

BioENERGIA

1

TUOTANTO

TEKNIikka

YMPÄRISTÖ

2005



1/05 Sisältö

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | Bioforum-yhteistyö | 33 | Tietoa Turvetuotannon vesienpuhdistus- |
| 2 | Päästökauppa kypsyy - päästöt hallussa | | menetelmistä nyt helposti saatavissa |
| 4 | Uudistusalojen energiapuun korjuun jäljillä | 34 | Kuortaneen energiaosuuskunta on kasvanut |
| 8 | Puu kaukolämmön tuotannossa | | monipuoliseksi energiayhtiöksi |
| | – käyttäjän näkökulma | 36 | Kahden toimintatavan klapi kuivuri |
| 12 | Kattilan likaantuminen | 39 | Ryhmäesittely |
| | ja pienhiukkaspäästöt | | Pilkekoneet |
| | seospoltossa | 42 | Mistä lämpö- ja energia-alalle |
| 16 | Energiaa Oulusta - turpeella ja puulla | | uusia työntekijöitä |
| 18 | Turvetta Pohjois-Pohjanmaalta | 43 | Vapo-kauppa hyväksytty |
| 19 | Puun kysyntä ylittää tarjonnan | | - Biowatti omille teille |
| | Pohjois-Pohjanmaalla | 44 | Samsø - uusiutuvan energian saari Tanskassa |
| 20 | Alitehoinen kattila jäi korjaamatta | 46 | Kaurapuuroa vai kaukolämpöä? |
| | Yhteistyöhalu loppui kaupantekoon | 48 | Ylihärmässä puhuttiin puupolttoaineista |
| 22 | Parkinniemen puutarha siirtyi | 48 | Kolmijakoinen isännänlinja tuo uusia haasteita |
| | öljystä pellettiin | 49 | Polttoainekirjon hallinta osattava |
| | Hake olisi vaatinut | 49 | Lähienergialla kovat kasvutavoitteet |
| | kalliimmat laiteinvestoinnit | 49 | Pienhiukkaset kulkeutuvat kaukaa |
| 25 | Työ helpottui ja häiriöt poistuivat | 50 | Lämpöyrittäjä teollisuuden "lämpörenkinä" |
| | Onnistunut saneeraus | 51 | Turpeen tuotannosta sen jalostukseen |
| 28 | Virtaaman säätö tehostaa | 52 | Biopolttoaineiden standardit valmistumassa |
| | vesiensuojelua turvetuotantoalueilla | 52 | Tutkimusrahoitusta pk-yrityksille |
| 29 | Eivätkö nuoret metsät kelpaa hakekohteiksi? | 53 | Vapo Energian organisaatio uudistui |
| 32 | Vastine Pentti Hakkilalle | 54 | Järjestösivut |
| | Energiapuu ja hyvä metsänhoito | 56 | Polttoaineiden hinnat |

Kannen kuva: Tage Fredriksson

BIOENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1459-1820

Päätoimittaja: Tage Fredriksson, Puuenergia ry
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
puh. 09-156 2247, fax 09-156 2232
s-posti tage.fredriksson@tapio.fi

Toimitussihteeri: Kristiina Kulmala
Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
puh. 09-1562 415, fax 09-156 2232
s-posti kristiina.kulmala@tapio.fi

Julkaisija: Puuenergia ry, puh. 09 1562 247
www.puuenergia.fi

Ilmoitusmyynti: Kari Leppihalme, puh. 0204 132 290
Ilmestymiskerrat: Neljä kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset: Margita Törnroth 09-1562 422
tai tilaukset.puuenergia@tapio.fi

Tilaushinta: Tilaushinta 25 euroa/vuosi

Toimituskunta: Eija Alakangas, VTT Prosessit,
Ilpo Mattila, MTK, P-J. Kuitto, Finbio, Jaakko Silpola, TTL.

Paino: Forssan Kirjapaino, Forssa

Bioforum-yhteistyö

Energia-alalla on yhdistyksiä mo-
neen tarpeeseen. Jokainen yhdistys
tarvitsee toimiakseen hallitustyös-
kentelyyn henkilöitä ja yhteisöjä, jotka palk-
kiotta osallistuvat järjestötyöhön. Käytän-
nön toiminnan pyörittämiseen tarvitaan
toimihenkilö, joka voi edes osa-aikaisesti ja
aidosti työajallaan omistautua tälle työlle.
Oman toimensa ohella toimivat ovat liian
epävakaalla pohjalla, ellei työhön ole sel-
västi osoitettu resursseja. Mikä tahansa yh-
distys saattaa tästä huolimatta pärjätä hy-
vinkin heikohkolla taloudellisella pohjalla,
kun ohjaksiin tarttuu asialle omistautunut
henkilö, joka jaksaa enemmän tai vähem-
män omalla ajallaan tehdä töitä innolla.

Suomen Bioenergiayhdistys - FINBIO,
Turveteollisuusliitto ry ja Puuenergia ry
ovat alansa edustajia. Kun yhdistykset
muodostivat epävirallisen yhteistyö-
muodon Bioforumin, yhteisiä asioita pystytään viemään tehokkaammin eteenpäin. Resurssit on tietysti käytettävä päät-
tävien elimien antamissa rajoissa, mutta tämä ei ole ollut esteenä yhteiselle toiminnalle tai esiintymiselle.

Bioforum antaa selkeän kehyksen nykyisten resurssien tehokkaammalle hyödyntämiselle. Edunvalvonta EU:n suuntaan ja jäsenten kaupallisen toiminnan edut vientimaissa ovat etusijalla. Keihään kärkenä on luonnollisesti Finbio, joka kansainvälisillä foorumeilla voi esiintyä suomalaisella mandaatilla bioenergia-asioissa.



**Puuenergia ry
Toiminnanjohtaja
Tage Fredriksson**

Turveteollisuusliitto on keski-ikäisenä jo kehittynyt varsin monipuoliseksi järjestöksi, jossa kansainvälisyydellä on huomattava rooli. Turpeen kilpailukyvyn edistäminen on itsestään selvä asia.

Puuenergia ry on yhdistyksistä nuorin ja on kymmenvuotisen taipaleensa aikana päättänyt roolinsa puupolttoaineiden edistäjänä. Näkyvin toiminta on Bioenergia -lehti ja yhdistyksen asiantuntemus on monessa virallisessa ja epävirallisessa työryhmässä.

Finbion roolina on koota bioenergia-muodot yhteen ja ajaa yhteisiä asioita tuotettiin polttoaine sitten metsistä, pellolta tai suolta. Paras näkyvyys jäseniin ja yhteiskuntaan on saatu aikaan seminaareilla, joihin koontuu osallistujia koko maasta. Yhdistys antaa lausuntoja enemmän kuin muut bioenergia-asioissa.

Tämän osaaminen yhdistyy Bioforumissa ja vie tietoa ja osaamista eteenpäin tehokkaammin kuin aiemmin. Tämä näkyy jo yhteisen esitteen, yhteisen esiintymisen ja Bioenergia-lehden kautta. Yhteistyö tuskin loppuu tähän, vaikka liian isoja paloja ei kannata haukata.

Vahvassa kasvussa olevan alan ei tarvitse karsia kustannuksia, mutta toiminnan tehokkuuteen on kiinnitettävä huomiota. Kasvu on mahdollista niin kauan, kun yhdistykset yhdessä tai erikseen tuottavat lisäarvoa jäsenilleen.

Päästökauppa kypsyy - päästöt hallussa

Tage Fredriksson

Päästökauppa oli vielä viime syksynä kaikkien huulilla. Alettiin sähkön hinnat ja lämmin talvi ovat toistaiseksi kääntäneet puheet muualle. Päästökaupan ammattilaista GreenStream Network Oy:tä säät eivät haittaa, vaikka hinta on laskenut seitsemään euroon tonnilta. Ensimmäisen päästökauppa-kauden kolmen vuoteen mahtuu monenlaisia säitä.

Toimipisteiden verkosto kasvaa

Yhtiöllä on toimipisteet Suomessa, Ruotsissa, Norjassa ja Saksassa. Seuraava toimipiste perustetaan Viroon, josta on helpompaa katsoa muun muassa Venäjän markkinoita.

– Kaupankäynti on edelleen alkeellista verrattuna siihen mihin tähdätään, yhtiön toimitusjohtaja Kari Sinivuori sanoo, mutta kehitys on hyvällä mallilla. Kauppakirja käsittää nyt parikymmensivuisen paperinivas-kan, jonka kaupan osapuolten juristit ovat tarkkaan lukeneet läpi.

Vain vakavasti otettavia osapuolia mukana

Kauppoja tekevät tässä vaiheessa isommat toimijat, joilla on varsin tiukkoja kriteerejä vastapuolen suhteen. Tähän vaikuttaa erityisen paljon kaupan osapuolten maiden tapa hoitaa päästökaupan kansallisia velvoitteita. Jos kauppaan liittyy maariskejä tai muita riskejä, se vaikuttaa myös hintaan. Sama koskee esimerkiksi yhteistoteutuksen tai puhtaan kehityksen mekanismien käyttöä. Siperialaisen yhteistoteutushankkeen uskottavuus markkinoilla ei välttämättä ole paras mahdollinen ja se vaikuttaa myös hintaan. Nyt solmittavat kaupat koskevat tulevaisuuden toimituksia kaudelle 2005-2007, mutta ensimmäinen vuoden 2008 kauppa on jo tehty. Suurin osa toimeksiannoista tulee pohjoismaista. Spot-kauppa lähtee todennäköisesti liikkeelle kesäkuussa.

– Ensimmäisen kauden viimeinen vuosi on vilkkaampi kuin tämä, Sinivuori toteaa..



Haaveena toimiva päästöporssi

Valtaosa Euroopan maista ovat selviämässä kansallisista velvoitteistaan kunnialla tai melkein kunnialla, mutta muutama maa, kuten Kreikka ja Italia ovat myöhässä. Matka sähköiseen kaupankäyntiin on vielä pitkä eikä mikään takaa, että toimiva sähköistä kauppaa edes syntyy. Hyvä esimerkki on Nordpoolin vihreiden sertifikaattien kauppa, missä kauppaa ei juuri käydä, vaikka edellytykset ovat olemassa. Suoran kaupan riskinä on, että oikea hinta saattaakin olla väärä.

Askel eteenpäin on päästötilien avaus helmikuussa, se on sujuvan kaupankäynnin edellytys. Aika näyttää, miten päästökauppa keskittyy. Nordpoolin asema ei ole huono, mutta Amsterdamiin tai johonkin saksalaiseen kaupunkiin pörssin syntyminen on todennäköistä. Kaupankäynnin kustannukset ovat tärkeitä riittävien kaupankäyntimäärien houkuttelemiseksi.

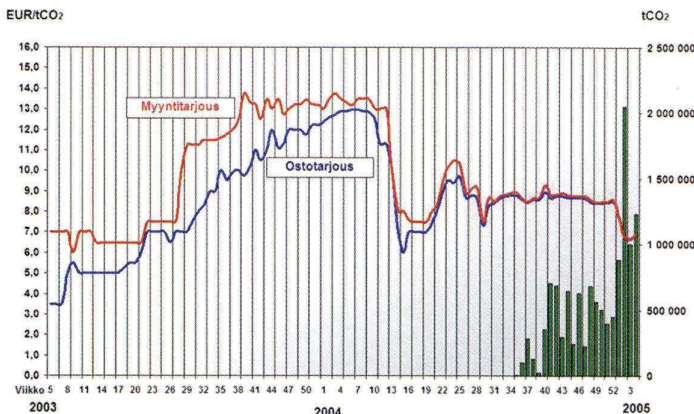
Hiilidioksidille taloudellista painoa

Päästöjen jakosuunnitelmat ja niiden hyväksyminen eri maissa on antanut arvon päästöoikeuksille.

– Yritysten kannattaa seurata erityisesti, miten kilpailijoita eri maissa kohdellaan. Se vaikuttaa päästökaupan alaisten teollisuuden alojen hintoihin.

Tämä on haaste osakemarkkinoiden analyytikoille. Yleisesti voidaan sanoa, että puutuoteala on hyvässä asemassa verrattuna betoniin ja teräkseen. Päästökaupasta on tullut omaisuutta, jonka arvo vaihtelee.

– Suomessa enemmistö päästöistä on kaupan piirissä, mikä ei ole pelkästään huono asia. Kun päästöillä on hintalappu, ne huomioidaan myös päätöksissä ja energian käyttö tehostuu. Jos hintataso nousee nykyisestä vaikkapa 12 euroon tonnilla, joidenkin yritysten tuloksesta putoaa puolet pois. Hinnan muutos näkyy nopeasti omakustannushintaan toimiville yrityksille, jotka myyvät tuotteensa omistajalleen. Näiden tunnusluvut muuttunevat päästöjen hinnan tahdissa.



