesti liikkuva tasoporrassarina	EU			sopimuksen mukaan	**
Siirrettävät pellettilämpökeskukset	500,700,1000,1500,2000,2500,3000	puu- ja turvepelletti, vilja	vesijäähdytetty hydraulisesti liikkuva tasoporrassarina	EU			sopimuksen mukaan	**
Biokaasulämpökeskus	500,1000,1500,2000,3000	biokaasu, maakaasu, nestekaasu	kaasupoltin	EU			sopimuksen mukaan	
Bioöljylämpökeskus	500,1000,1500,2000,3000	bioöljy, polttoöljy	bioöljypoltin	EU			sopimuksen mukaan	

**Tuhkanpoisto kuivana ruuvilla tai märkänä kolakuljettimella, etävalvonta, automaattinuohous, automaattisyytys, savukaasupesuri, miehittämätön käyttö, erilaisia polttoainevälineitä vaihtoehtoja. Myös höyrykattilalla.

Urbas Energy Nordic Sales, maahantuonti: Oy Suomen Linkki Sahakoneet Ltd., Seminaarinraitti 9, 18100 HEINOLA, hannu.voutilainen@suomenlinkki.inet.fi, 040 5472551, www.suomenlinkki.fi, www.urbas.at

2-25MW alle 40% kosteus	2–25 MW tai 3x25W = 75 MW	Kuivat puupohjaiset polttoaineet, esim. pelletti, turve	vinoarina/liikkuva	Pohjois-Eurooppa/Venäjä		800 kpl	projektikoh-tainen	valm.maa ltävalta
2-25MW yli 40% kosteus	2–25 MW tai 3x25W = 75 MW	Märkä likainenkuori, metsähake, puupohjaiset polttoaineet, turve	vinoarina/liikkuva	Pohjois-Eurooppa/Venäjä		800 kpl	projektikoh-tainen	"
4-25MW CHP-tyyppin voimalat 4-	4–25 MW tai 4x25W = 100 MW	Kuiva tai märkä puupohjainen polttoaine, turve	vinoarina/liikkuva	Pohjois-Eurooppa/Venäjä		100 kpl	projektikoh-tainen	" , sähköä tuottava

Vaasan Kuljetuskanavat Oy, Hallitie 8, 65610 MUSTASAARI, Kari Hassinen, 0207 815 300, kuljetuskanavat@kuljetuskanavat.fi, www.kuljetuskanavat.fi

Vaasan Kuljetuskanavat Oy	1 000–10 000	kuori, hake, turve, teoll. puujäte	hydraulisesti liikkuva porrassarina	Suomi ja lähialueet	198	35		
Vaasan Kuljetuskanavat Oy	5 000–20 000	kuori, hake, turve, teoll. puujäte	kupliva leijukerros arina	Suomi ja lähialueet	-	-		
	2 000–100 000	pelletti	pölypoltto	Suomi ja lähialueet, Amerikka	2	3		
	300–10 000	pelletti	arina	Suomi ja lähialueet	8			

Volter Oy, Jarno Haapakoski, 0407390461, jarno.haapakoski@volter.fi, volter.fi

Volter 40	sähkö 40kW, lämpö 100kW	Kuiva hake	Kaasutus	Eurooppa, Pohjois-Amerikka, Japani	7	6	179650	
-----------	-------------------------	------------	----------	------------------------------------	---	---	--------	--

Kasvihuoneet kohti

Suomalainen kasvi-huonetuotanto on vuosi vuodelta yhä vähemmän riippuvainen tuontienergiasta. Bio-energian osuus kasvaa jatkuvasti, ja ympärivuotinen tuotanto yleistyy edelleen.

■ Jyrki Jalkanen

Suomen noin 340 hehtaarin laajuiset kasvihuoneviljelmät kattavat valtaosan tomaatin, kurkun, salaatin ja yrttien sekä kukkien kysynnästä. Vuonna 2014 tuotannon arvo oli Luken mukaan noin 270 miljoonaa euroa verottomin viljelijähinnoin. Suomalaisia kasvihuonetuotteita ei viedä, vaan kaikki jäävät oman maan kulkutukseen.

Pohjoisinta kasvihuonetuotantoa

Suomi on maailman ainoa maa, jossa harjoitetaan näin laajamittaista kaupallista kasvihuonetuotantoa 60. leveysasteen pohjoispuolella. Energialla onkin tärkeä

rooli toimialan kehittymisessä. Energiasta aiheutuu myös yksi kolmesta keskeisestä tuotantokustannuksesta työkustannusten ja pääomakustannusten ohella.

Vuositasolla kasvihuoneet ovat Suomessakin teoriassa jotakuinkin energiaomavaraisia. Jos energian varastointi onnistuisi, kasvihuoneeseen tulevasta auringon säteilystä riittäisi energiaa viljelyyn koko vuodeksi. Varastointia ei kuitenkaan ole osattu ratkaista vielä missään järkevästi ja taloudellisesti kannattavasti.

Hakkeen sykliä

Bioenergian käytöllä kasvihuo-

neiden lämmityksessä on pitkät perinteet. Ensimmäinen haakebuumi koettiin 1950-luvulla ja toinen 1970-luvun alkuvuosina. Buumien jälkeen öljy valtasi välillä alaa, mutta viimeisinä 15 vuotena on ollut käynnissä vahva siirtymä bioenergiaan.

Energian kokonaiskulutus on ollut laskussa jo yli 20 vuotta, vaikka joidenkin puutarhatuotteiden kokonaistuotanto on kasvanut jopa 1,5-kertaiseksi. Energiatehokkuus on siten vahvassa nousussa.

Kotimaisella on kysyntää

Kahden viime vuosikymmenen



vihreämpää energiaa

merkittävin kehitys liittyy ympäristötuotannon lisääntymiseen. Tällä hetkellä noin 90 hehtaaria eli neljännes kasvihuoneista on viljelyssä läpi talven. Syynä on kuluttajien halu ostaa kotimaisia kasvihuoneviljanneksia vuoden jokaisena päivänä.

Ympäri vuotuisen tuotanto on kasvattanut sähkön merkitystä. Sähkön osuus kasvihuoneiden energiankäytöstä onkin jo lähes kolmanneksen. Toisen kolmanneksen muodostavat fossiiliset polttoaineet, ja loppu eli viimeinen kolmannes syntyy kotimaisen biopolttoaineiden käytöstä.

Kotimainen on edullisin

Fossiilisten polttoaineiden käyttö on romahtanut 20 vuodessa. Kevyen polttoöljyn käyttö on pudonnut neljäsosaan 20 vuoden takaisesta ja raskasöljyn käyttö kolmasosaan. Maakaasun käyttö on ollut vähäistä, ja sekin on pudonnut neljäsosaan 20 vuodessa.

Bioenergiasta puupohjaisten energiamuotojen käyttö on noin 15-kertaistunut ja energiaturpeen käyttö viisinkertaistunut kahden viime vuosikymmenen aikana. Aivan viime vuosina puun merkitys on kasvanut nopeasti ja turpeen merkitys pienentynyt. Tämä on johtunut muun muassa pala-

turpeen saantivaikeuksista viime vuosina.

Hake on ykkösvaihtoehto

Tulevaisuudessa yhä useampi kasvihuone lämpiää uusiutuvala kotimaisella energialla. Lähes poikkeuksetta uudet KPA-laitokset suunnitellaan hakepohjaisiksi. Viime vuosina kasvihuoneiden lämpökeskusten tyypillinen koko on ollut 1,5–2 megawatin luokkaa.

Odotukset vielä kehitysvaiheissa olevien LED-valojen suhteen ovat korkealla, sillä niiden avulla viljelyä voidaan monin tavoin tehostaa. Ledivalotuksella sähköenergiaa säästetään merkittävä-

sti, mutta ledeiltä odotetaan paljon muutakin: kasvien kasvua, terveyttä ja sisäisiä ominaisuuksia voidaan todennäköisesti säästää ledien avulla. Se tarkoittaa entistäkin ympäristöystävällisempiä tuotteita ja tuotantomenetelmiä.

Energian verotus on suomalaisen kasvihuoneviljelijän näkökulmasta ratkaisevassa roolissa. Liian tiukalle viritetty verotus tappaa suomalaiset työpaikat ja heikentää samalla sekä kansanterveyttämme että vaihtotasettamme. ■

Kirjoittaja on Kauppapuutarhaliiton toiminnanjohtaja.



↑ Työryhmä aloitti työnsä Bioenergia ry:n toimistossa.

Bioenergialle koulutuspoliittinen työryhmä

Maaliskuussa aloitti toimintansa Bioenergia ry:n alla toimiva ad hoc koulutuspoliittinen työryhmä.

■ Työryhmän tehtävänä on koota selvitys bioenergian tuotantoon ja käyttöön eri kokoluokissa liittyvä koulutus Suomessa ja sen mahdolliset lisätarpeet. Toisaalta työryhmä tulee edistämään koulutusta kehittämällä yhteistyömalleja Bioenergia ry:n, koulutusorganisaati-

oiden ja muiden tahojen välille.