Päästöoikeuksien hintakehitys ja kaupan volyyymi.

EU:lla on ollut jakosuunnitelmien suhteen tavoitteena, että markkinat toimivat ja hinta on järkevä. Jos määrät ovat liian väljät, se näkyy markkinoiden toimivuudessa ja hinnassa. Jos ensimmäinen kausi epäonnistuu tehtävässään, hinta pomppaa 2008 ylös. Vuodet 2008-2012 muodostavat varsinaisen Kioto-kauden. Se on nykyisen Kioto-pöytäkirjan mukainen ja pöytäkirja on voimassa, kun Venäjän on sen ratifioinut.

Pörssillä tehokkaasti päästöjä vastaan

Päästöjen kaupalla on pitemmät perinteet Euroopan ulkopuolella USA:ssa, mistä on Eurooppaan tulossa kokeneita kauppojen välittäjiä. Rikin päästöjen alentaminen on Suomessa hoidettu ensisijaisesti hallinnollisilla päätöksillä, joilla on ollut kustannusvaikutuksia yrityksille. USA:ssa on samaan päämäärään pääsemiseksi käytetty myös vapaaehtoisia kauppaa, joka toimii. Chicagon ilmastopörssin tulo Euroopan markkinoille on merkki siitä, että muuallakin uskotaan päästöjen kaupankäyntiin. Kau-

passa löytävät toisensa aluksi ainakin EU-maiden lisäksi Norja, Kanada ja Japani. Päästöjen kauppa onnistuu hyvin ilmassa, joka on maapallojen asukkaille yhteinen. Vesistöpuolella kaupankäynti on vaikeampaa.

Mallikelpoiset ja moni-ongelmaiset osapuolet

Päästökauppa on Suomelle edullinen tapa hoitaa velvoitteensa. EU-maiden sisäinen taakan jako mahdollistaa päästötason pysymisen vuoden 1990-tasolla alkuperäisen miinus 8 prosentin sijaan. Jos EU-maiden päästökatto ei pidä, tilanne katsotaan maakohtaisesti. Suomi on siinä tapauksessa yhdessä niiden maiden kanssa, joiden sallittu korkeampi katto synnyttää alkuperäisen päästörajan mukaisesti. Pahimmassa tapauksessa on Espanja ja Kreikka, joille on sallittu reilut päästöjen lisäykset. Muutamilla mailla on selvästi kunniahimoisempia suunnitelmia, kuten Ruotsilla ja Englannilla. Niissä puhutaan jopa päästöjen puolittamisesta pitkällä tähtäimellä. Ruotsi tähtää Kioto-kaudella tasoon, joka on EU:n sisäisen taakan jaon alle. Päästö-

kauppa on keino pienentää päästöjen alentamisen kustannuksia. Eniten joustavuutta päästökaupassa tarjoavat EU:n sisällä Puola ja Saksa vanhan itäblokin maiden päästötason turvin.

Kiintiötä alle pörssihintojen

Syksyllä hyväksytty linkkidirektiivi mahdollistaa yhteistoteutushankkeiden, Joint Implementation, ja puhtaiden mekanismin hankkeiden, Clean Development Mechanism, käytön päästöjen alentamisessa. JI-hankeet toteutuvat teollistuneissa maissa. Päästökauppien tarvisija investoi tyypillisesti laitokseen, joka siirtyy vähemmän päästöjä tuottavaan energiantuotantoon, vaikkapa hiilestä maakaasuun. CDM-hankkeissa toteutuu sama asia kehitysmaassa ja hyötyksenä saadaan päästövähennemiä. Yksittäisen toimijan on vaikeaa lähteä kehitysmaahan toteuttamaan hankkeita ja varmistaa tulokset. Kiinnostuneille on perustettu rahastoja, jotka sijoittavat esimerkiksi CDM -hankkeisiin. Tätä kautta saadaan sertifioituja päästövähennemiä, joita voidaan käyttää päästöoikeuksien asemesta. Esimerkiksi Maailman Pankin CDCF-rahastoon lähti Pohjoismaista vain muutama iso toimija, vaikka kysyntää maailmalla kuvaa, että rahasto lopulta sai kasaan tavoitellun 100 miljoonan euron asemesta lähes 130 miljoonaa euroa. Niin sanottu hiilinelut, kuten istutukset kehitysmaissa, eivät kelpaa ensimmäisellä kaudella.

AUTOMAATTIHAKELÄMMITYS

Lämmitä hakkeella, purulla, lastulla, briketillä yms.
Automaattinen tuhkanpoisto arinalta ja savukanavien nuohous.
Automaattinen sytytys tarvittaessa, toimii myös kesällä.
Automaattinen syöttö suoraan varastosta jousipurkaimella.
Logiikkaohjauskeskus ohjaa järjestelmää ja säättää tehoa tarkasti.
Lambda-anturi-ohjaus varmistaa tehokkaan ja puhtaan palamisen.
Lokerosyötiin estää takatulen luotettavasti.

Mallisto: HSK-RA-kattilat 15-500 kW
-UUTUUS- RHK-AK ketjuarinakattilat 150-850 kW
 myös pelkän viljan tai kuoren polttoon (tehokkaampi tuhkanpoisto)
 Heizomat-kattiloita on valmistettu Saksassa jo vuodesta 1982 yli 12 000 kpl.

Myös lämpökontit ja piiput!

TILAA ESITTELYAIKA MALLIKOHTEESEEMME IITALLASSA!
FINNMAMMUT OY, 14500 IITALLA P.040-5924154, 0400-106226, finnmammut@mail.htk.fi

Uudistusalojen energia- puun korjuun jäljillä

Metsätalouden
laatuasiantuntija Olli Äijälä
Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio

Metsätalouden kehittämis-
keskus Tapio kehittää uu-
distusalojen energiapuun
korjuuseen laatuksiteerejä ja laa-
dunseurantaa. Osana projektia sel-
vitettiin alustavien laatuksiteerien
toteutumista. Jäävä hakkuutähteen
määrä oli arvioituilla korjuualoilla
selvästi alle tavoitellun 30 prosentin.
Kannon korjuun tekniikkaa ja me-
netelmiä tulisi kehittää niin, että
maanpinnan paljastumista voi-
taisiin vähentää. Myös muokkaus-
jälkeen tulee jatkossa kiinnittää yhä
enemmän huomiota.

Hakkuutähteen ja kantojen kor-
juun energiakäyttö on lisääntynyt
vuosi vuodelta. Työlajeista etenkin
kantojen korjuu kasvaa voimak-
kaasti. Kansallisten ohjelmien ta-
voitteiden toteutumiseksi on tärke-
ää, että metsäenergiapuun tuotanto
ja käyttö jatkavat edelleen samalla
kasvu-uralla kuten viime vuosina.
Energiapuun korjuun ja käytön ke-
hittämiseksi on tehty merkittävää
kehittämis- ja tutkimustyötä. Sen si-
jaan hankkeet paljon puhuttujen
energiapuun korjuun vaikutusten
selvittämiseksi puuttuvat lähes täy-
sin. Tosin pohdittaessa seurannais-
vaikutuksia on tärkeää nähdä met-
sä puilta eli muistaa puun merkitys
uusiutuvana ja hiilineutraalina
polttoaineena.

Maastovauriot voivat olla ongelma

Energiapuun korjuukohteilla kulje-
tetaan välivarastolle ainespuun lä-
hikuljetuksen lisäksi hakkuutäh-
dettä ja mahdollisesti myös kantoja.
Maastovaurioihin vaikuttaa mer-
kittävästi ajokertojen määrä. Maas-
to- ja puustovaurioiden välttäminen
arvioitiin tutkituista kohteista 13
prosentilla välttäväksi tai heikoksi.
Tosin puustovaurioiden merkitys,
etenkin säästöpuustossa, heikentää
lähes yksinomaan näkymää. Maas-
tovauriot voivat jatkossa olla on-
gelma. Syvillä maastovaurioilla on



Hakkuutähde tulee helposti korjattua liian tarkkaan talteen kivettömiltä ja alikasvoksista vapailta kivennäismailta.

merkitystä uudistusalan vesitalou-
teen ja ravinteisuuteen sekä myös
näkymään. Huomio tulisi erityises-
ti kiinnittää hakkuualalta välivaras-
tolle tulevan kokoojauran kuntoon,
se on koko toimenpideketjun käyn-
tikortti.

Hakkuutähdettä tulee käyttää
maanvahvistukseen niin aines-
kuin energiapuunkin korjuussa
säästelemättä. Etenkin kannon kor-
juualoilla on toimenpiteiden välinen
aikajänne suhteellisen pitkä. Koska
hakkuutähdettä ei välttämättä ole
enää kaikissa vaiheissa käytettävissä,
muitakin maanvahvistusmenetel-
miä tulee harkita. Kevytsillat ym.
ovat varteenotettavia vaihtoehtoja
etenkin vedenjuoksuuomien ylittä-
misessä.

Hakkuutähdettä jää selvästi alle 30 prosenttia

Korjuualalle jäävällä hakkuutäh-
teellä on merkitystä muun muassa
maan ravinteisuuteen, ravinne-
tasapainoon ja vedenpidätysky-
kyyn. Vallitseva näkemys ja ohjeistus
on, että alalle tulee korjuun jälkeen
jäää noin kolmannes hakkuutäh-
teestä. Kohteista ainoastaan 35 pro-
sentilla hakkuutähteen määrä ar-
vioitiin erinomaiseksi tai hyväksi eli
sitä oli jäänyt noin 30 prosenttia.
Kasuille hakkuun ja kasojen keruun
tarkkuudella on merkittävä vaikutus
alalle jäävän hakkuutähteen mää-
rään. Lisäksi siihen vaikuttaa vuo-
denaika, maasto ja alikasvos. Ny-

kyiset menetelmät mahdollistavat
hakkuutähteen hyvinkin tarkan tal-
teenoton.

Projektissa tutkittiin erilaisia
mahdollisuuksia varmistaa korjuu-
alalle jäävän hakkuutähteen määrä.
Kantava ajatus on se, että hakkuu-
tähteen määrän mittaaminen käy-
tännön työssä on mahdotonta, joten
korjuuprosessin täytyy itsessään
tuottaa tietty tulos. Puunkorjuun
kannalta helpoin menetelmä oli
jättää jokaisen kaadettavan puun ai-
nespuumitat täyttämättömän latva-
kappale alalle.

Tämä ajatus perustui siihen, että
latvassa on paljon ravinteikkaita ns.
valoneulasia. Ongelmaksi muodos-
tui kuitenkin latvan tärkeä merkitys
hakkuutähdepaalien tukiaineena.

Käyttökelpoisimmaksi menetelmäksi osoittautui joka viidennen puun hakkaaminen kasojen ulkopuolelle. Tällöin oletetaan, että korjuualoille jää aina hakkuutähdettä vähintään 10 prosenttia. Yhdessä itsestään jäävän ja jätettävän hakkuutähteen kanssa tavoitemäärä, 30 prosenttia, täyttyy.

Energiapuun välivarastointi

Varastopaikalle jäänyt neulaskuntta on koettu ongelmalliseksi niin metsä uudistamisen kuin varastopaikan siisteydenkin kannalta. Projekti käynnisti kokeen, jossa hakkuutähdet kasaan alle laitettiin samaa voimapaperia mitä kasan päälläkin käytetään. Ajatuksena on, että paperin päälle jäänyt neulaskuntta voidaan kerätä pois paperi rullamalla.

Energiapuun ja etenkin hakkuu-



Näkymä kuivahkon kankaan kantojen korjuualta.

tähteen varastoinnissa on vähällä huomiolle jäänyt vesistövaikutukset. Kuten ainespuutakin, myös hakkuutähdettä, välivarastoidaan nykyisin toimivien ojien päällä. Erona

on kuitenkin se, että hakkuutähteestä irtoaa hyvin ravinnepitoista materiaalia suoraan veteen. Vaikka varastointi muualle kuin toimivien ojien päälle saattaa tuottaa ongel-

mia, siihen tulee kuitenkin pyrkiä. Vesiensuojelun merkitys korostuu tulevaisuudessa yhä enemmän metsätaloudessa.

Etenkin kantojen välivarastoin-

EcoFlame

KATTILALAITOS

Lämpöä tuottavasti ja puhtaasti kuivilla ja kosteilla biopolttoaineilla.