Työryhmässä on jäseniä useista oppilaitoksista, Energiateollisuudesta, Koneyrittäjien liitosta, Nuohousalan keskusliitosta, MT-K:sta ja Tapiosta. Ensimmäisessä kokouksessa työryhmä valitsi puheenjohtajaksi Asko Puhakan Ka-

relia ammattikorkeakoulusta. Sihteerinä toimii Hannes Tuohiniitty, Bioenergia ry:stä. Työryhmän toimiesiointo kestää tällä tiedolla vuoden loppuun saakka.

30 MW höyryntuotantolaitos Harjavaltaan

Renewa Oy ja Suomen Teollisuuden Energiapalvelut – STEP Oy ovat sopineet höyryntuotantolaitoksen toimitamisesta Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n kasvaviin uusiutuvan energian tarpeisiin Harjavallan yksikössään.

■ Nyt tilattu biohöyrylaitos tuottaa laitoksen tarvitsemaa höyryä noin 220 GWh vuodessa tammi-kuusta 2016 alkaen. Uusi höyrylaitos käyttää polttoaineenaan puupellettiä ja varapolttoaineena nesteytettyä maakaasua.

Biohöyrylaitos tulee korvaamaan raskaan polttoöljyn käyttöä Harjavallan Suurteollisuuspuiston energiantuotannossa. Hankkeen myötä raskaan polttoöljyn käyttö ja tähän liittyvät hiilidioksidipäästöt alueella vähenevät merkittä-

västi, arviolta noin 70 000 tonnia hiilidioksidia vuodessa. Rakentamisen työllisyysvaikutus on noin 150 henkilötyövuotta. Valmistuttuaan höyrykattilalaitos työllistää STEPillä kaksi uutta henkilöä ja polttoaineen hankintaketjussa noin 25 henkeä.

Renewa toimittaa 30 MW biohöyrylaitoksen kokonaistoimituksena yhteistyössä ruotsalaisen PetroBio AB:n kanssa. Hankkeen suunnittelutyöt on jo aloitettu ja rakennustyöt alkavat kesällä 2015.

Renewa rakentaa biohöyrylaitoksen perustuksista ylöspäin. Toimituslaajuuteen sisältyy kattila apulaitteineen, pelletin varastosii- lot ja käsittelylaitteet, savukaasujen puhdistuslaitteisto, savupiipu, kattilarakennuksen rakentaminen sekä laitoksen sähköistys, instrumentointi ja automaatio. Laitoksen konepajavalmistus tehdään omilla konepajoilla Oulussa ja Lapualla. Myös laitoksen suunnittelu, asennus ja käyttöönotto toteutetaan pitkälti yhtiön ja sen

kotimaisten alihankkijoiden työnä. Tästä seuraa laitoksen hyvin korkea kotimaisuusaste.

Renewa on viime vuosina panostanut pelletin polypolttoratkaisujen kehittämiseen markkina- ja asiakaslähtöisesti. Tämä hanke onyhtiölle jo toinen laatuaan Suomessa tässä kokoluokassa.

Lähde: Renewa

Askolan puuenergiapyhättö

■ Tuhatkunta kävijää tutustui alan koneisiin ja laitteisiin Hakevuori Oy:n metsäenergiapäivillä 19.3. Askolassa. Ohjelmaan kuului myös paneeli, johon politiikan

edustajana osallistuivat keskustan puoluejohtaja Juha Sipilä ja Matti Vanhanen sekä kokoomuksen Eero Lehti ja Pertti Hemmilä. Lisäksi mukana oli edunvalvontaorgani-

saatioiden edustajia ja asiantuntijoita. Esillä oli johtavat konemerkkit ja paikalla oli ennen kaikkea alan ammattilaisia.

Yksi paneelin panoksista jälki-

maailmalle oli yhtiön Askolan terminaalin nimittäminen puuenergiapyhättöksi.



Kiertotalous vauhdittaa vientiä

Biovakka Suomi Oy jatkaa investointejaan ja ryhtyy tuottamaan nesteytettyä biokaasua, jolla raskaan liikenteen päästöjä voidaan merkittävästi vähentää. Biovakan kehittämälle teknologialle on kysyntää myös kansainvälisillä markkinoilla, mutta viennin edellytyksenä ovat kotimaiset referenssit.

■ Biovakka Suomi Oy:n on kuluvan vuoden aikana tarkoitus aloittaa Nastolan biokaasulaitoksen rakennustyöt. Nastolaan ollaan investoimassa 26 miljoonan euron arvoista ja lähes 10 megavatin tehoista uuden sukupolven biokaasulaitosta, jossa tullaan tuottamaan nesteytettyä biokaasua.

Biovoimala tulee tuottamaan nesteytettyä biokaasua sekä kiertäysravinteita maatalouden ja teollisuuden tarpeisiin. Nesteytetty biokaasu (LBG) on raskaan liikenteen kannalta paras vaihtoeh-

to dieselille. LBG:n käytöllä pystytään saavuttamaan yli 90 prosentin päästövähennys fossiiliseen dieseliin verrattuna. Nesteytetty biokaasu on käytettävyydeltään, energiasisällöltään ja logistiikaltaan yhtä tehokas kuin nykykäytössä olevat fossiiliset polttoaineet.

Biovakka arvioi, että kiertotalouden pohjautuville ja teollisen mittakaavan ratkaisuille on merkittävä kysyntäpotentiaali kansainvälisillä markkinoilla.

Lähde: Biovakka Oy

Puupellettien tuotanto jatkaa kasvuaan

Puupellettejä tuotettiin vuonna 2014 kaikkiaan 324 000 tonnia, mikä oli viidennes enemmän kuin vuotta aiemmin.

■ Määrä oli kolmanneksi suurin tähän mennessä tilastoitu.

Kotimaiseen pellettituotantoon perustuva puupellettien kulutus kasvoi edellisvuodesta 7 prosenttia 239 000 tonniin ja oli suurempi kuin koskaan aikaisemmin. Kotimaisten puupellettien kulutus lisääntyi lämpö- ja voimalaitoksis-

sa (+10 % edellisvuodesta), kun taas koti- ja maatalouksissa käyttö pysyi ennallaan.

Sekä puupellettien vienti (-28 %) että tuonti (-23 %) supistuivat edellisvuodesta. Puupellettien vientimäärä oli pienin tähän mennessä tilastoitu.

VUOSIKOKOUS

Puuenergia ry:n vuosikokous pidetään 8.5. klo 15.00 Bioenergia ry:n toimistossa. Kokouksessa päätetään yhdistyksen purkamisesta.
Hallitus

Uusi biokaasulaitoksen kierrätysratkaisu

Riihimäelle on alettu rakentaa kolmen jalostamon muodostamaa, Kiertotalouskyläksi nimettyä aluetta, joka mahdollistaa maailmanlaajuisesti ainutlaatuisen kierrätysratkaisun.

■ Yhdyskuntajätteestä erotetaan muovit, metallit sekä biohajoava aines, ja ohjataan ne edelleen jatkojalostukseen. Se on Suomen ensimmäinen biotehdas, jossa käsitellään sekajätteestä peräisin olevaa biojätettä.

Uusi kierrätysratkaisu nostaa yhdyskuntajätteen kierrätys- ja hyötykäyttöastetta merkittävästi. Ekojalostamon yhteyteen rakennettava biokaasulaitos hyödyntää jätteestä erotettua biohajoavaa ai-

nesta tuottaen siitä sekä biokaasua että lannoitetta tai maanparannusainetta.

Biokaasulaitokselle tulee sekajätteestä erotettua orgaanista lajiketta. Seulan läpi kuljettuaan se prosessoidaan laitoksen läpi, ja siitä otetaan uusiutuva energia talteen, kertoo laitoksen pääurakoitsijan, Watrec Oy:n, toimitusjohtaja **Juhani Suvilampi**.

Honkajoella, Kuopiossa ja Oulussa, on vastaanottolinjat kotita-

louksien ja kaupan erilliskerätyille biojätteille sekä lietteille. Riihimäelle nyt rakennettavassa laitoksessa käsitellään näiden lisäksi Ekojalostamossa syntyvä orgaaninen jae omalla vastaanottolinjallaan. Linjoja tulee siis olemaan kolme tavallisen kahden sijaan.

Monessa maassa jätteiden syntypaikkaerottelua ei tehdä ollenkaan, ja siksi sekajae on yleisin jae maailmalla. Watrecin teknologia sekä osaaminen tarjoavat ratkai-

sun orgaanisen jakeen hyödyntämiselle myös tällaisissa maissa.

Orgaanista jaetta käsittelevän biojalostamon rakennuttaa Bio-tehdas Oy, Suomen ainoa valtakunnallisesti toimiva biokaasuyritys. Watrec Oy on Biotehtaan teknologiapartneri ja vastaa kaikista yrityksen biokaasulaitosten toteutuksista. Jalostamoiden on määrä valmistua vuoden 2016 kesällä.

Raskaan polttoöljyn käyttö vaikeutuu

Pari vuotta sitten voimaan tullut PIPO-asetus tarkoittaa käytännössä, että nykyiset alle 50 MW:n energiantuotantolaitokset joutuvat vuoden 2017 loppuun mennessä siirtymään raskaasta polttoöljystä vähäpäästöisempiin polttoainevaihtoehtoihin. Tällaisia laitoksia on Suomen ympäristökeskuksen tekemän kyselyn perusteella peräti noin 650.