Tehoalue 0,5-3 MW Luotettava kokonaistoimitus polttoaineen käsittelylaitteistoon ja rakennuksiin

- Polttoaineena kuori, puru, hake ja palaturve
- Polttoaine voi olla kosteudeltaan jopa 65%
- Polttoaineen syöttöjärjestelmä toimintavarma. Polttoaineen syöttö kattilaan tapahtuu hydraulisella syöttöjärjestelmällä, jolloin polttoaineen epäpuhtaudet ja koon vaihtelut eivät aiheuta ongelmia.
- Alhaiset käyttö- ja kunnossapitokustannukset
- Korkeatasoinen automatiikka.
- Miehittämätön käyttö.
- Pienet päästöt.



**NAKKILAN
KONEPAJA OY**
PL 15, 29251 NAKKILA
Puh. 02-531 6300
Fax 02-537 2272
www.nakkilankonepaja.fi

Uusia toimituksia ja tilauksia:

Kivijärven Lämpö Oy 3 MW, Eurajoen Kunta 0,6 MW, Vapo Oy 2 MW
Vattenfall Oy 1 MW, Suur-Savon Sähkö Oy 1,5 MW,
Oulun Seudun Lämpö Oy 1,5 MW, Martinniemi Timber Oy 2,3 MW, ...



Maapuita kantokasassa.

nissa on tärkeää kiinnittää huomiota kasan vakauteen ja korkeuteen. Kantokasasta huolellinen tekijä pystyy tekemään tiukasti ladotun paketin, joka ei ole turvallisuusriski kanssaihmisille. Huolimattomasti ladottu ja liian korkea kantokasa voi olla vaarallinen. Varoituserkinnät kantokasoissa

voivat etenkin asutuksen lähellä olla paikallaan.

Luonnonhoidon keskeisiä tavoitteita on viime vuosina ollut, että järeän lahoppuun määrää lisätään talousmetsissä. Tähän on pyritty muun muassa jättämällä korjuualoille säästöpuustoa ja varomalla vahingoittamasta maapuita kai-

kissa toimissa. Kohteista 9 prosentilla oli energiapuuna korjattu järeää maapuuta. Tämän asian muutos vaatii pikaista koulutusta ja opastusta.

Tarpeetonta maanpinnan paljastamista tulee välttää

Humuskerroksella on suuri merkitys metsämaamme kasvukuntoon. Näin ollen on tärkeää säilyttää mahdollisimman suuri osa humuskerroksesta ehjänä. Parhailla kannon korjuukohteilla on paljon suuria kantoja, joiden korjuussa humuskerros rikkooontuu ja maanpinta paljastuu väkisininkin lähes täysin. Kohteilla paljastuneen maanpinnan osuus oli keskimäärin 66 prosenttia. Tähän lukuun huomioitiin myös kannosta noston jälkeen irtotavan ns. sirotetaan peittävyys koealalla. Erityistä huomiota tulisikin kiinnittää siihen, että sirotetaan ravistellaan kannoista kantokuopan yläpuolella. Sellaista kannon nostotekniikkaa onkin jo olemassa. Jatkossa varmasti syntyy vielä uusia ratkaisuja, joilla kanto voidaan ir-

rottaa maasta pintaa mahdollisemman vähän paljastaen.

Muokkausjäljessä parannettavaa

Kannon korjuun muokkausjälki ilman lisämaanmuokkausta muistuttaa hyvin paljon perinteistä laikutusta. Kannon nostokohdasta on humuskerros rikkooontunut ja maanpinta on näkyvässä. Tällainen jälki riittäneeikin keskikarkeille, tuoreille kankaille ja sitä huonommille maille. Tätä viljavammilla maille kannon noston ja siinä yhteydessä tehtävän lisämaanmuokkauksen tulisi kuitenkin muodostaa viljelykelpoisia mättäitä.

Maanmuokkauksen laadun arvio oli välttävä tai heikko puolella kohteista. Keskeisenä syynä oli kylvölistien viljelykohtien määrän vähyys. Kannon noston työjälki ei itessään muistuta mätästystä, vaan se vaatii lisätoimenpiteitä. Koska lisäksi ongelmana on mättäiden tiivistyminen kantojen lähikuljetuksessa, maanmuokkauksen erottamista erilliseksi toimenpiteeksi tulisi har- kitta.

PIDÄMME PAIKAT LÄMPIMINÄ ...



- * täysliikkuva-arinainen TP-palopää, 125–3000 kW
- * tankopurkainlaitteistot polttoaineen siirtoon, 10–500 m³
- * asiakaskohtaista suunnittelua
- * yli 20 v. kokemus
- * hake, turve, pelletti, vilja

**SUUNNITTELEMME KÄYTTÖVARMAN
LÄMPÖLAITOSRATKAISUN TARPEISIISI !
OTA YHTEYTTÄ !**



TP-STOKERI OY

27130 EURAJOKI Puh.(02) 868 1484

Metsäenergiapuun korjuu kehitty yhteistyönä

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio käynnisti 2004 kaksivuotisen Uudistushakkuiden energiapuun korjuun laatu -projektin laajana yhteistyönä alan eri toimijoiden kanssa. Keskeisenä tavoitteena on kehittää uudistusalojen energiapuun korjuuseen yleisesti hyväksytty laatukriteeristö ja menettelytapa laadunseurantaan. Projekti liittyy hyvin kiinteästi uusiin metsänhoitosuosituksiin, joiden yksi painopistealue on metsäenergiapuun kasvatus ja korjuu. Metsänhoitosuosituksiin kuuluva Energiapuu osana metsätaloutta -opas ilmestyy syksyllä 2005. Metsäammattilaisille järjestetään uudistusalojen energiapuun korjuun laatuksymyksiin perehdyttävä koulutus 28.4.2005 Jämsänkoskella.

Maastoarvioinnin toteutus

Uudistusalojen energiapuun korjuussa todettujen ja mahdollisten merkittävien haittojen ehkäisy ja vähentäminen on ollut projektin toteuttamisen lähtökohta. Laatukriteerien oikeellisuutta ja mitattavuutta testattiin 46 hakkuualalla eri puolella Suomea. Maastoarvioinneista voitiin edellä mainittujen tavoitteiden saavuttamisen lisäksi muodostaa kokonaiskuva siitä, millaista uudistushakkuiden energiapuun korjuun työjälki on ja mitkä ovat ongelmat ja kehittämiskohteet. Jokaiselta testatulta korjuualalta mitattiin 10 koealan systemaattinen koealalinja, jolta määritettiin muun muassa maanmuokkauksen laatu. Jokainen hakkuualue arvioitiin koeala-mittauksien lisäksi silmänvaraisesti. Laatukriteerien tarkka sisältö esitellään lehdessä myöhemmin.



Tavoitteeksi kultainen säleikkö vai jotakin merkittävämpää

Valmet-metsäkoneiden kehittämisessä on vuosien varrella tehty se, mihin ihminen ja insinööri ovat pysyneet. On etsitty uusia ratkaisuja ja taisteltu sitkeitä ennakkoluuloja vastaan, sillä aina on ollut niitä, jotka ovat vannoneet edellisen, vääjäämättä väistymässä olevan teknologian nimeen. Suomella ei epäilijöiden mielestä pitänyt olla mitään tarvetta puunkorjuun erikoiskoneisiin, vaan ratkaisuja tuli etsiä maatalous-tractorin pohjalta. Näin asia oli, kunnes tehtiin ensimmäiset sarjavalmisteiset Valmet-metsäkoneet.

Utopistisena jotkut pitivät kehityksen suuntaa silloinkin, kun esiteltiin Valmetin ensimmäinen yksiotte-harvesteri. Valmet 901 pyörivine ohjaamoineen ja samalle kääntökehälle sijoitettuine nostureineen aiheutti kuitenkin positiivisen shokin tultuaan markkinoille. Kyseenalaistajat hioivat kirveitään, mutta käyttäjät jakoivat kiitosta. Vähitellen ovat päät alkaneet kääntyä laajemmaltikin, myös markkinoiden muissa konemerkeissä.

Tietotekniikan kehittyttyä monipuolistuivat myös sen sovellukset. Valmet-metsäkoneissa ensimmäisenä esiteltä apteerauksen lähioptimaalimenetelmää

pidettiin turhana hienosteluna, mutta aikaa myöten siitäkin on tullut perusta alalla yleisesti käytössä oleville apteerausjärjestelmille.

Monessa isossa uudistuksessa Valmet on ollut rohkeasti ensimmäisenä. Liian yksioikoista on sanoa, että ilman Valmetia korjattaisiin puut edelleen maatalous-tractorilla, harvesterit rakennettaisiin kuormakoneiden rungoille, suuret määrät arvopuuta tuhlattaisiin huonoilla apteerauslogiikoilla ja harvennusmetsien puustoa tuhottaisiin kömpelöillä koneilla. Toki kehitys olisi mennyt eteenpäin ilman Valmetiakin, mutta millä aikataululla, sitä ei kukaan tiedä.

Entä huomenna? Ovatko harvesteri ja kuormatraktori kehitystiensä päässä? Onko uudistuminen kosmetiikkaa: uudelleen muotoiltuja peltejä, tyylikkäämpää teipauksia ja lopulta jopa kultainen jäädyttimen säleikkö? Me emme osallistu niihin talkoisiin. Valmetin uudistusaskleet ovat jatkossakin pidempiä ja niillä on todellinen vaikutus työmenetelmiin, tehokkuuteen, taloudellisuuteen tai kestävyys, ominaisuuksiin, joilla asiakkaat parantavat kilpailukykyään.



Valmet

Etelä-Suomi
Raimo Nieminen
Puh. (03) 265 8932,
0400 366 809

**Länsi-Suomi,
Ahvenanmaa**
Stefan Björkman
Puh. 040 566 3872

Keski-Suomi
Jukka Salin
Puh. 040 575 8470

Itä-Suomi
Ahti Sormunen
Puh. (017) 266 4200,
0400 269 735

Pohjois-Suomi
Tuomo Paloniemi
Puh. 020 455 1956,
0400 264 027

Komatsu Forest Oy Ab
PL 696, 33101 TAMPERE
Puh. (03) 265 8311
Telefax (03) 265 8324
www.komatsuforest.fi

Puu kaukolämmön tuotannossa – käyttäjän näkökulma

Matti Nuutila, asiantuntija
Energiateollisuus ry.
matti.nuutila@kaukolampo.fi

Puuenergia on vallannut polttoainemarkkinoita laajalla tehoalueella aina perinteisestä pienpoltosta voimalaitoskokoluokkaan. Puuenergiasta on myös tullut turpeen rinnalle merkittävä kotimainen polttoainevaihtoehto kaukolämmön tuotantoon.

Nostetta puuenergia on saanut useistakin eri syistä. Pieniin taajamiin on tullut kaukolämpöä lämpöyrittäjien ja -yritysten toimesta ja toisaalta kaukolämmitys on tarjonnut oivallisen käyttökohteen puuenergialle. Molemmat ovat hyötynneet puuenergiasta. Kasvuvahti on ollut 10 % vuosittain, mutta kova kasvu aiheuttaa myös ongelmia.

Tutkimustyötä ja veroja yli 10 vuotta

Tekesin teknologiaohjelmilla on ollut selvä piristävä vaikutus puuenergian käytön kasvuun. Myös veroratkaisut ovat parantaneet puuenergian kilpailukykyä. Fossiilisten polttoaineiden ja turpeenkin valmisteverotus on jatkuvasti kiristynyt 1990-luvun alusta ja tämä on parantanut verottoman puuenergian kilpailuasemaa. Puun käyttöä sähkön tuotannossa on myös edistetty sähköveron palautuksella. Tuen rajaus ainoastaan sähköntuotantoon vääristää kuitenkin kilpailua sähkön ja erillisen lämmön tuotannon kesken. Puuta kannattaa kuljettaa kauemmaksi voimalaitokseen sen sijaan, että se käytettäisiin paikallisessa lämpökeskuksessa.

Turve ja puu täydentävät toisiaan

Puun energiakäytön voimakas kasvu 1990-luvulla on ollut sinänsä myönteistä. Energiantuotannon kannalta on kuitenkin hyvä, että markkinoilla on tarjolla useita polttoainevaihtoehtoja. Yhteen energialähteeseen sitoutumisessa on aina riskinsä. Turpeen ja puun käyttö näyttäisikin tulevaisuudessa



Matti Nuutila

keissa jakaantuvan likimain tasan, mikä on viisasta toimintapolitiikkaa. Se edellyttää tietenkin, että valtiolta ei horjuta veroratkaisuillaan liikaa turpeen ja puun välistä hin-

tatasapainoa. Asetelma on hyvä myös siksi, että turve ja puu kompensoivat yhdessä käytettyinä molempiin polttoaineisiin liittyviä teknisiä puutteita. Turpeen ja puun hankinnassa on myös synergiaa, jota on järkevä hyödyntää.