■ Tämä koskee polttoaineteholtaan 5-50 MW:n laitoksia sekä samalla laitosalueella sijaitsevia 1-5 MW:n yksiköitä, joiden yhteenlaskettu teho on yli 5 MW tai toiminta muuten ympäristöluvan varaisista. Uusia, rakennettavia laitoksia päästöraajat velvoittavat jo nyt.

Käytännössä raskaasta polttoöljystä luovuttaessa on kolme vaihtoehtoa ratkaisulinjaa, joilla alittaa uudet päästöraajat. Laitos voi polttimien säätöjen, putkisto-

uudistusten ja öljynsiirtopumppausyksiköiden muutostöiden avulla siirtyä kevyeen polttoöljyyn. Se on kalliimpaa kuin raskas polttoöljy, mutta koska sitä ei tarvitse lämmittää, energiakustannuksissa saadaan säästöä. Kevyt polttoöljy on hyvä vaihtoehto huippu- ja varalaitoksille, koska seisonta-ajan energiakustannukset ovat alhaiset.

Toinen vaihtoehto on siirtyä käyttämään neste-, maa-, LNG- tai biokaasua. Nestekaasu sovel-

tuu useimpiin käyttölaitoksiin ja on edullisempaa kuin uudet vähärikkisemmät polttoöljyvaihtoehtot. Muutostyö nestekaasulle edellyttää yleensä polttimen vaihtoa jo olemassa olevaan kattilaan, säiliön, putkiston ja ympäristöluvan. Maakaasuun siirtyminen onnistuu ainoastaan maakaasuverkon varrella sijaitseville laitoksille. LNG:tä eli nesteytettyä maakaasua voivat ryhtyä käyttämään laitokset, joiden lähelle rakennetaan lä-

hivuosina LNG-terminaali. Bio-kaasu on vain harvojen yksittäisten laitosten ulottuvilla. Kaasun käytön etuna on, että se on sekä laitoksen että päästöjen kannalta puhtaampi vaihtoehto kuin kevyt polttoöljy.

Kolmantena ratkaisulinjana on siirtyminen kiinteisiin biopoltto-aineisiin kuten pellettiin tai hakkeeseen.

Lähde: Serv Pro

Pellettitehtaille biokattilat

Baltian suurin pellettien tuottaja, Tallinnassa sijaitseva Graanul Invest, rakensi 2012 Incukalnsiin Latviaan tehtaan, jonka vuosikapasiteetti on 200 000 tonnia.

■ Energiantuotantoa varten valittiin tuolloin ensimmäisen kerran Kärntenissä sijaitsevan Urbanin toimittama biomassavoimala. Vain kolme kuukautta tämän 11,5 MWth:n voimalan tilaamisen jälkeen Graanul tilasi jo toisen samanlaisen voimalan.

Vain kahdessatoista vuodessa virolaisesta pellettien valmistajasta Graanul Investistä on kasvanut Baltian suurin ja yksi Euroo-

pan suurimmista tuottajista. Yhtiöllä on neljä tehdasta Virossa, kaksi Latviassa ja yksi Liettuassa. Tuotannosta 98 prosenttia menee vientiin. Tämän vuoden tavoitteena on lisätä tuotantoa ensimmäisen kerran yli miljoonaan tonniin. Uusin Incukalnsiin rakennettu tehdas sijoitettiin logistisesti sen sahan läheisyyteen, joka tuottaa osan raaka-aineesta. Tehtaassa käsiteltävä muu raaka-aine on pe-

räisin ympärillä kasvavista metsistä. Tarvittavan lämpöenergian tuottaa Urbanin toimittamat kaksi lämpövoimalaa.

Kaksi samantyyppistä voimalaa tuottaa kumpikin 11,5 MW:n lämpötehon ja 4 MS:n sähkötehon. Lämpöenergiaa käytetään yksinomaan pellettien valmistukseen, kun taas sähköenergia syötetään yleiseen sähköverkkoon. Voimaloista kumpikin tarvitsee

8,2 tonnia polttoainetta tunnissa. Incukalnsin voimalassa käytetään kuoren ja tuoreen kuidun rinnalle myös sahajauhoa ja lastuja, jotka toimitetaan lähellä sijaitsevalta sahalta. Kosteuspitoisuudeltaan jopa 60-prosenttinen raaka-aine ei tuota ongelmia. Incukalns on Graanulnsin tehtaista neljäs, joka on saanut biomassavoimalan

Lähde: Urbas

Klapien suurtuotantoa ja biokaasua

Euroopan suurimpia maatalousmessuja, ranskalainen SIMA tarjoaa myös jonkin verran uutuuksia bioenergian saralla. Suuren näytteilleasettajan joukossa on vaikeaa erottaa ja vaatii sitten näytteilleasettajalta ja kävijältä pientä etsiväntyötä löytääkseen kiinnostavaa katseltavaa.

Parhaiten esillä oli pienkäyttöön käytettävä tekniikkaa, siis polttopuutuotantoon liittyvää tekniikkaa ammattilaisille ja omaan käyttöön liittyvää tuotanto. Suomalainen Hakki oli kiitettävän hyvin esillä harvinaisten pohjoismaisten näytteilleasettajien joukossa. Samalla osastolla yhdessä Farma Forestin metsäkonevalikoimansa kanssa oli ranskalainen yhteistyökumppani hoitanut näkyvyyden hyvin.

Kattilapuoli oli todella heikosti esillä, etenkin kun huomioidaan että maatilat ovat suuria puuenergian tuottajia kaikkialla missä maata viljellään ja puuta kasvaa. Paremminkin esillä oli biokaasu, joka pari vuotta pääsi hyvin vauhtiin sähkötariffien ja kaasuverkkomahdollisuuksien myötä. Maatilakokoluokan yksikköjä on jo 200 kappaletta ja kasvuvauhti on hyvä, mikä näkyi myös

Farmarinäyttely tuottaa ja pyörii Farmisähköllä

Farmarinäyttelyn tuottamalla biojätteellä saadaan sähköä näytteilleasettajille ja järjestäjille.

Farmarissa sekä ravintoloissa että kotieläinkentällä syntyy biojätettä, tuota nykyajan energiaa. Kotieläinkentällä syntyvää biojätettä, lantaa ja eläinten alustamateriaalia ei suinkaan viedä kaatopaikalle, vaan kaikki näyttelyssä syntyvä biojäte kuljetetaan Kiteelle Biokymppille edelleen jalostettavaksi biosähköksi.

Farmarissa lajiteluun kiinnitetään erityisen suurta huomiota ja ammattitaitoiset oppaat ovat kertomassa lajittelusta ja tarvittaessa neuvomassa kädestä pitäen mitä



näytteilleasettajien joukossa.

Rakennetun ympäristöön liittyvät koneet tarjoaisivat myös suomalaisille valmistajille uudet mahdollisuudet. Erilaiset murskaimet tievarsien hoitoon, sirkkelerätkäiset puomien päässä huolehtivat tienvarsien ilmatilasta ja miksei myös sähkölinjojen hoidosta maasta käsin jos se maaston tasaisuuden takia on mahdollista.

Herää ajatus olisiko suomalaisille yhteinen osasto rakennettavissa, koska monella osaamisalueella on olemassa alan ykköstuotteita haketuksessa, murskaamisessa, ra-

kennetun ympäristön koneissa ja polttopuukoneissa. Maatilanlinjan metsävarusteet olivat hyvin esillä ja silläkin sektorilla usealla suomalai-

sella on mahdollisuutensa Ranskan markkinoilla. SIMAn vierasta 30 prosentti tuli muualta kuin Ranskasta.

www.gilles.fi

GILLES
BIOLÄMPÖ

**BIO LÄMPÖKATTILOIDEN
KUNINGAS**

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

Täysautomaattiset biolämpöratkaisut koti- ja maatalouksille sekä teolliseen käyttöön!

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

SGN
GROUP
SGN TEKNIikka
www.agrienergia.fi





↑ Mekaaninen kokoojavaunu JMK-55V.

Kone- ja laitevalmistuksella hyvät näkymät

Tampereen Konepajat Oy:n Peatmax Oy jatkaa liiketoiminnan ostolla Vapon laitevalmistusyksikön toimintaa. Puolitoista vuotta sitten tehdyn kaupan yhteydessä solmittiin pitkäaikainen yhteistyösopimus koneiden toimittamisesta, kunnossapidosta ja edelleenkehittämisestä.

■ Juhani Lehti

Peatmaxin toiminnan tavoitteena on ollut yhdistää laitevalmistusyksikön erikoisosaaminen turvekoneiden suunnittelussa ja valmistamisessa ja konepajakonsernin osaaminen koneenrakennuksessa

ja tuotantologistiikassa. Tässä on onnistuttu ensimmäisen tuotantokauden aikana jo hyvin, ja toiselle valmistuskaudelle on lähdetty päivitetyllä laitemallistolla.

Kotimaisuusaste nousussa

Peatmaxin ajatuksena on ollut jatkaa eteenpäin mahdollisimman jouhevasti, ilman suuria ja nopeita muutoksia. Henkilökunnan

ja toiminnan osalta se tarkoittaa, että vähentämisen sijaan lisätään panostusta ja huomiota laitevalmistuksen kehittämiseen.