Puun kilpailukykyä lisää merkittävästi se, että sitä voi käyttää rinnakkaispolttoaineena turpeen seassa. Lämmön ja sähkön yhteistuotannossa sekä kaukolämmityksessä on mahdollista korvata turvetta käyttävän voimalaitoksen rikinpoistotekniikka puunpoltolla. Puun tuhkan emäksiset maa-alkalit sitovat turpeen rikkidioksidia. Toistaiseksi turvelaitoksiin ei vaadita rikinpoistoa edes EU:n suurten polttolaitosten direktiiviluonnoksen mukaan.

Puun merkitys kasvaa, mutta....

Eräät toimijat ovat vaatineet energiaturpeen täydellistä korvaamista puupolttoaineella. Puun merkitys

energian tuotannossa kasvaa varmasti jatkossakin voimakkaasti, mutta puu ei missään tapauksessa korvaa turvetta kokonaisuudessaan. Syynä ovat erot puun ja turpeen saatavuudessa sekä hankinta-alueiden sijainnissa. Turpeen kokonaan korvaaminen puulla sotii myös selkeästi energian hankinnan monipuolisuuden ja edullisuuden sekä huoltovarmuuden turvaamistavoitteita vastaan. Ne ovat energiapolitiikalle asettaneet Suomen hallitus ja EU ovat.

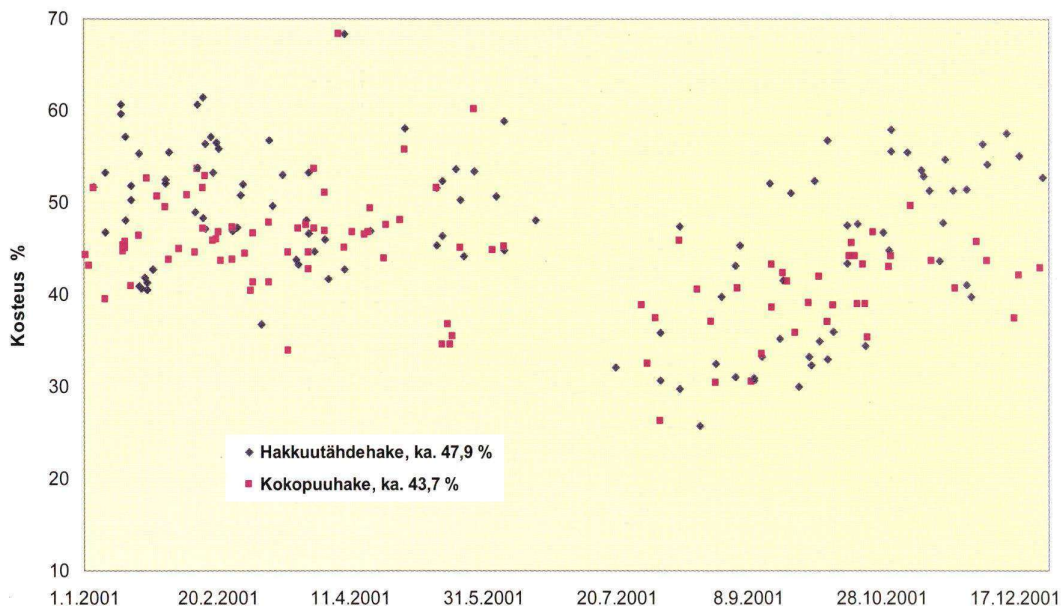
Turpeen häviäminen polttoainevalikoimasta kaventaisi energian hankinnan monipuolisuutta ja joko nostaisi tuotetun energian hintaa tai lisäisi energian tuotannon yhteiskunnallisia kustannuksia. Turpeen korvaaminen puulla voimalaitoksessa tai lämpökeskuksessa ei onnistu hetkessä eikä vähäisillä teknisillä muutoksilla. Parhaimmillaanakin kattilalaitos täytyy täydellisesti remontoida.



"Puuperäisten polttoainesten käytön lisäys tukee puun hintakilpailukykyä kivihiileen ja turpeeseen verrattuna."

Käyttökokemuksia puuenergiasta

Puuenergian osuus on koko 1990-luvun ollut kasvussa. Puun käyttö kaukolämmön sekä sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannossa on kymmenkertaistunut 1990-luvulla. Voimakkainta käytön kasvu on ollut lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksissa. Puuta käytettiin 2003 kaukolämmön sekä sähkön ja lämmön yhteistuotannossa noin 4,5 TWh eli pyöreästi 5 miljoonaa irtokuutiometriä. Puuenergian tuotantoa on tuettu veroratkaisuin, mutta varsinkin puuenergian polttotekniikan ja korjuutekniikoiden kehittyminen on lisännyt puuenergian kilpailukykyä.



Hakkeen kosteus vaihtelee vuodenaikojen mukaan, kuvassa erälle laitokselle toimitettujen hakkuutähde- ja kokopuu-hakkeiden kosteudet toimituserittäin.

ENTISTÄKIN PAREMPI AUTOMAATTISYÖTTÖINEN PILKEKONE

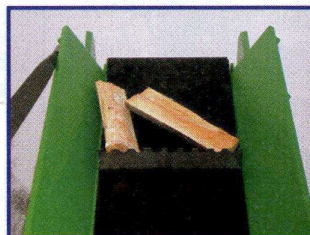
UUSI VALTTIKORTTI



NYT MYÖS LEASING VAIHTOEHTO!

182 €/kk

OSTOHINTA 5100 €



Uusi erittäin leveä poistokuljetin poistaa tehokkaasti



Uusi terämuotoilu ja patentoitu pituudensäätö, -polttopuu halkeaa varmasti ja on päästä tasainen

Automaattinen syöttö mahdollistaa tehokkaan, fyysisesti helpon ja turvallisen työskentelyn

TYÖTEHO 10-30m³/h
Puun max. halkaisija 225mm

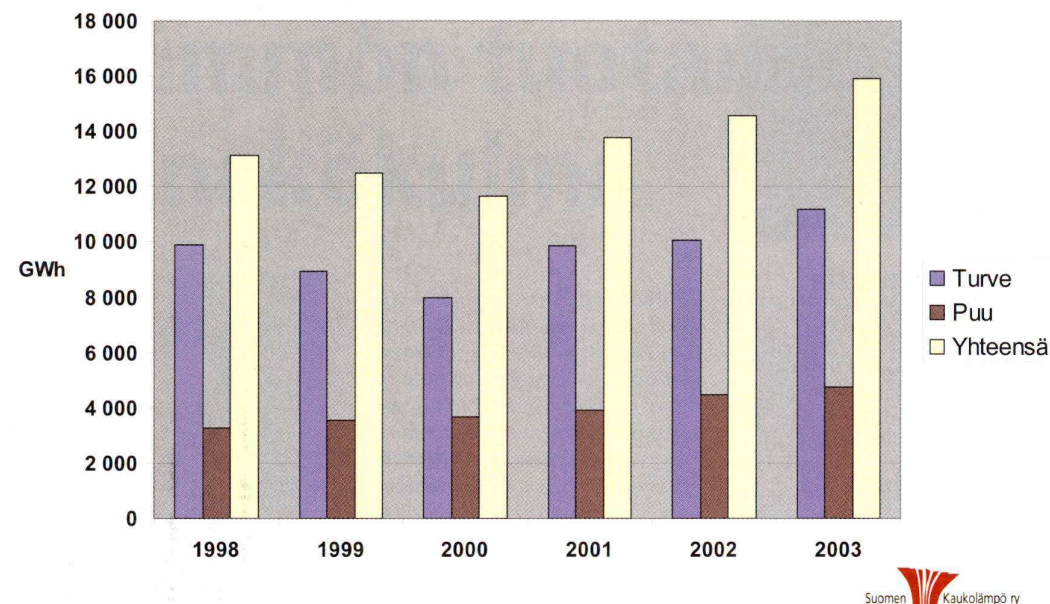
www.bilke.net

BILKE OY, Nikkarintie 2, 78850 VARKAUS, 017-556 5571, 0400-674 164, fax 017-558 0575

Puun energiakäytön lisäys 1970-luvulta on perustunut valtaosin metsäteollisuuden tuotannon kasvuun ja vaihteluun. Sidos on vieläkin olemassa, vaikka metsähakkeen käyttö alkaa muodostua omaksi markkinakseen. Puupolttoaineiden käytön kasvu perustuu volyymilla mitattuna lähes yksinomaan voimalaitosten energiakäyttöön. Paikallisesti voivat silti olla merkittäviä pienenkin lämpökeskuksen puun käytön vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään. Puun asema metsäteollisuuden raaka-aineena säilyy jatkossakin eikä energiakäyttö pääsääntöisesti uhkaa metsäteollisuuden raaka-aineen saatavuutta.

Tutkimusohjelmasta apua käytännön ongelmiin

Puunenergian teknologiaohjelman



Puun ja turpeen käyttömäärät kaukolämmön tuotannossa 1998-2003.

avulla saatiin monta konkreettista parannusta puun käyttävyyteen polttolaitoksissa. Tärkeimpiä tutkimuksen kautta saatuja tuloksia on

metsähakkeen neulasten maa-alaleista aiheutuva ongelma voimalaitosten niin sanottuna kuuma-korroosiona ja kerrostumina.

Tutkimusten ja tiedonvaihdon kautta kerrostumaongelma on saatu nopeasti hallintaan. Vanhoissa kattiloissa on vakiintunut polttoaineiden seossuhde:

50 % turvetta, 25 % teollisuuden puutähdettä ja 25 % metsätähdettä.

Näin voidaan kattilaa ajaa turvallisesti ilman tulistimien tukkeutumista.

Tutkimusten tuloksena parantui myös merkittävästi kilpailukykyä, kun saatiin perusteellisesti eri logistiset vaihtoehdot ja hakkuritekniikat. Varsinkin hakkeen laadulla on suuri merkitys häiriöttömään käyttöön. Polttoaineen kosteuden vaihtelu aiheuttaa laatuongelmia. Talvella jäätymisen lisää energian kulutusta ja aiheuttaa käsittelyssä vaikeuksia kuljettimilla, kuormissa ja vastaanotossa. Suurten erien käsittelyssä ovat tehokkaat laitteet ja ainevirta niin suuria, että varsinaisesti jäätymistä varastossa ei tapahdu, mutta omakäyttöenergia kasvaa.

Kosteuden vaihtelu lisää kattilan säätötarvetta ja suurilla kosteuspi-toisuuksilla myös tehonvajausta vaatii kompensointia muilla polttoai-neilla. Myös polttoaineen sekoitus-ta kentällä vaaditaan enemmän. Kosteus vaihtelee vuodenaikojen mukaan suuresti. Baihtelua ei ole

saatu pienemmäksi juurikaan, vaikka tekniikka on kehittynyt. Myönteistä on ollut se, että erittäin kosteita kuormia lumen ja jään takia (>60 %) ei ole enää ollut palstahaketuksen vähentyessä.

Käsittelylinjat metsähakkeelle

Hakkuutekniikan kehittyminen on vähentänyt selvästi laatuongelmia. Partikkelikoko on tasaista eikä ylipitkiä oksia tai sälejä ole juurikaan ollut ongelmaksi asti. Ongelmia voivat aiheuttaa laitteiden vanhat jysinturpeelle suunnitellut laitteistot, kuten seulat, pudotussup-pilot ja ruuvit. Käsittelylinjojen asennukset ovat poistaneet ongelmia. Erilaisilla komposiittirakenteilla on lisätty kulutuskestävyyttä ja vähennetty kitkan aiheuttamia tulipalon tai ylikuumenemisen vaaroja. Metsähakkeessa ei juuri ole sellaisia epäpuhtauksia tai kokeroja, jotka olisivat haitaksi voimalaitoksella.

Bioenergiayhdistyksen puupolttoaineiden laatu-uokitus on yhtenäistänyt käytäntöä. Lähes kaikki puupolttoainekauppa on joltain osin sidoksissa Puupolttoaineiden laatuohjeeseen.

Näkymät lähivuosina

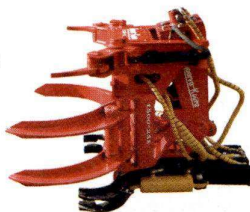
Puuperäisten polttoaineiden käytön lisääntymiseen vaikuttaa edelleen hintakilpailukyyn kivihiileen ja

Naarva-Koura

ENERGIAKOURAT

UUTUUS! 1500-25E

Keräävä kaato- ja kuormauskoura
Max. katkaisu Ø25 cm.
Paino vain 360 kg.
Tehokas giljotiinikoura harvesteeriin, ajokoneeseen tai traktoriin.



Harvestereille ja kaivinkoneisiin.
Keräävät kourat 1500-40E ja 1600-40.
Katkaisuhalkaisija jopa yli Ø30 cm.
Tehokas puunippujen katkaisu!