Nykyisten Haukinevan- ja Kiu-ruveden-toimipisteiden lisäksi

toimintaa tukevat Tampereen Konepajojen tehtaat Kihniössä, Ylöjärvellä ja Pirkkalassa. Koneiden kotimaisuusastetta on myös nostettu voimakkaasti. Se on tehty siirtämällä suurin osa osavalmistuksesta ja kaikki loppukokoonpano takaisin Suomeen.

Syrjäinen sijainti haittaa

Alusta lähtien oli selvää, että kulkuyhteydet Kiuruveden-varaosa-varastolle Kaikonsuolla olivat hankalat. Haasteina olivat pääväyliin nähden syrjäinen sijainti sekä lämpimien varastotilojen vähyys. Kun suurimmat rahdinkuljettajat ilmoittivat vähentävänsä käyntinsä Kaikonsuolla kertaan viikossa, kävi selväksi, että joustavien ja nopeiden varaosatoimitusten turvaamiseksi sijainti piti vaihtaa parempien kulkuyhteyksien varrelle.

Varaosalogistiikkaan saatu ratkaisu

Kiuruveden sijainti on kaiken kaikkiaan erinomainen varaosatoimitusten kannalta, joten varasto päätettiin siirtää kylän keskustaan. Nyt logistiikkayhteydet toimivat hienosti, toimivaa varastotilaa on hyvin ja asiakkaatkin ovat tyytyväisiä helppoon saavutettavuuteen, kommentoi Kiuruveden-varaston päällikkö **Timo Kouvalainen** tyytyväisenä.

Varaosien saatavuuden varmistaminen on ollut yksi Peatmaxin toiminnan kulmakivistä. Kehitämme jatkuvasti varaosien toimitusvarmuuden tuotettavuutta ja asetamme varaosien saatavuuden ykköseksi, vaikka se tarkoittaakin suurempia varastotasoja. Pyrimme pitämään nykyisen laitekannan mukaisesti kattavasti osia myös vanhempaan kalustoon, toimitusjohtaja **Juhani Lehti** toteaa.

Pieniä ja suuria parannuksia

Peatmax on ottanut aktiivisen lä-



↑ Haukinevan tiimiä sinisen JTJ-9-tuotantojyrsimen äärellä.

hestymistavan olemassa olevan malliston edelleenkehittämiseen. Uuseen laitteeseen on tehty jo ensimmäisellä tuotantokaudella versio päivitystä ja pieniä parannuksia, joilla lisätään laitteiden käytettävyyttä, kestävyyttä ja valmistuksen laatua, kertoo suunnittelija **Pasi Hallila** tuotekehityksestä. Erityisesti teräslaatuja on päivitetty lujempiin, kevyempiin ja kokonaistaloudellisempiin.

Uusia laitteita kehitetään

Toinen tärkeä tuotekehityksen ulottuvuus on Vapon ja Peatmaxin yhteistyö uusien laitteiden kehittämisessä. Tulevan kesän koeajoihin on parhaillaan suunnitteilla mekaaninen palaturpeenkokooja-

vaunu PMK-15. Laitteella on tarkoitus luoda uusi kuormausvaihtoehto "Unsa-kokoluokan" ja hihnakuormaa-peräkärry-yhdistelmien väliin. Erityisen tärkeitä suunnittelukriteerejä ovat olleet monikäyttöisyys ja helppo siirrettävyys työmaiden välillä. Palautetta kentältä kuunnellaan herkällä korvalla.

Luvassa on myös vanhojen, hyväksi havaittujen laitemallien päivittämistä nykyteknologian ratkaisuille sekä joitain aivan uudenlaisia konsepteja, joita pyritään testaamaan vielä tulevilla tuotantokaudella.

Kehitys kääntynyt positiiviseksi

Turvetuotannon näkymät ko-

neenrakennukseen ovat muutama viime vuonna olleet jossain määrin haasteellisia. Nyt tilanne on kuitenkin toimialan yleisen kehityksen myötä kääntynyt positiiviseen suuntaan, mikä tarkoittaa laitevalmistuksen osalta mahdollisuutta kehittää laitekantaa myös hieman uudesta tulokulmasta.

Perinteitä kunnioitetaan

Perinteiden muistaminen on myös tärkeää. Siksi kaikki tulevan kauden tuotantojyrsimet maalaataankin petrolinsinisiksi Haukineva 40 vuotta -teeman hengessä. ■

Kirjoittaja on Peatmax Oy:n toimitusjohtaja.

ALA • TALKKARI

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



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

AGRI MARKET



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

Sateet ja turpeen päästöt

Keskustelu turvetuotannosta aiheutuvis- ta päästöistä on käynyt viime vuosina erityisen vilkkaana. Etenkin kesän rankkasateista joh- tuvien virtaamahuip- pujen, niin sanottujen ylivirtaamatilanteiden, aikainen kuormitus on herättänyt paljon huo- miota.

■ Jarmo Sillanpää

Yleisesti esitettyjen väitteiden mu- kaan suuri osa turvetuotantoalueel- ta tulevasta vuosikuormituksesta syntyy lyhyellä ajanjaksolla, jopa yhden päivän aikana. Tutkimustie- toa korkeiden virtaamien aikaisesta kuormituksesta ja veden laadun vaihtelusta on kuitenkin saatavilla vähän.

Näytteitä edustavasti

Turvetuotannon velvoitetarkkai- lulla, jota täydennetään tuottaji- en omavalvontanäytteillä, saadaan edustavasti näytteitä eri virtaama- tilanteissa. Lyhyellä aikajaksolla ali- tai ylivirtaamatilanteiden aikaan otetut näytteet voivat kuormitus- laskennassa painottua liikaa, mutta erot yleensä tasoituvat pidemmän tarkkailujakson aikana.

Pintavalutuskenttä oli tehokkain

Perustasolla tarkoitetaan laskeu- tusaltaallisia kohteita. Selvityksen tulosten perusteella kohteet, joissa vesienkäsittelymenetelmänä oli las- keutusallas tai kosteikko, keskimää- räinen kiintoainepitoisuus nousi ylivirtaamatilanteissa huomatta- vasti pintavalutuskentällisiä kohtei- ta enemmän. Perustason kohteiden ylivaluntatilanteiden keskimääräi-



↑ Vedet lähtevät mittapadolta ulkopuoliseen vesistöön. Vesienkäsittelymenetelmillä on merkittävä vaikutus valumaveden laatuun.

nen kiintoainepitoisuus oli lähes nelinkertainen verrattuna pintava- lutuskentällisten kohteiden yliva- luntanäytteiden keskimääräiseen kiintoainepitoisuuteen. Kokonais- fosfori- ja CODMn-pitoisuudet puolestaan pienenevät virtaaman kasvaessa. Kokonaistyyppipitoisuu- teen virtaaman kasvun havaittiin vaikuttavan vähiten.

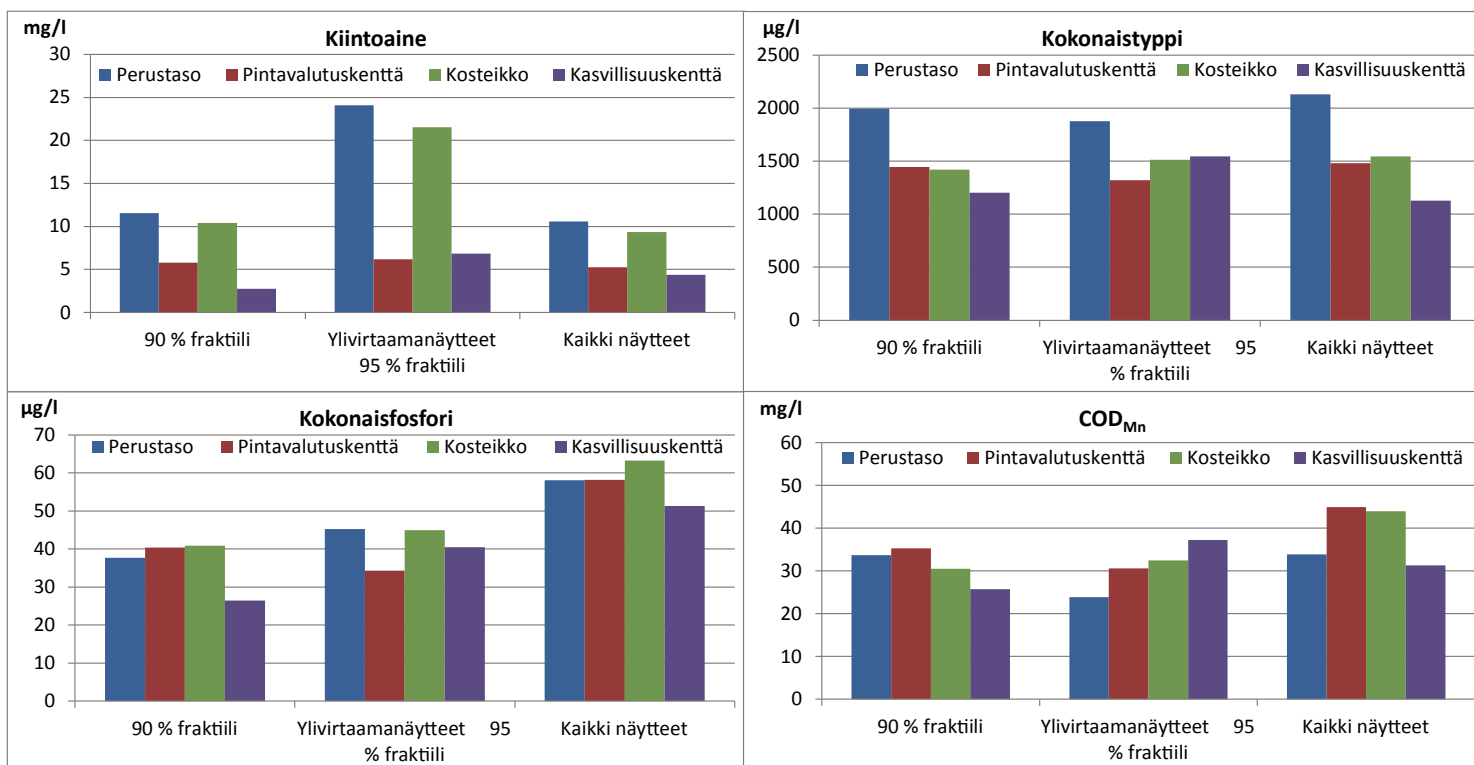
Kuormitus kasvaa kaikilla maankäyttömuodoilla