Uudistetut entistä nopeammat energiakourat 1000-23 ja 1500-25 traktoreihin ja ajokoneisiin.
Max. katkaisu Ø23 ja Ø25 cm.
Painot 180 ja 300 kg.



Pentin Paja Oy

Yrittäjätie 13
80230 JOENSUU
Puh. 013-825051 Fax. 013-825053
e-mail: janne.haikio@pentinpaja.fi
www.pentinpaja.fi

Janne Häikiö 040-7330405

"Puun merkitys energian tuotannossa kasvaa varmasti jatkossakin voimakkaasti, mutta puu ei missään tapauksessa korvaa turvetta kokonaisuudessaan."

turpeeseen verrattuna. Asetelma helpottuu puun osalta päästökauppatilanteessa, kun päästöoikeuksille muodostuu hinta. Kotimaista polttoainetta käyttävän laitoksen investointi on 4-8 -kertainen maa-kaasulaitokseen nähden. Lisäksi käyttö- ja ylläpitokustannukset ovat kalliimpia. Noin puolet on polttoainekuluja lämpökeskuksen ja voimalaitosten elinkaaren aikaisista kokonaiskustannuksista. Pääomakulujen merkitys kasvaa laitokseen pienetessä. Biopolttoaineen kompensoi tässä yhtälössä halvemalla hinnalla kalliimman investointikustannuksen.

Lisää puuta etenkin uusissa laitoksissa

Polttoaineet muodostavat suurimman kustannuserän kaukolämmön tuotannossa. Pienikin polttoaineen hinnanmuutos vaikuttaa lämmön hintaan. Mikäli halutaan polttaa erittäin halpaa, huonolaatuista polttoainetta, niin kattilalaitoksen tekniikka on vastaavasti monimutkaisempi ja pääomakulut nousevat suurimmaksi kustannuseräksi. Selvitysten mukaan puun käytön lisäys kaukolämmityksessä perustuu tulevaisuudessa pääosin uuden lämmön ja sähkön yhteistuotantokapasiteetin rakentamiseen sekä kivihiilen korvaamiseen joissakin yhteistuotantolaitoksissa. Uusia biopolttoaineita käyttäviä pienehköjä yhteistuotantolaitoksia olisi mahdollista rakentaa noin 10-15 kpl, pitemmällä aikavälillä pienen kokoluokan yhteistuotantoteknologian kehittyessä jopa noin 50 kpl ja lämpökeskuksia noin 120 kpl vuoteen 2010 mennessä. Osa laitosten investoinneista olisi saneerausta- tai korvausta.

Jotta hiilidioksidipäästöjen vähentyvät, lämmöntuotannossa lisätään bioenergian käyttöä monin eri tavoin. Puun lisäksi käyttö vaatisi muun muassa julkista tukea vähintään nykyisessä laajuudessaan kohdistettuna koko puun hankintaketjuun eikä ainoastaan polttoteknologian kehittämiseen. Esteenä voi kuitenkin olla hyvin pian saataavuuspula tai hallitsematon hinnannousu. Puuenergiamarkkinat

eivät ole vielä toiminnanharjoittajan näkökulmasta vakiintuneet riittävästi toimitus- ja hintaepävarmuuden takia. Turve on lämmitysvoimalaitoksissa edelleen pääpolttoaine ja puu täydentävä polttoaine.

Päästökauppa investointi jarru

Tulevaisuudessa biomassapohjaiset, hiilidioksidineutraalit polttoaineet valtaavat yhä enemmän polttoainemarkkinoita. Energiaveropolitiikan tulisi olla pitkäjänteistä ja ennakoitavissa. Se ohjaisi etenkin puupolttoaineiden käytön edistämistä. Taustalla ovat kiinteitä polttoaineita käyttävien lämpökeskusten ja voimalaitosten suuret investoinnit, jotka vaativat pitkän kuulusajan. Sähkömarkkinoiden avautuminen kilpailulle on puolestaan tehnyt sähkön tuottajista entistä varovaisempia suurille investoinneille. Nyt puolestaan päästökauppa on jarruttanut uusia investointeja, koska päästöjen vähentämistä halutaan mahdollisimman suuri hyöty.

Kaukolämmöllä suuri markkinaosuus

Kaukolämmön merkittävä kilpailuetu on sen riippumattomuus yhdestä tietystä polttoaineesta. Polttoainevalinnan joustavuus on antanut lämpöyhtiöille mahdollisuuden kustannusten optimointiin ja paikallisten olojen huomioon ottamiseen toimintaa suunniteltaessa. Mahdollisuus käyttää useaa polttoainetta luo vakautta hinnoittelun.

Kaukolämmityksen on kilpailtava muita lämmitysmuotoja vastaan lämmitysmarkkinoilla. Tällöin lämpöyrittäjien liikkumavara hinnoittelussa on rajallinen. Hinnat ovat kuitenkin olleet kilpailukykyisiä kaukolämmityksen lähes 50 prosentin markkinaosuudesta päätellen. Menestykseen on päästy vain määrätietoilla tuotekehityksellä sekä kustannusten ja myyntihintojen kurissapidolla.



Kuivaustehoa taloudellisesti ja tyyliä

Mepu tarjoaa uusinta varastointi- ja kuivaustekniikkaa. Siilostojen monipuoliset pohjaratkaisut ja RCW kuivauskoneistojen tekniset ratkaisut, kuten lämpökennojen järjestely, syöttölaite, elevaattorin rakenne ja polynpoistojärjestelmä edustavat uutta ajattelua – tuloksena tehokas, taloudellinen ja turvallinen kuivausprosessi.

Jokaiselle oikean kokoinen Mepu

Viljan varastointiin monipuoliset Mepu paketti- ja siiloratkaisut. Perusmallia on kuusi. Lisäksi erikokoiset pohjakartiot ja siiloelementit, metristä kolmeen metriin antavat lukuisia mahdollisuuksia varastotilojen toteuttamiseen.

Myyjän ja tehtaan edustajan kanssa räätälöi juuri sinun tarpeisiisi sopivan ratkaisun.

Myös kotimaisen energian käyttöön sopivat uuniratkaisut.

Ota yhteys ja kerro tarpeistasi.

MEPU RCW-junior

- kuusi mallia
- tilavuudet 100-275 hl
- elevaattorit 60-100 tn
- uunit 170-400 kW

MEPU RCW

- viisi mallia
- tilavuudet 200-600 hl
- elevaattorit 60-100 tn
- uunit 300-800 kW



Jämäkät ja pitkäikäiset Mepu-uunit tarjoavat tunnetusti korkean hyötysuhteen. Kuusi uunikokoa 170-800 kW. Tulipinnoilla 8 v. takuu.

Tilaa nyt, käytä hyväksesi talviehdot!

Mestarin merkki

K-MAATALOUS

www.k-maatalous.fi

Kattilan likaantumisen ja pienhiukkaspäästöt seospoltossa

Veli Linna, VTT Prosessit
Janne Kärki, VTT Prosessit
Pirkko Selin, Vapo Oy

Leijupoltto mahdollistaa monipuolisen polttoainevalikoiden ja seospolton. Polttoainesten seostus vaikuttaa laitoksen käytettävyyteen ja päästöihin. Puun ja turpeen seostus vähentää kattilan likaantumisen ja korroosioriskiä sekä pienhiukkaspäästöjä.

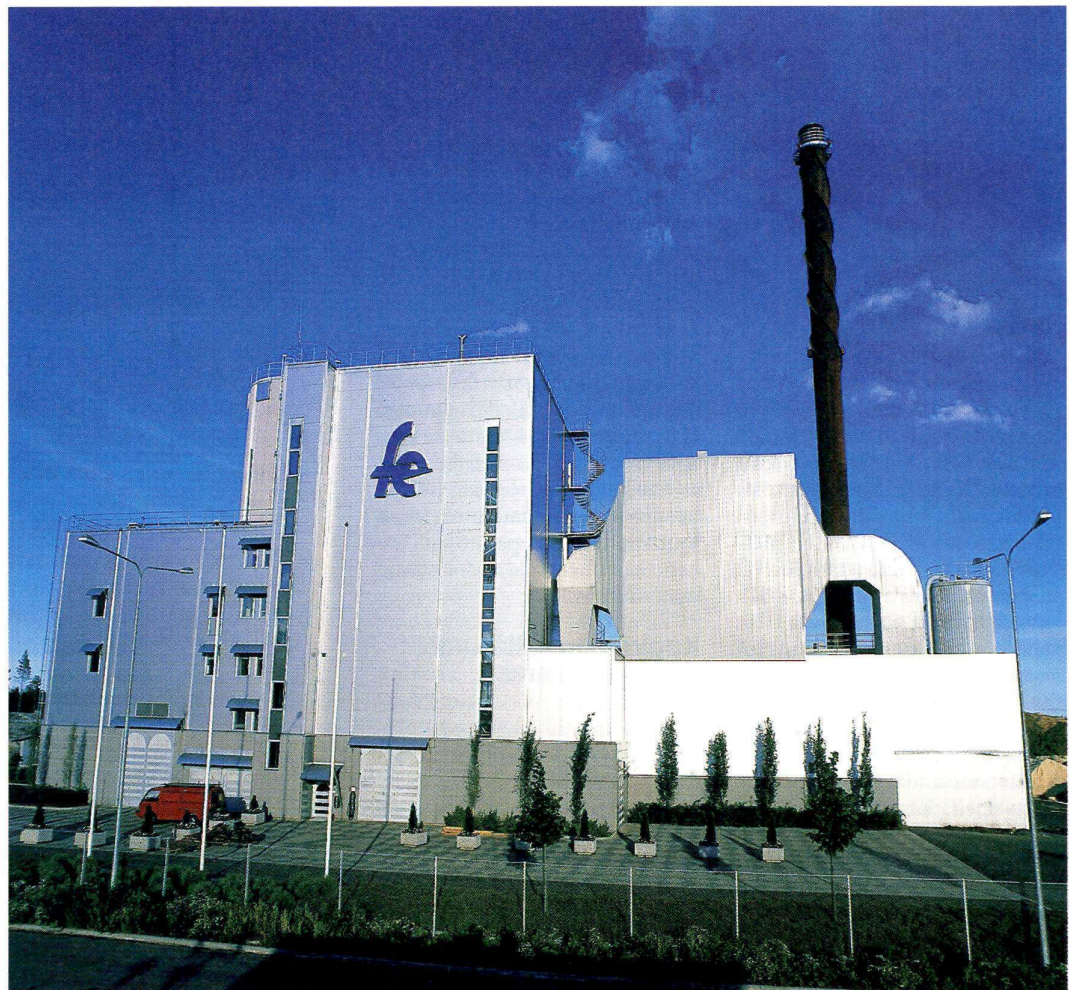
Hiukkaset ovat tärkeä ilmanlaatuun vaikuttava tekijä erityisesti terveyshaittojen takia. Eniten terveyteen vaikuttavat pienimmät hiukkaset, jotka voivat läpäistä ilmastoinnin ja tunkeutua syvälle hengityselimiin sekä pahentavat muun muassa astmaoireita sekä lisäävät hengitys- ja sydänsairauksien oireita. Pienhiukkaspäästöjen tarkastelu on keskeistä suomalaisen voimalaitosten ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Likaantumisella yhteys pienhiukkasiin

Hiukkaspäästöihin vaikuttaa eniten erotusmenetelmä, suomalaisissa voimalaitoksissa käytetään savukaasun hiukkaserottimena useimmiten sähkösuodatinta. Myös polttotekniikalla ja -aineella on olennainen merkitys. Polttoaineseostuksella on puuta ja turvetta käyttävissä leijukattiloissa merkittävä vaikutus käytettävyyteen ja päästöihin. Polton pienhiukkasten muodostuksella ja kattilan likaantumisen selkeästi osoitettavissa oleva fysikaalis-kemiallinen yhteys, mistä syystä näitä asioita on perusteltua tarkastella rinnakkain.

Mitä ovat pienhiukkaset?

Pienhiukkasilla tarkoitetaan läpimitaltaan alle $2,5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$) hiukkasia ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$). Hiukkaset voidaan jaotella koon



mukaan seuraavasti (halkaisija D):

- ultrapienet
 $0,001 < D < 0,1 \mu\text{m}$,
- kertymähiukkaset
 $0,1 < D < 1 \mu\text{m}$,
- karkeat hiukkaset
 $D > 2,5 \mu\text{m}$.

Primäärihiukkasilla tarkoitetaan ilmaan suoraan hiukkasmuodossa päässyttä ainetta ja sekundäärihiukkasilla ilmakehässä erilaisista kaasuista tiivistyneitä hiukkasia.

Reilut puolet pienhiukkasista

on karkeasti arvioiden peräisin kaukokulkeumasta, viidennes paikallisesta liikenteestä, kymmenesosa kevätpölystä sekä merisuolasta, loput poltosta ja muista lähteistä. Julkisuudessa esitetyt arviot poikkeavat tältä osin paljon toisistaan. Puun pienpolton osuus on poltto-peräisistä hiukkasista merkittävä.

Palaminen liikenteen moottoreissa ja polttolaitoksissa tuottaa paljon ultrapieniä hiukkasia, jotka ovat pääosin sekundäärisiä. Kau-

kokulkeumassa on paljon kertymähiukkasia, jotka ovat kasvanee ultrapienistä hiukkasista. Karkeat hiukkaset ovat pääosin peräisin maaperästä muun muassa liikenteen (renkaat ja hiekoitus) ja tuulten nostattamina.

Kattiloiden likaantuminen ongelmana

Kun käytetään "haasteellisia" bio- ja jättepolttoaineita, tuhkasta aiheutuu

ongelmia, jotka saattavat nostaa energian tuotantokustannuksia merkittävästi. Useissa biopolttoaineita käyttävissä leijukerroskattiloissa on havaittu petipartikkeleiden yhteentarttumista, mikä voi leijutuksen heikentyessä johtaa jopa kattilan alasajoon. Tuhkakerrostumat kattilan lämpöpinnoina heikentävät lämmönsiirtoa ja alenavat kattilan hyötysuhdetta. Lämpöpintojen likaantuminen saattaa johtaa pahimmillaan niiden vaurioitumiseen tai tukkeutumiseen.

Tuhkakerrostumien kasvua kattiloiden lämpöpinnoina vähentävät erilaiset puhdistusmenetelmät, kuten nuohous höyryllä. Vaikeasti poistettavien tuhkakerrostumien syntyä voidaan myös ehkäistä sopivilla polttoaineseoksilla, joissa ongelmallisia tuhkakerrostumia aiheuttavan polttoaineen osuutta

on rajoitettu tai joiden avulla kerrostaman laatua voidaan kontrolloida. Kun kattilaan syötettävien polttoaineiden seossuhteet vaihtelevat, myös kattilan eri pintojen likaantumismopeudet muuttuvat. Tutkimalla erilaisten polttoaineseosten vaikutusta höyrykattilan likaantumiseen voidaan tuhkakerrostuman kasvua kehittynein menetelmin parhaimmillaan jopa enustaa. Kun seossuhteet vaihtuvat, esimerkiksi nuohousvälit voidaan muuttaa paremmin uutta polttoaineseosta vastaavaksi.

Hiukkasten muodostus

Pienhiukkasten muodostuksella poltossa on yhteys kattilan likaantumiseen ja korroosioriskiin. Puun poltossa syntyy alkaliklorideja, jotka muodostavat pieniä ja helposti

Pienhiukkastutkimusta ovat rahoittaneet Tekesin FINE Pienhiukkaset ohjelma ja Vapo Oy. Likaantumismittauksia on tehty "Optikay"-projektissa. Rahoittajina ovat olleet Tekesin lisäksi Vapo Oy, Etelä-Savon Energia Oy, M-Real Simpeleen kartonkitehdas, Tampereen sähkölaitos, Jyväskylän energiantuotanto Oy, E.ON Finland Oy, Fortum Service Oy ja Stora Enso Publication Papers Oy Ltd.

Viitteet:

Ohlström, M. Energiantuotannon pienhiukkaspäästöt Suomessa. VTT Tiedotteita 1934. Espoo 1998. 114 s. + liitt. 33 s.

Aho, M. et al. Uuden ennustusmenetelmän kehittäminen kerrostumanmuodostukselle. VTT Energian raportteja 28/2001. Jyväskylä 2001. 20 s.

lämmönsiirtopinnoille takertuvia hiukkasia. Tällaiset kerrostumat aiheuttavat tulistinpinnoina kuumakorroosioriskin.

Turveseostuksessa puun poltossa syntyneet alkalikloridit reagoivat turpeen palamisessa syntyneen rikkidioksidin kanssa muodostaen alkaalisulfaatteja, tai alumiinisilikaatin kanssa muodostaen alkaalisilikaatteja, ja kloori vapautuu pieninä pitoisuuksina suolahappohöyrynä savukaasuihin. Likaantu-

mis- ja korroosioriskin vähenemisen lisäksi etuna on, että osa turpeen rikistä sitoutuu sulfaatteina hiukkasiin, mikä pienentää rikkidioksidipäästöjä. Peltobiomassojen, kuten ruokohelpin, ja useiden jätepolttoaineiden poltossa turveseostuksen edut ovat samankaltaisia.

Polttoaineen tuhkaa muodostavat aineet vapautuvat tulipesässä polttoaineesta ja synnyttävät tuhkapartikkeleita tai höyryä. Höy-

20 vuotta Keto-Harvestereita!

*Kehitystyötä tuhansien
harvestereiden tuomalla
kokemuksella.*

*Tehokkaat ratkaisut
energiapuun korjuusta
järeään päätehakkuuseen.*

*Kysy meiltä lisää
energiapuun korjuukoneista.
Pienistä ja suurista.*



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

Kone-Ketonen Oy

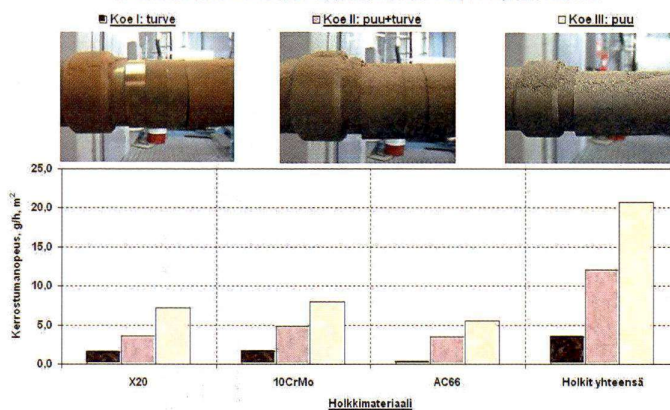
rystyviä aineosia yhdisteet, joilla on korkea höyrynpaine. Ne ovat yleensä sitoutuneet joko polttoaineen orgaaniseen osaan tai yksinkertaisiksi suoloiksi. Helposti höyrystyviä aineita ovat muun muassa natrium, kalium, rikki ja kloori. Höyrystymisen kautta syntyy hienojakoista tuhkaa, jonka partikkelien halkaisija on alle 1 mm. Seuraavassa vaiheessa osa tuhkapartikkeleista lähtee savukaasun mukaan ja kulkeutuu lämmönsiirtopinnoille, missä tartuntaominaisuuksiltaan sopivat partikkelit jäävät niihin kiinni. Takerruttuaan partikkelit voivat ajan kuluessa muodostaa kovan ja vaikeasti poistettavan sintraantuneen kerroksen. Tuhkakerrostumien syntyy kattilan lämpöpinnoille vaikuttavat käytettävät polttoaineet, poltoteknikka, lämmönsiirtimien pinta-ala, lämmönsiirtimien geometria, puhdistustapa ja -väli sekä prosessiolot, kuten kattilan teho sekä savukaasun virtausnopeus ja lämpötila.

Puu ja turve hyvä yhdistelmä

Edellä kuvatut reaktiot käyvät selkeästi ilmi päästö- ja likaantumismittauksista, jotka on tehty Forssan Energia Oy:n 66 MW:n voimalaitoksen kiertoleijukattilasta. Kattilassa poltetaan pääasiassa turvetta ja puupolttoaineita. Savukaasujen hiukkaserottimena on kaksikentäinen sähkösuodatin. Mittauksin selvitettiin polttoaineiden seostuksen vaikutus pienhiukkasten, CO:n ja SO₂:n päästötasoihin. Kokeisiin valittiin koostumukseltaan tavanomainen Suomessa käytettävä polttoturvelaatu. Puupolttoaine koostui kuoren, sahanpurun, kutterinlastun ja metsätähdehakkeen seoksesta. Turvepuuseoksessa turpeen tilavuusosuus oli noin 30 %.

Mitä enemmän polttoaineessa oli rikkiä sisältävää turvetta, sitä suurempi osa kloorista vapautui suolahappona savukaasuihin. Turpeen rikki sitoutui seospoltossa lähes täysin hiukkasiin, koska savukaasujen rikkidioksidipitoisuus jäi alle mittalaitteen havaintorajan. Nämä

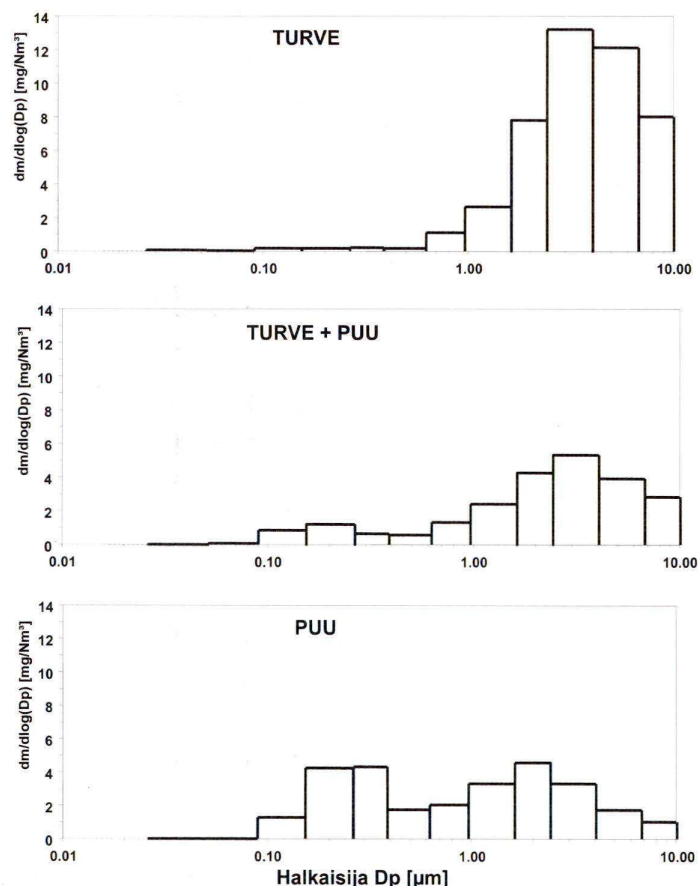
Sondimittaukset Forssan BFB-kattilassa: kerrostumanmuodostusnopeus eri holkeilla



Sondimittauksella määritetyt kerrostumanmuodostusnopeudet eri polttoainepäivinä (8 h mittaukset). Likaantumisnopeus oli alhaisin turveajossa ja korkein puuajossa. Kerrostumien koostumuksessa oli eroja, kuten myös ulkonäössä ja värissä. Eri holkkimateriaaleista kerrostumaa muodostui nopeimmin 10CrMo:lle ja hitaimmin AC66:lle. Erot holkkien väleillä olivat selvät. Metallin syöpmistä ei tutkittu, mutta korroosionopeus on riippuvainen materiaalin pintaan syntyneen kerrostuman laadusta ja määrästä.

reaktiot vaikuttivat myös muodostuneiden hiukkasten kokojakaamaan siten, että 30 % turveseostus

vähensi pienimpien hiukkasten (halkaisija < 1 µm) määrän suurin piirtein kolmasosaan pelkkään



Punnitusimpaktorilla mitatut pienhiukkasten massakokojakaumat.

Johtopäätökset

Forssan kerroleijukattilasta mitatut pienhiukkaspäästöt (PM_{2.5}) olivat suuruusluokaltaan 1–2 mg/MJ eli pienemmät kuin keskimäärin turpeen ja kivihiilen pölypoltossa. Kattilan likaantui vähiten turveajossa ja eniten puuajossa. Kattila likaantui vähemmän puun ja turpeen seospoltossa ja pienhiukkaspäästöt olivat pienemmät kuin pelkkää puupolttoainetta käytettäessä. Puun ja turpeen yhteiskäytöllä on tulosten mukaan mahdollista parantaa voimalaitoksen käytettävyyttä sekä pienentää ympäristölle ja terveydelle haitallisten päästöjen määrää tunnustavasti.