Yleisesti ottaen turvetuotannon,

kuten muidenkin maankäyttö- muotojen, vesistökuormitus kas- vaa virtaaman kasvaessa. Selvityk- sen perusteella kaikkien pintavalu- tuskentällisten kohteiden ylivalun- tavuorokausien (n=108) keskimää- räinen valuma oli kuusinkertainen kaikkien näytteenotto-vuorokau- sien keskimääräiseen valumaan verrattuna. Ylivirtaamatilanteiden kiintoainekuormitus oli seitsenker- tainen ja kaikkien muiden muuttu- jien (kokonaistyyppi, kokonaisfos- fori ja CODMn) kuormitus noin

viisinkertainen kaikkien näytteen- ottovuorokausien keskimääräisiin kuormituksiin verrattuna.

Selvityksen perusteella yksittäi- sen näytteenottopäivän osuus vuo- sikuormituksesta on keskimäärin alhainen. Ylivirtaamavuorokau- sien keskimääräinen osuus kiinto- aineen vuosikuormituksesta oli 2,2 prosenttia, kokonaisfosforikuormi- tuksesta 1,7 prosenttia, kokonais- tyyppikuormituksesta 1,7 prosent- tia ja CODMn-kuormituksesta 1,5 prosenttia. Suurimmillaan yksittäi-



↑ Turvetuotantoalueilta lähtevän veden keskimääräiset pitoisuudet eri valumaluokissa. Perustasolla tarkoitetaan laskeutusaltaallisia kohteita. Selvityksen tulosten perusteella kohteet, joissa vesienkäsittelymenetelmänä oli laskeutusallas tai kosteikko, keskimääräinen kiintoainepitoisuus nousi ylivirtaamatilanteissa huomattavasti pintavalutuskenttäisiä kohteita enemmän. Perustason kohteiden ylivirtaamatilanteiden keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli lähes nelinkertainen verrattuna pintavalutuskenttäisten kohteiden keskimääräiseen kiintoainepitoisuuteen. Kokonaisfosfori- ja CODMn-pitoisuudet puolestaan pienenevät virtaaman kasvaessa. Kokonaistyyppipitoisuuteen virtaaman kasvun havaittiin vaikuttavan vähiten.

sen näytteenottopäivän osuus kiintoaineen vuosikuormituksesta oli 11 prosenttia, kokonaistyyppikuormituksesta 6 prosenttia, kokonaisfosforikuormituksesta 9 prosenttia ja CODMn -kuormituksesta 6 prosenttia.

3416 näytteen tulokset

Selvityksessä hyödynnettiin 36:n Pohjois- ja Etelä-Suomen turvetuotantoalueen velvoitetarkkailutuloksia vuosilta 2008–2013. Selvityksessä käytetyt kohteet määräytyivät velvoitetarkkailuaineiston perusteella. Kaikilla kohteilla virtaamat mitattiin ympärivuotisesti, jatkuvatoimisella virtaamamittarilla sekä otettiin ympäri vuoden näytteitä, joita täydennettiin tuotannonharjoittajien ottamilla omavalvontanäytteillä. Suurimmalla osasta kohteista oli perustason vesienkäsittelyn lisäksi tehostettuna vesienkäsittelymenetelmänä pintavalutuskenttä. Perustasolla tarkoitetaan laskeutusaltaallisia kohteita. Selvityksen tulokset perustuvat kaikkiaan 3416 näytteen tuloksiin.

Ylivirtaamatilanteiksi on selvityksessä luokiteltu ne tilanteet, joissa valumat ovat sijoittuneet korkeimpaan 5 prosenttiin kaikista tarkkailujakson vuorokauden keskivalumista. Ylivirtaamatilanteet on selvityksessä määritetty erikseen jokaiselle koekohteelle.

Selvityksessä tarkasteltiin myös virtaaman vaikutusta vesienpuojen-

Fraktiili %	Näytteitä kpl	Valuma l/s km ²	Kiintoaine mg/l	Kok.N µg/l	Kok. P µg/l	CODMn mg/l	Kiintoaine g/ha/d	Kok.N g/ha/d	Kok. P g/ha/d	CODMn g/ha/d
PERUSTASO										
90 %	n=40	61	11,5	1 993	38	34	689	107	2,10	1 836
95 %	n=36	166	24,1	1 879	45	24	3 403	303	6,55	3 049
Kaikki	n=605	23	10,6	2 129	58	34	337	43	0,89	572
PINTAVALUTUSKENTTÄ										
90 %	n=117	53	5,8	1 445	40	35	274	66	1,90	1 605
95 %	n=107	97	6,2	1 322	34	31	519	104	2,79	2 318
Kaikki	n=1982	16	5,3	1 481	58	45	76	19	0,58	486
KOSTEIKKO										
90 %	n=23	51	10,4	1 420	41	31	502	60	1,81	1 267
95 %	n=21	101	21,5	1 514	45	32	1 933	126	3,92	2 735
Kaikki	n=464	15	9,3	1 546	63	44	181	19	0,65	457
KASVILLISUUSKENTTÄ										
90 %	n=17	49	2,7	1 203	26	26	120	49	1,10	1 039
95 %	n=16	193	6,8	1 546	40	37	1 614	238	7,50	4 700
Kaikki	n=365	19	4,4	1 128	51	31	101	20	0,62	445

↑ Eri vesienkäsittelymenetelmien suurimpien valumaluokkien (fraktiilit) keskimääräiset pitoisuudet sekä näytteenottovuorokauden keskivalumat ja kuormitukset tarkkailujaksolla 2008–2013.

lurakenteiden puhdistustehoihin. Keskimääräiset puhdistustehot laskeettiin kohteille, joilta otettiin näyt-

teitä rakenteelle tulevasta sekä siitä lähtevästä vedestä, jolloin pitoisuusreduktio voitiin laskea. ■

Kirjoittaja on Pöyry Finland Oy:n ympäristöasiantuntija

Heizomat RUMPUHAKKURIT

Vaihdettavat seulat ja edulliset pikavaihtoterät. Malleja käsityötyöistä autohakkureihin. Kun hakkeen laatu ratkaisee...

Heizomat AUTOMAATTIHAKELÄMMITYS

automaattista lämmitystä kokoluokassa 15-850kW
automaattinen tuhkanpoisto ja nuohous
muurattu tulipesä=puhdas ja tehokas palaminen
kolme kattilamallia: SHK-AB: 15kW
HSK-RA: 30-200kW
RHK-AK: 30-850kW

OTA YHTEYTTÄ JA TULE TUTUSTUMAAN!
FINNMAMMUT OY www.finnmammut.fi 040-5924154
14500 IITTALA finnmammut@finnmammut.fi 0400-106226

HEIZOMAT-laitteita on valmistettu vuodesta 1983 yli 22 000 kpl



EU:n uusi energiatermi: energiaunioni

Viime vuonna aloittanut uusi Euroopan komissio on ottanut ohjelmaansa uuden termin: energiaunioni. Käsite perustuu kolmeen jo vakiintuneeseen EU:n energiapolitiikan tavoitteeseen: kilpailukyky, toimitusvarmuus ja kestävyys.

■ Jouko Rämö

Yksi komission varapuheenjohtajista, Slovakian Maroš Šefčovič, on saanut tehtäväkenttäänsä nimeksi energiaunioni. Hänen portfolioissaan ja koordinoitavanaan on myös espanjalainen komissari Miguel Arias Cañete, jonka vastuulla on ilmasto- ja energia-asiat. Komissio visioi energiaunionia koko Euroopan mantereiden katta-

vana integroituna energiajärjestelmänä, jossa energia kulkee vapaasti yli valtioiden rajojen, mikä perustuu kilpailuun ja resurssien parhaaseen mahdolliseen käyttöön. EU:n energiasisämarkkinoiden loppuunsaattaminen onkin tärkeää sekä komissiolle, energiantuottajille että kuluttajille.