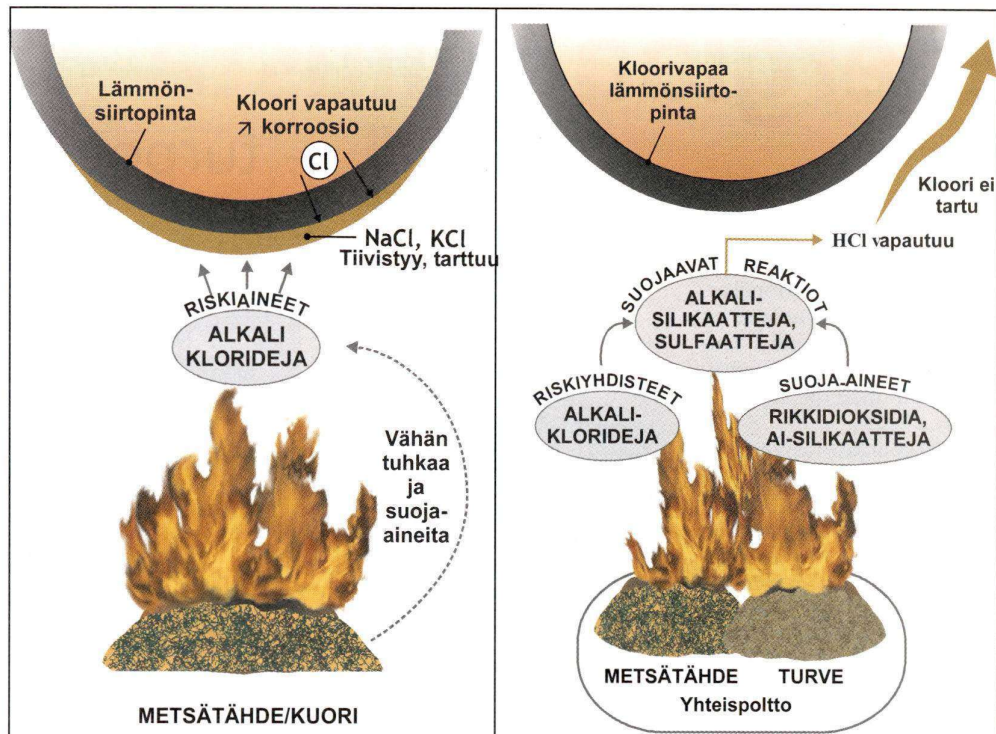
puun polttoon verrattuna. Massapitoisuudet (PM_{2.5}) olivat suuruusluokaltaan samaa tasoa, mutta pienimpiä hiukkasia syntyi selvästi eniten puun poltossa.

Kivihiilen pölypoltossa pienhiukkasten (PM_{2.5}) ominaispäästö on 1–30 mg/MJ ja turpeen pölypoltossa 5–8 mg/MJ, kun savukaasupuhdistimena on vähintään sähkösuodatin. Soodakattiloiden ominaispäästö pienhiukkasille on 12–77 mg/MJ./l. Niihin verrattuna olivat em. kerroleijukattilasta mitatut pitoisuudet pieniä.

Turve-puuseosta poltettaessa savukaasujen häkäpitoisuus ja sen vaihtelut olivat suuria, mihin mahdollisesti vaikutti puuseoksen ja turpeen erilaiset käsittely- ja poltotekniset ominaisuudet. Tällaisen seoksen syötön ja polton tasaisuuden hallinta on puhtaita polttoaineita vaikeampaa.

VTT Prosessien kehittämällä sondilla voidaan tutkia höyrykattilan lämpöpinnojen kuumakorroosiota ja tuhkerrostumien keräytymisnopeutta. Forssan kerroleijukattilan likaantumista tutkittaessa oli kerrostumasondi sijoitettu kattilan tulistinalueelle. Likaantumisen ohella tutkittiin kolmen eri tulistinmateriaalin (AC66, 10CrMo ja X20) käyttäytymistä.

Kattilan likaantumisen eri polttoaineseoksilla havaitsee myös kattilan prosessimittauksista. Tullut höyryn lämpötilan säätöön käytetty ruiskutusvesivirta väheni voimakkaammin puuajossa, mikä kertoo tulistinalueen likaantumisasteesta. Ruiskutusvesivirta väheni voimakkaammin puuajossa, mikä kertoo tulistinalueen likaantumisasteesta. Savukaasun lämpötilan avulla voidaan arvioida koko kattilan, mutta ei tiettyjen tulistimien likaantumista. Savukaasun lämpötila tulistimien ja ekonomaisen jälkeen oli mittauksissa sekin korkein puuajossa ja kasvoi myös voimakkaammin puunpolttoajaksolla. Lämmönsiirto vesi-höyrypiiriin heikkenee likaantumisen takia, mistä syystä savukaasun loppulämpötila kasvaa ja kattilahiötysuhde pienenee.



Yksinkertaistettu kuvaus tapahtumista tulipesässä, jos polttoaineseos ei sisällä tarpeeksi suoja-aineita estämään kloorin kerrostumista (vasen) ja jos toinen polttoaine yhteispoltossa luovuttaa näitä kloorin kerrostumista estäviä lisäaineita./2/.

Kotimaista Arimax-biolämmitystä

Arimax biolämpöjärjestelmät ovat toimintavarmoja ja pitkälle automatisoituja lämmityskeskustoja, joiden suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota toimivuuteen ja paloturvallisuuteen. Tarjoamme Arimax biojärjestelmiä kokonaistoimituksina tehoalueelle 40-200 kW.

Kun suunnittelet lämpökeskusta, ota yhteys paikalliseen K-maatalouteen.

Tulemme asiakkaamme avuksi jo suunnitteluvaiheessa, jotta biolämmitysjärjestelmä olisi kapasiteetiltaan, toimivuudeltaan ja kustannuksiltaan oikeissa mittasuhteissa.

Tarvittaessa teknisiä lisätietoja: Thermia Oy, Jouko Pekkanen 040-5821231



UUTUUS!

Tankopurkainpohja K2
Pohjan mitat 2x2 m

ESIMERKKIPIIRROS ARIMAX BIOLÄMMITYSLAITOKSESTA



Mestarin merkki

K-MAATALOUS

www.k-maatalous.fi

Energiaa Oulusta

- turpeella ja puulla

Ismo Myllylä

Oulu tunnetaan elektroniikasta ja Nokiasta, mutta se on myös turvekaupunki. Oulussa käytetään turvetta enemmän kuin mikään muu paikkakunta Suomessa.

Oulun kaupunkikuvassa erottuu kolme korkeaa savupiippua. Keskusta-alueen pohjoispuolella on Oulun Energian Toppilan voimalaitos, eteläpuolella Stora Enson Oulun tehtaiden voimalaitos ja koillisessa Kemiran tehtaiden voimalaitos. Nämä voimalaitokset tuottavat valtaosan Oulussa käytetystä energiasta. Toppilan ja Kemiran voimalaitoksissa turve on pääpolttoaine ja Stora Enson voimalaitoksessa tärkeä sivupolttolaine. Yhteensä laitokset käyttävät turvetta 4-5 TWh vuodessa. Tämä on lähes viidennes koko Suomen energiaturpeen noin 25 TWh:n kokonaiskulutuksesta. Turve, sen saatavuus ja hinta ovat tärkeitä asioita kaikille kolmelle suurelle energiantuottajalle.

Toimitusjohtaja Tapani Kurkela, Oulun Energia: Toimintaideanamme on käyttää energiantuotannossa alueellisia voimavaroja: turvetta, puuta, vesivoimaa, tuulivoimaa ja jätteitä. Turpeella tuotamme energiasta 86 prosenttia, se on ylivoimaisesti tärkein polttoaine. Turpeen käyttö on luonnollista, koska Pohjois-Pohjanmaalla soita ja turvetta on paljon.

Voimapäälikkö Matti Pihko, Stora Enso Oyj: Turve on meillä merkittävin ulkopuolelta tuleva polttoaine, joita tarvitaan tehtaaltamme sivutuotteena syntyvien biopolttoaineiden lisäksi. Turve on meille hyvä polttoaine, koska se sopii käytettäväksi puupolttoaineiden kanssa ja mahdollistaa myös huonompilaatuisten puupolttoaineiden käytön.

Energiapäälikkö Leo Pikkarainen, Kemira Oyj: Turve on meille selvästi tärkein polttoaine, jota tarvitsemme ja jonka saatavuuteen luotamme. Aiemmin tuotimme turvetta itsekin, mutta nyt olemme vuokranneet hallussamme olevat turvetuotantoalueet alan yrittäjille.



Oulun Energian toimitusjohtaja Tapani Kurkela sanoo, että turve on luonnollinen polttoaine suurten suovarojen Pohjois-Pohjanmaalla, mutta siitä ollaan samalla melko riippuvaisia. Pakkotilanteessa turve voitaisiin korvata öljyllä tai kivihieillä.

Puun kysyntä ylittää tarjonnan

Pelkästään turpeen varassa Oulun energiantuotanto ei ole. Stora Enso tuottaa valtaosan energiastaan omalta tehtaalta peräisin olevilla biopolttoaineilla. Oulun Energia on puolestaan suurimpia puupolttoaineiden käyttäjiä suurten metsäteollisuuskombinaattien ulkopuolella. Puupolttoaineiden käyttöä oltaisiin valmiita lisäämään, mutta puuta ei ole saatavissa haluttuja määriä.

Tapani Kurkela Oulun Energias-ta selvittää, että yhtiö tuottaa energiasta noin 15 prosenttia puupolttoaineilla. Puun käyttö kasvoi viime vuonna 4,5 prosenttia ja pyrimme lisäämään puun osuutta edelleen. Mahdollisuudet tähän ovat kuitenkin rajoitetut, sillä puun saatavuus ei ole Pohjois-Pohjanmaalla paras mahdollinen. Metsäteollisuuden sivutuotteet ovat jo tarkkaan käytössä, joten metsähakkeen käytön lisäksi tarjoo ainoan mahdollisuuden kasvattaa puupolttoaineiden käyttöä.

Vilkaisu karttaan paljastaa metsähakkeenkin osalta tärkeän realiteetin, sillä verrattuna sisämaan kaupunkeihin meri pienentää han-



Voimapäälikkö Matti Pihko Stora Enso Oyj:stä pitää turvetta hyvänä polttoaineena, joka sopii käytettäväksi puun kanssa ja mahdollistaa huonompilaatuistenkin biopolttoaineiden käytön.

kinta-alueita noin puolella. Jo nyt puupolttoaineita tuodaan Ouluun yli 100 kilometrin säteeltä ja sahojen sivutuotteita kauempaakin, mikäli kuljetukset sallivat sen. Yksi ongelma on, että puupolttoaineita olisi kyllä tarjolla Kainuussa ja Koillismaalla, mutta alueet ovat Oulun näkökulmasta liian kaukana.

Stora Enso Oyj:n tavoitteena on Matti Pihkon mukaan vielä lisätä pitkällä tähtäimellä puupolttoaineiden osuutta nykyisestä 80 prosentista. Kattilatekniikan puolesta voisimme korvata turpeen vaikka kokonaan puulla, mutta sitä ei ole saatavissa tarpeeksi. Oulussa on monta suurta puupolttoaineiden käyttäjää. Tämä näkyy kilpailuna puupolttoaineista ja se nostaa hintoja. Hintaa kasvattavat myös kuljetuskustannukset, sillä puupolttoaineita tuodaan Ouluun hyvinkin kaukaa.

Leo Pikkarainen kertoo, että puupolttoaineiden osuus oli Kemira Oyj:ssä enimmillään 15 prosenttia. Nykyään määrä on huomattavasti pienempi, koska sivutuotteita ei ole kylliksi saatavissa järkevään hintaan. Metsähaketta emme voi käyttää, koska kuljetin- ja syöttölaitteemme eivät sovellu sille.



Energiapäälikkö Leo Pikkarainen kertoo, että Kemira Oyj:n Oulun tehtaalla turvetta käytetään 600-800 MWh vuodessa.

Kivihiehi ja öljy vaihtoehtona

Ennätysellisen huonoksi jäänyt turvetuotantokesä 2004 ja päästökaupan alkaminen tämän vuoden alussa ovat saaneet suuret oululaiset energiantuottajat vakavissaan miettimään vaihtoehtoja turpeelle. Puuta tähän tarkoitukseen ei riitä, joten jäljelle jäävät kivihiehi ja öljy.

Tapani Kurkela toteaa, että Oulu on kaikissa oloissa lämmitettävä. Mikäli turvetta ei ole riittävästi saatavissa tai se käy liian kalliiksi, luovumme ensin lauhdesähkön tuottamisesta. Puu- ja jättepolttoaineilla voidaan tulevaisuudessa tuottaa 20-30 prosenttia energiasta ja ehkä vähän enemmänkin, mikäli lauhdesähköä ei tuoteta.

Lopun turpeen korvaamiseen tarvitaan kivihiehiä. Tätä vaihtoehtoa myös selvittämme ja olemme hankineet Toppilaan koepolttoluvan hiilelle. Toinen, mutta kallis, vaihtoehto on öljy. Kalliimmat polttoaineet nostavat tietenkin vastaavasti tuotetun lämmön ja sähkön hintaa.