EU päätti viime vuonna ilmas-

to- ja energiapolitiikan suurista linjoista vuoteen 2030 saakka. Linjausten teon käynnisti komissio tammikuussa 2014 julkaisemalla tiedonannon ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteista kaudelle 2020-2030. Lokakuussa Eurooppa-neuvostossa valtionpäämiehet päättivät EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan suuret linjat komission esitysten pohjalta.

Jatkona viime vuoden 2030-tiedonannolle komissio julkaisi helmikuun lopulla kolmen tiedonannon kokonaisuuden energiaunionista (Energy Union Package). Pakettiin kuuluu kaksi erityiskysymystä (ilmastopolitiikka sekä sähköverkkojen ja -markkinoiden integroiminen) käsittelevää raporttia sekä päätiedonanto (Framework strategy for a resilient energy union with a forward-looking climate change policy), johon komissio on koonnut näkemykset

yhteen. Komissio luettelee 15 toimenpidettä, joiden avulla se aikoo toteuttaa energiaunionin tavoitteita.

Bioenergia-alan tärkeimmät tulevat regulaatiot

Komission toimenpiteet sisältävät energia-asioiden tulevia sääntelyehdotuksia mm. energiasisämarkkinoista, maakaasun toimitusvarmuudesta, energiaulkopolitiikasta, energiahintaseurannasta, energiatehokkuudesta sekä T&K:sta.

Bioenergia-alan kannalta tärkein lienee vuosille 2016-2017 ajoitettu uusiutuvan energian paketti (Renewable Energy Package), joka tulee sisältämään uusia biomassan kestävyyskriteerejä sekä uusiutuvan energian jatkotavoitteiden toteuttamiseen tarvittavan lainsäädännön. EU-tasolla



liikennepaketti vaihtoehtoisten polttoaineiden edistämiseksi, joihin, piakkoin kesällä tuleva päästökauppajärjestelmän uudistusehdotus ja päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden maakohtainen taakanjakoesitys. Komissioltä on tänä vuonna tulossa myös esitys EU:n lämmitys- ja jäähdytysstrategiaksi.

Eurooppa-neuvosto eli EU-huippukokous käsitteli maaliskuussa komission energiaunionipapereita kannattaen ehdotuksia lämpimästi. Kokouksessa käytettiin melko paljon aikaa ulkopuolisten, erityisesti Venäjän, kanssa tehtyjen maakaasusopimusten käsittelyyn. Lopulta Suomikin suostui periaatteessa avaamaan komission nähtäväksi kaasusopimuksia kunhan yritysten liikesalaisuuksia käsitellään luottamuksellisina. EU:n huippukokouksen päätelmissä valtionpäämiehet korostivat jälleen hyvällä tavalla jäsenmaiden itsemääräämisoikeutta energialähteiden valinnassa ja omien energialähteiden hyödyntämisessä.

Komissio: Kotimaista energiaa, uutta teknologiaa ja tuontilähteiden monipuolistamista

EU tuo 53 prosenttia kuluttamastaan energiasta muualta. Jotkin maat - kuten Suomi Venäjästä - ovat tuonnissaan riippuvaisia yh-

destä pääasiallisesta toimittajasta. Komission toteaa tiedonannoissaan, että energialähteiden ja -toimittajien monipuolistaminen on keskeinen keino parantaa energian toimitusvarmuutta. Euroopan energiasektoria pitää monipuolistaa ja energian toimitusvarmuutta parantaa kehittämällä kotimaisia energialähteitä, hyödyntämällä uutta teknologiaa sekä etsimällä uusia polttoaineiden toimitusalueita.

Energiaverotuksen ja -tukien vaikutukset kuluttajahintoihin tarkempaan syyniin

Energiaunioni-tiedonantoihin ei sisälly energian verotukseen EU:n tasolla liittyviä uusia aloitteita. Komissio kuitenkin kannustaa jäsenvaltioita tarkastelemaan uudella tavalla energiaverotusta sekä kansallisella että EU:n tasolla. Kansallisissa veropolitiikoissa olisi varmistettava kuluttajille kilpailukykyisesti hinnoitellut, kohtuuhintaiset energiatoimitukset. Komissio aikoo laatia joka toinen vuosi energian hintoja koskevat kertomuksen, jossa analysoidaan verojen, maksujen ja tukien roolia. Tarkoituksena on lisätä energian kustannusten ja hintojen läpinäkyvyyttä. ■

on sovittu jatkotavoitteeksi kattaa energiankäytöstä vähintään 27 prosenttia uusiutuvista energia-

lähteistä vuoteen 2030 mennessä.

Muita alalle tärkeitä toimenpide-ehdotuksia ovat tuleva tie-

Kirjoittaja on Bioenergia ry:n toimialapäällikkö, turve.

PALMS 2014-2015 talven kampanjapaketit

Palms 540-6S

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

Hinta 9 780 eur

Palms 670-9S

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

Hinta 14 540 eur
Valinnaiset vaunut 8S, 10D

Palms 695-9S

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

Hinta 15 860 eur
Valinnaiset vaunut 10D, 11S, 12D, 13D

Palms 640-8S

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

Hinta 13 680 eur

Palms 825-9S

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

Hinta 17 990 eur
Valinnaiset vaunut 10D, 11S, 12D, 13D

Palms 840-11S

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

Hinta 23 430 eur
Valinnaiset vaunut 12D, 13D, 15D

Palms 840 kuormain

- sähkö. ohjaus Parker IQAN
- laippasovitteinen
- koura 0,215PRO

Hinta 19 680 eur

Kuormaimissa Ruukki Optim 650 teräs

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





Beaver Grip TR190 energiakoura



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

Hinnat ALV 0%

Ruokohelpi voisi lisätä biokaasun tuotantoa

Ruokohelven kasvatusta turvetuotannosta vapautuvilla alueilla ei kannata kokonaan unohtaa. Vaikka ruokohelven polttoa ollaan ajamassa alas, tulisi lopettamisen sijaan katsoa asiaa hajautetun energiantuotannon ja biopolttoaineiden lisäystarpeiden näkökulmasta.

■ Kari Laasasenaho

Ruokohelpi oli joitakin vuosia sitten yksi potentiaalisimmista uusiutuvan energian lisäystarpeiden täyttäjistä, kunnes ruokohelven polttoteknisten ongelmien ratkaiseminen nähtiin voimallaitoksissa liian suurina.

Uutta suonpohjaa vapautuu joka vuosi

Ruokohelpi on yksi parhaimmista peltoenergiakasveista, joita voidaan menestyksekkäästi viljellä tuotannosta vapautuvilla suonpohjilla sen satoisuudesta, pitkäs-

tä uudistamisvälistä ja kasvupaik-
kavaatimuksista johtuen.

Ruokohelpeä voitaisiin käyttää polton sijaan paikallisesti toimivissa biokaasulaitoksissa. Biokaasua, eli anaerobisesti mikrobien toiminnalla tuotettua kaasua, voidaan tuottaa lähestulkoon kaikesta helposti sulavasta orgaanisesta materiaalista, kuten biojätteistä, lannasta tai vaikkapa paperista. Myös ruokohelpi, kuten muutkin energiakasvit, voidaan syöttää biokaasuprosessiin ja saada korkeatasoista polttoainetta sähköön, lämmön tai ajoneuvopolttoaineiden tuotantoa varten.

Aiemmissa tutkimuksissa on todettu, että peltohehtaarilta ruokohelpikasvustoa voidaan saada jopa 2-3 henkilöauton vuosittaiset polttoaineiden tarpeet (7 m³ metaania/100 km ja 20 000 km vuodessa), mutta käytännössä kehnompien kasvuolosuhteiden takia suonpohjilla voidaan päästä suhteeseen 1 ha/ 1 auto, jos satsaanto on kahden korjuun avulla noin 4 kuiva-ainetonnia hehtaarilta. Luku on silti merkittävä.

Erilainen korjuufilosofia

Kenttäkokeiden ja Vapon kokeusten perusteella suonpohjilla sadot jäävät kauaksi ihanneoloissa kasvaneista sadoista. Lisäksi korjuuaika tulee optimoida niin, että kaksi korjuuta ajoittuu siihen ajanjaksoon, jolloin biokaasusaanto on mahdollisimman suurta. Esimerkiksi ruokohelpeä ei biokaasuntuotannossa korjattaisi keväällä kuloheinänä, vaan tuoreena, kahden korjuun taktiikalla, samoihin aikoihin tai hieman jälkeen maatalouden rehunteon.

Suomessa voitaisiin lähitulevaisuudessa tuottaa peltoenergiakasveilla bruttoenergiaa noin 300 GWh vuodessa pelkkien suonpohjien avulla. Tämä on suuri määrä, jos mietimme, kuinka lisätä alueellisten biokaasulaitosten kannattavuutta. Jos biokaasulai-

tosta suunnitellaan alueelle, jossa energiakasveille soveltuvaa turvetuotantoaluetta vapautuu lähituotantoväylänsä, tulisi tämä huomioida varteenotettavana resurssina ja keskustella erilaisista mahdollisuuksista jälkikäytöstä päättävien maanomistajien kanssa.

Suomessa biokaasun yleistymistä ovat osaltaan hidastaneet sekä laitosinvestointien kalleus että jätevirtojen vähäinen määrä. Monilla paikkakunnilla yksittäinen materiaaliveirta ei usein ole riittävä taloudellisen biokaasulaitoksen perustamista varten. Laitoksen kannattavuutta ja samalla anaerobisen hajotusprosessin taseapainoa voidaan kuitenkin parantaa yhdistelemällä useampia materiaaliveirtoja.

Lähes kolmasosa energiakasvien viljelyyn

Suomessa tulee vapautumaan 30 vuoden aikajänteellä kymmeniä tuhansia hehtaareja peltoenergiakasvatukseen soveltuvia entisiä turvetuotantoalueita, joita voidaan maanomistajan päätöksellä käyttää energiakasvien viljelyyn. Kaikista vapautuvista suonpohjista kuitenkin noin 30 prosenttia soveltuu energiakasvien kasvatukseen, sillä kivisillä tai märillä paikoilla viljelmän perustamiskustannukset saattavat olla liian suuret. Tuotantokenttä tulisiikin tuotannon jälkeen pystyä pitämään kuivana pelkän ojituksen avulla.

Tuottava jälkikäyttömuoto on aina ensisijaisesti suositeltavin vaihtoehto suonpohjille. Lähes 45 % nykyisestä turvetuotannosta sijaitsee Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaan alueella, missä ovat myös parhaimmat mahdollisuudet suonpohjien käyttöön perustuvana biokaasuntuotantoon. Pohjanmaan maakunnissa on jo valmiiksi paljon isoja karjatiloja, joissa biokaasulaitosten perustaminen on varteenotettava vaihtoehto. Yksistään Etelä-Pohjanmaalla suonpohjien teoreettinen

BIOPOLTINJÄRJESTELMÄT

LÄMPÖÄ KOTIMAISELLA ENERGIALLA

BIOLÄMPÖKONTIT

- KÄYTTÖVALMIS LÄMPÖKESKUS KIINTEISTÖJEN LÄMMITYKSEEN
- TEHOKAS JA KOTIMAINEN TAPA LÄMMITTÄÄ
- HYVÄ VARUSTELUTASO VAKIONA
- JÄRKIRATKAISU MAATILOILLE, YRITYKSILLE JA LÄMPÖYRITTÄJILLE
- LUOKITELLAAN KONEINVESTOINNiksi
- ST-BioCONT MALLISTOT 50-1500kW
- HANKINTA MAHDOLLISTA LEASING -RAHOITUKSELLE

JUNIORCONT



MUUT BIO-TUOTTEET

- KATTILAT ➤ POLTTIMET ➤ TANKOPURKAIMET
- Meiltä myös piiput ja kanaalit – kysy tarjous!

Säätötuli Oy
Puh 020 729 9302
www.saatotuli.fi
Kauhajoki

Säätötuli

biokaasupotentiaali lähitulevaisuudessa vastaa yli 4000 henkilöauton vuosittaista polttoaineen tarvetta. Peltoenergian kasvattaminen suonpohjilla olisi monessa mielessä kestävä kehitys muista, sillä sen on todettu olevan ilmastovaikutuksiltaan jopa paras jälkikäyttömuoto turvetuotannosta vapautuvilla alueilla. Lisäksi suonpohjien hyödyntäminen vähentää peltoenergian kasvatuspaineita pelloilta. Tällä on suora vaikutus kilpailun vähenemiseen ruoan tuotannon kanssa. Toisaalta biokaasulaitoksen prosessijäännös voidaan käyttää lannoitteeksi suonpohjalla. Tämä vähentää lannoitekustannuksia huomattavasti ja mahdollistaa luontaisen ravintekierron.

Raaka-aine ja tuotanto eri paikoissa

Suonpohjien käyttö energiakasvien kasvatukseen ei kuitenkaan ole ongelmaton, sillä alueita vapautuu tuotannosta lohkoittain, ei siis tuotantoalue kerrallaan. Energiakasveja ei siis välttämättä ole mahdollista kasvattaa lyhyen ajan sisään suurilla alueilla, mutta mikäli alueita varataan laajemman mittakaavan käyttöön, tuotanto voi onnistua. Toisaalta tuotantoalueella saattaa olla useita maanomistajia, mikä hankaloittaa päätoksentekoa.

Turvetuotantoalueiden sijainti voi osaltaan olla haittaamassa hyötykäyttöä. Alueet ovat usein syrjässä, ja pitkät kuljetusmatkat



↑ Ruokohelpiviljelmä turvetuotannosta vapautuneella suonpohjalla kesällä 2014.

voivat muodostua ongelmaksi. On arvioitu, ettei energiakasveja kannattaisi tuoda monien kymmenien kilometrien takaa, sillä tämä vähentää saatavan energian hyötysuhdetta. Tästä juontuu ajatus siitä, että biokaasulaitoksia voitaisiin perustaa nykyistä hajautetummalle alueelle.

Käyttökelpoisia suonpohjia paikoin runsaasti

Suonpohjien jälkikäyttömahdollisuuksia olisi mielestäni hyvä tuoda esille erilaisissa koulutuksissa ja neuvontatilanteissa, jotta myös maanomistajat voisivat saada tie-

toa aiheesta. Suonpohjat voivat kiistatta tarjota paremmat mahdollisuudet biokaasulaitosten perustamiselle tarjoamalla varteennettavan raaka-ainelisan. Ongelma vain on siinä, että tätä ei ole vielä laajasti tunnistettu.

Monilla maaseutupaikoilla varsinkin Etelä-Pohjanmaalla on turvesuota varsin tiheässä, joten energiakasvien hyödyntäminen biokaasuteknologialla on syytä nähdä mahdollisuutena. Aihe voi tulla ajankohtaisemmaksi, kun biokaasulaitoksia perustetaan yhä enemmän.

Biokaasuteknologia on täysin

kypsä ja käyttökelpoista. Ajatellaan helposti, että biokaasuteknologia on uutta ja vasta kehitysvaiheessa olevaa tekniikka, mutta tämä ei ole totta. Lontoossa käytettiin jo 1800-luvulla biokaasua katujen valaistuksessa ja Suomessa ensimmäisiä biokaasuautoja testailtiin jo sotavuosina 1940-luvulla. Väärinymmärrys voi johtua biokaasun käytön tämänhetkisestä harvinaisuudesta Suomessa. ■

Kirjoittaja on ympäristötieteisiin ja -teknologiaan erikoistunut filosofian maisteri.



SAMPO ROSENLEW

www.sampo-rosenlew.fi

**YLIVOIMAA
HARVENNUKSEEN**

Bioenergia ry

Aluepäällikkö Hannu Salo
puh. 040 502 2542
hannu.salo@bioenergia.fi
www.bioenergia.fi



Kansalaisaloite turvetuotannon kieltämiseksi?

Vaalien alla nousee keskusteluun asioita, joista muutoin vähemmän huolta kannettaisiin. Tämä kuuluu demokratiaan samoin kuin asioiden kärjistäminen ja jopa irtottaminen asiayhteydestään.

Suomessa perusteellisin suostrategia

Suomi on maailman soisin maa. Suot leimaavat suomalaisuutta maan nimeä myöten. Vaikka olemme suomaalaisia, voisi soiden rikkaus ja moninaisuus heijastua myös siihen keskusteluun, jota soista ja turpeesta täällä käydään. Saksalainen luonnonsuojelija ei tammikuussa tavatessamme ymmärtänyt suomalaisia suoikiistoja ja luonnonvarapolitiikkaa. Hän tiesi, että Suomessa on maailman perusteellisin kansallinen suostrategia, soita on suojeltuna eniten Euroopassa, väentihyys pienimpiä ja turvetuotantoakin suitsii maailman tiukin ympäristöluvitut. Todettiin, ettei suomalainen identiteetti ja lyhyt kulttuuri ehkä salli moniarvoista lähestymistapaa ja konsensuksen hakemista vaan suosii kärjistämistä ja yhden asian liikkeitä.

Pitäkö lailla kieltää

Miltä kuulostaisi turvetuotannon kieltäminen lailla? Perusteita varmasti löytyisi monen mielestä niin, että kansalaisaloitteeseen saataisiin viisinumeroisia lukuja. Koetut ilmasto- tai vesistövaikutukset, maisemahaitat tai monimuotoisuuden väheneminen ovat syitä, jotka riittävät ilman mitään sen kummempaa arvottamista tai vaihtoehtojen tarkastelua.

Sääntely ja määräykset nakertavat

Mutta miksi myös alalta leipänsä

saava voi kannattaa aloitetta turvetuotannon lopettamiseksi? Hän voi yksinkertaisesti olla kyllästynyt epävarmaan ja vihamieliseen toimintaympäristöön. Luonnon ja markkinavoimien tuomat riskit hän vielä hyväksyisi, mutta ei sitä, että alan yrittämiseltä nakerretaan pohjaa vaikeasti perusteltavalla sääntelyllä ja määräyksillä, jotka vievät työltä mielekkyyden. Eihän turvetta nosteta ihmisten kiusaksi, vaan siksi, että turvetuotteilla on maailmanlaajuisesti aitoa kysyntää. Eikä niiden mukaan tarvitsisi laittaa tukieuroja. Jos yhteiskunta ei kerran halua turvetta, niin ajetaan homma suunnitellusti alas ja toivotaan samalla sopeutuspakettia tuhansille alalla työskenteleville.

Turkisalaa kieltohouka kehitti

Vuonna 2013 eduskunta käsittelee kansalaisaloitteen turkiselinkeinon kieltämiseksi. Perinpohjainen keskustelu julkisuudessa teki elinkeinon tunnetuksi ja auttoi kansalaisia muodostamaan faktojen perusteella oman mielipiteensä alasta. Parissa vuodessa turkisalaan myönteisesti suhtautuvien määrä onkin noussut ja määrätietoinen kehitystyö mm. eläinten hyvinvoinnin eteen on tiedostettu.

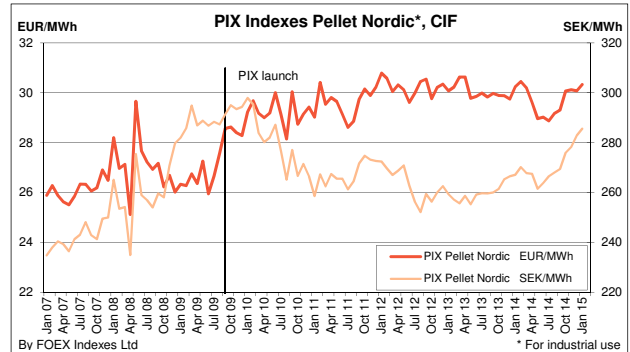
Fakta eroon fiktiosta

Turkisalan kokemusten valossa kansalaisaloite kannattaisi ehkä turvealallakin. Faktat saataisiin erilleen fiktiosta, aihe keskusteluun ja yleiseen kannanmuodotukseen pois pienistä, toistensa ohi puhuvista piireistä. Ja olipa lopputulos kumpaan suuntaan tahansa, se johtaisi ainakin arvokeskusteluun, joka auttaisi alalla toimivia jaksamaan ja suuntaamaan tekemisiansä.

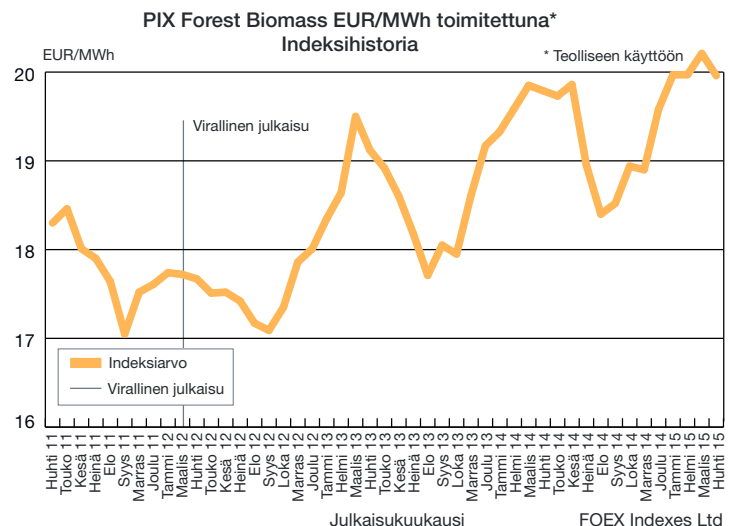
PIX PELLET NORDIC INDEX

FOEX Indexes Ltd - PIX Bioenergy - February 17, 2015

Grade	Index Value	Change	Confidence interval
Pellet Nordic CIF	EUR/MWh 30.33	+ 0.25	30.18 - 30.48
	SEK/MWh 285.61	+ 2.73	



Index is based on previous month's data.
For price conversion between price per ton and price per MWh, a coefficient of 4.8 is used, if not otherwise informed by the price provider.



KALENTERI 2015

- 4.-5.5.** Aebi Biom Bioenergy Conference, Bryssel
- 21.-22.5.** ET:n Kevätseminaari, Lappeenranta
- 25.5.** Bioenergian kevätpäivä, Sokos Hotel Presidentti
- 4.-6.6.** SkogsElmia, Jönköping
- 26.-27.8.** ET:n Kaukolämpöpäivät, Oulu

Lisätietoa tapahtumista löytyy www.bioenergia.fi -sivuston kautta.

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

Seuraava BioEnergia-lehti ilmestyy 27.8.

POLTTOAINEIDEN HINTATASO

eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuismaksut

Helmikuu 2015



Polttoaineen hinta lämmön tuotannossa (sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuismaksun eli sarakkeen B)						
	A	B	C		D	E
Polttoaine	Kuluttajahinta	Verot ja maksut euro/MWh	Polttoaineen hinta		3 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh	12 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh
			euro/GJ	euro/MWh		
Raskas polttoöljy ¹⁾	484,7 euro/t	19,38	11,8	42,5	42,4	54,8
Kevyt polttoöljy ²⁾	74,3 sentti/l	21,34	20,6	74,1	70,1	80,1
Maakaasu ³⁾	44,0 euro/MWh	15,44	12,2	44,0	30,5	32,7
Kivihiili ⁴⁾						
- keskihinta cif	78,6 euro/t	0,0	3,1	11,3	11,2	9,5
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	213,7 euro/t	22,12	8,5	30,6	30,5	28,8
- kuljetus noin 100 km	220,4 euro/t	22,12	8,8	31,6	31,5	29,7
Jyrsinpolttoturpe ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	16,7 euro/MWh	3,4	4,6	16,7	22,9	20,2
- kuljetus noin 100 km	17,2 euro/MWh	3,4	4,8	17,2	23,5	20,8
Palaturpe ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	21,1 euro/MWh	3,4	5,9	21,1	27,4	24,7
- kuljetus noin 100 km	22,0 euro/MWh	3,4	6,1	22,0	28,3	25,6
Metsähake ⁷⁾	21,2 euro/MWh	0,0	5,9	21,2	21,3	21,2
Puupelletti ⁸⁾	37,7 euro/MWh	0,0	10,5	37,7	37,7	37,4

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

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

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

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

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

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

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

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

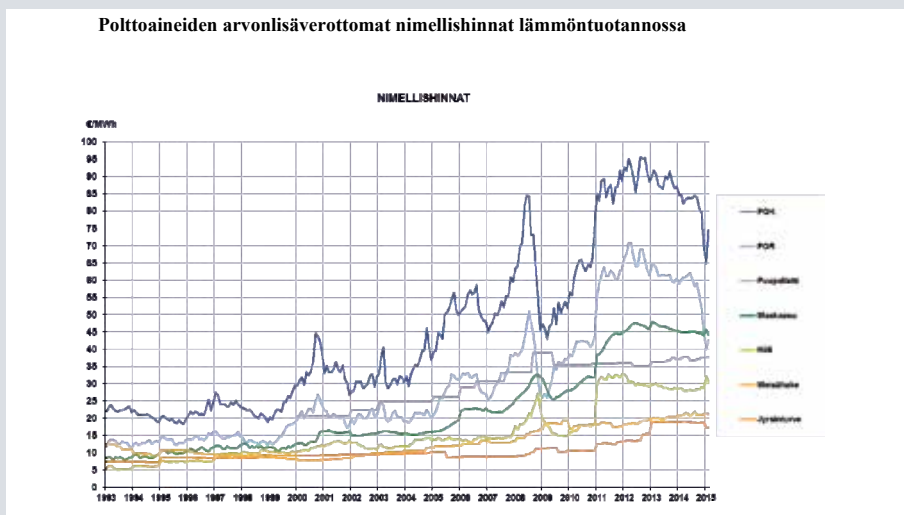
5) Hinta sisältää liikennemaksun sekä purkaus- ja varastointikustannukset, mutta ei velvoitevaraston kustannuksia eikä kenttäkustannuksia.

6) Suuren kuluttajan hintoja.

7) Keskimääräinen hinta (heinäkuu)

8) Irtopelletti

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa



Kevätpäivä 25.5.2015

Sokos hotelli Presidentti, Helsinki

Tule kuulemaan ajankohtaisimmat päätöksenteon käänneet Kevätpäivään.



Professori
Kai Sipilä, VTT



Toimitusjohtaja
Helena Vänskä,
Öljy- ja biopolttoaine ry



Ylitarkastaja
Aimo Aalto, TEM



Lainsäädäntöjohtaja
Riitta Rönn, YM



Liikenneneuvos
Saara Jääskeläinen, LVM

Bioenergian Kevätpäivässä kuulet kirjon kuumia kotimaisia kysymyksiä metsäha- ketuen rajauksesta turpeen luvitukseen, EU-lähtöiset energia- ja ilmastopoliittiset linjaukset kaudelle 2020–2030 sekä bioenergia-asioiden uuden hallituksen työlistan vuosiksi 2015–2019.

Onko turpeen ympäristösäätelyyn ja -luvitukseen saatu tolkkua? Pidetäänkö puuta edelleen hiilineutraalina energialähteenä? Mikä merkitys liikenteen biopolttoaineilla on tulevaisuudessa?

Näihin ja moniin muihin kysymyksiin saat vastauksen Bioenergian Kevätpäivässä.

Ilmoittautumiset ja lisätietoa

www.bioenergia.fi/kevatpaiva2015



Bioenergia
LUONNONENERGIAA SUOMESTA.