Matti Pihkon mukaan Stora Enso Oyj pystyy korvaamaan turpeen öljyllä, mikä on kuitenkin kallis vaihtoehto. Kivihiehiä käyttömah-



Stora Enson Oulun tehtaiden voimalaitoksella polttoaineena käytetään ennen kaikkea sellutehtaalta saatavia sivutuotteita. Turve on tärkein ulkopuolelta tuleva polttoaine.

dollisuuksia harkitaan, mutta mieltään päätöksiä tai suunnitelmia ei ole tehty.

Leo Pikkarainen toteaa, että Kemira Oyj voi käytännössä korvata turpeen ainoastaan öljyllä ja osittain kivihiilellä. Öljy on kallis ratkaisu.

Hinta ja saatavuus ratkaisee

Turpeella tuotetaan energiaa Oulussa tulevaisuudessakin, mikäli se on käyttäjistä kiinni. Turpeen määrän ratkaisee hinta ja saatavuus.

Turpeen ja hiilen päästöoikeuksien hinnat ovat samalla tasolla, joten hinta ja saatavuus ratkaisevat periaatteessa, kumpaa käytetään. Turpeen käyttömäärään vaikuttaa pörsisähkön hinta. Oulun Energia on tuottanut viime vuosina lauhdesähköä poikkeuksellisen paljon Norjan vesitilanteen ja kylmien talvien ansiosta. Pohjoismaisen sähkön hinnan lasku ja päästökaupan aiheuttama turpeen hinnan nousu vähentää tätä tuotantoa, Tapani Kurkela toteaa.

Metsähake korvaa tulevaisuudessa todennäköisesti turpeen käyttöä, mutta Pohjois-Pohjanmaalla käytön lisääminen merkittävästi edellyttää kuljetustukea. Jätteet ovat

Energiantuotanto Oulussa

Oulun Energia

- Lämmönhankinta 2004 oli 1 458 GWh, josta Toppilassa tuotettiin 96 prosenttia.
- Sähkönhankinta 2004 oli 2 200 GWh, josta Toppilassa tuotettiin 52 prosenttia.
- Polttoaineiden käytöstä (3 842 GWh) turpeen osuus oli 86 prosenttia, puun 13 prosenttia ja öljyn 1 prosentti.
- Oulun Energia tuottaa kaukolämpöä Oulun ja lähikuntien alueelle.
- Sähköstä valtaosa myydään Oulun Sähkönmyynti Oy:n osakkaiden jakeluverkkojen alueella ja hieman yli puolet Oulun kaupungin ja Kiimingin kunnan alueelle.

Stora Enso Oyj:n Oulun tehdas

- Lämmöntuotanto on noin 4 000 GWh
- Tuotannosta 3 700 GWh käytetään höyryn ja sähkön valmistamiseen ja loppu on suoraa prosessikäyttöä. Käyttäjänä ovat Stora Enson sellu- ja paperitehdas sekä tehdasalueella toimivat muut yritykset. Jonkin verran lämpöä toimitetaan Oulun kaukolämpöverkkoon.
- Lämmöstä 80 prosenttia tuotetaan omilla puupolttoaineilla, kuorella ja mustalla lipeällä. Loput 20 prosenttia tuotetaan ulkopuolisilla polttoaineilla, joista turve on tärkein. Sitä käytetään vuodessa noin 600 GWh. Lisäksi käytetään ulkopuolelta tulevaa kuorta, purua, metsähaketta sekä öljyä ja nestekaasua.

Kemira Oyj, Oulu

- Lämmöntuotanto 600-800 GWh.
- Lämpö käytetään pääasiassa höyryn valmistamiseen, jota tarvitaan muurahaishapon ja vetyperoksidin valmistamiseen. Sähköä tuotetaan tehtaalla omiin tarpeisiin.
- Pääpolttoaineena on turve, jonka osuus käytetystä polttoaineesta on 70-80 prosenttia. Tuotannosta ylijäävän prosessikaasun osuus on 15-25 prosenttia. Lisäksi käytetään puupolttoaineita, öljyä ja kivihiiltä.

toinen tärkeä uusi energianlähde, jonka potentiaali on yhtä suuri kuin puupolttoaineiden. Turpeen korvaaminen tuontipolttoaineilla

ei taas tunnu kansantaloudellisesti järkevältä vaihtoehdolta, koska kyseessä on kuitenkin tärkeä paikallinen voimavara.

Lähipuosina ei ole odotettavissa suuria muutoksia polttoaineiden käytössä. Energiantuotantomme pysyy suurin piirtein nykyisellään ja

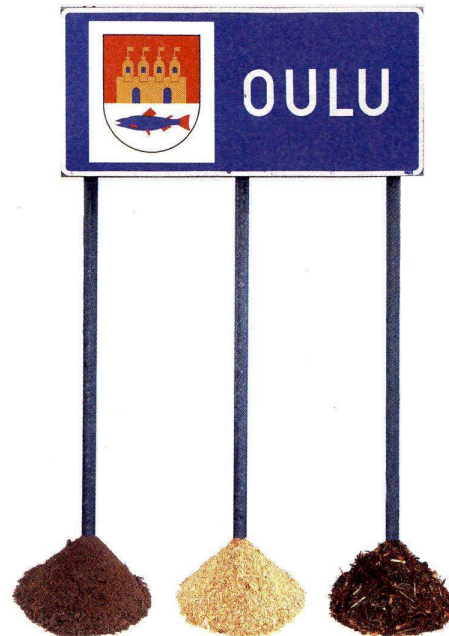
turvetta käytetään entiseen tapaan, vaikka pyrimmekin lisäämään puupolttoaineiden osuutta, Matti Pihko kertoo Stora Enso Oyj:n suunnitelmista.

– Turpeen saatavuus sekä verotuksen ja päästökaupan vaikutukset hintaan täytyy ottaa kuitenkin huomioon. Tällä hetkellä ei voi varmuudella tietää, mitä tapahtuu. Menossa on eräänlainen seuranta- ja tarkkailuvaihe, jonka aikana selvitetään vaihtoehtoja ja mietitään, mitä tehdään vuodesta 2008 eteenpäin, jolloin seuraavat energian hinnan muutokset ovat odotettavissa.

– Ratkaisevia tekijöitä ovat tarjolla olevien polttoaineiden hinta ja saatavuus. Verotus ja polttoaineiden muut maksut ohjaavat vahvasti käyttöä. Mikäli puupolttoaineita on saatavissa, käyttöä lisätään ellei hinta kasva vaihtoehtoisiin polttoaineisiin nähden liian korkeaksi. Aiempiä kalliimmat polttoaineet heijastuvat tietenkin energian hintaan ja nostavat tuotantokustannuksia.

Leo Pikkarainen toteaa, että Kemira Oyj käyttää turvetta jatkossakin. Sen varaan olemme laskeneet vähintään nykyisten kattiloiden käyttöä eli 15–20 vuotta eteenpäin.

Oulussa valtaosa energiasta tuotetaan turpeella ja puupolttoaineilla.



Turvetta Pohjois-Pohjanmaalta

Oulussa käytettävä turve tuotetaan normaalisti noin sadan kilometrin säteellä kaupungista. Vaikutukset tuntuvat koko Pohjois-Pohjanmaalla.

Maakunnassa tuotetaan turvetta yhteensä 7–9 TWh vuodessa, josta Oulussa käytetään 4–5 TWh. Yhteensä turpeen tuotannon, kuljetusten ja käytön suora ja välillinen työllistävä vaikutus on 2 500–3 000 henkilötyövuotta. Turvetuotannon työllistävää merkitystä lisää se, että iso osa työpaikoista on alueilla, joilla muuta työtä ei ole tarjolla. Valtaosan turpeesta tuottavat Vapo Oy ja Turveruukki Oy, jonka suurin omistaja (89 %) on Oulun kaupunki. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla toimii muutamia pienempiä turvetuottajia.

Maakunnallinen voimavara

Turvetta Pohjois-Pohjanmaalla riittää turvetuotantoon, suojeltavaksi ja muihin käyttötarkoituksiin. Alueen geologiset suovarot ovat noin miljoona hehtaaria. GTK:n arvion mukaan turvetuotantoon tästä suolasta soveltuu noin 225 000 hehtaaria. Tällä hetkellä turvetuotannossa on 17 000–18 000 hehtaaria eli noin 1,8 prosenttia suvaroista.

Suurista turvetuottajista Vapolta on Oulun ja Lapin läänissä turvetuotannossa 14 000 hehtaaria ja Tur-

veruukilla toiminta-alueellaan Pohjois-Suomessa ja Ylä-Savossa 6 000 hehtaaria. Lisäksi Vapolta on varattuna turvetuotantoon 35 000 hehtaaria ja Turveruukilla 10 000 hehtaaria. Suurin osa näistä alueista sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla.

Turveruukin toimitusjohtajan Aulis Martinmäen ja Vapo Energian Pohjois-Suomen yksikön johtajan Markku Pyykkösen mukaan jatkuvuuden kannalta on tärkeää, että

turvetuotannon tarpeet on otettu huomioon Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa, joka on hyväksyttävänä ympäristöministeriössä. Lähtökohdana maakuntakaavassa on nykyinen turvetuotannon taso.

Pitkällä aikajänteellä

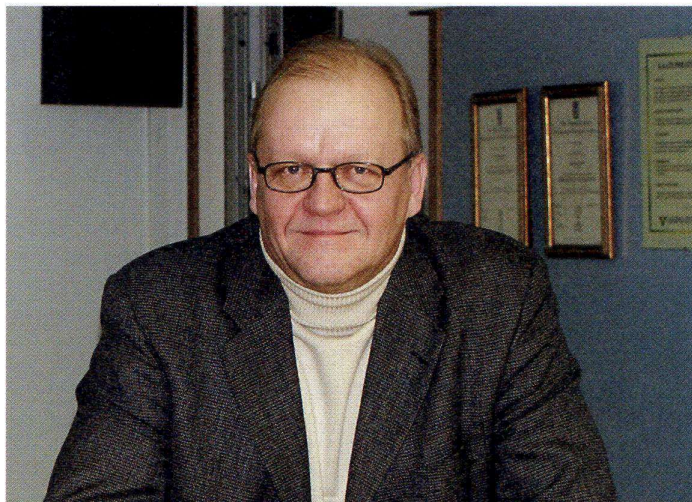
Periaatteessa turvetuotannon puitteet ovat Pohjois-Suomessa järjestyksessä pitkälle tulevaisuuteen. Epävarmuustekijät vaikuttavat

Pohjois-Pohjanmaalla kuitenkin turpeen kysyntään ehkä vielä enemmän kuin muualla Suomessa. Päästökauppa heikentää turpeen kannattavuutta etenkin lauhdesähkön tuotannossa. Pohjois-Pohjanmaalla merkittävä osa turpeesta käytetään nykyään juuri tähän tarkoitukseen, Oulussa Toppilan voimalaitoksessa ja Fortumin Haapaveden voimalaitoksessa.

Lauhdesähkön tuotantoon vaikuttavat myös pörssisähkön hinnavaihtelut, jotka aiheuttavat merkittäviä ja nopeita muutoksia turpeen toimitusmääriin. Tämä asettaa suuria haasteita kuljetusjärjestelyille. Kolmas tärkeä asia nykyisessä nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä on uusien turvetuotantoalueiden käyttöönottoon kuluva pitkä aika.

– Ympäristöluvan saanti uudelle tuotantoalueelle kestää 4–5 vuotta. Mikäli kyseessä on yli 150 hehtaarin kokoinen alue, jossa tarvitaan YVA-menettely, aikaa joutuu varaamaan 1–2 vuotta enemmän. Siten esimerkiksi tuotannon nopea lisääminen uusilla tuotantoalueilla käyttöönottamalla ei ole mahdollista, Pyykkönen sanoo.

– Tulevaisuutta täytyy pystyä ennakoidaan todella pitkälle etenkin kun ottaa huomioon, että turvetuotantoalue on normaalisti tuotannossa 20–30 vuotta. Lupame-



Normaalina turvetuotantovuonna pelkästään Vapolta poistuu Pohjois-Suomessa tuotannosta noin 1 000 hehtaaria suopohjaa. Markku Pyykkösen mukaan on suuri urakka korvata tuotannosta poistuvien suoalueet uusilla, sillä ympäristöluvan saanti uudelle tuotantoalueelle kestää vähintään 4-5 vuotta.

nettely, vesiensuojelujärjestelmät ja varsinainen suon valmistelu tekevät uuden tuotantoalueen avaamisesta sen verran kalliin ja aikaa vievän investoinnin, että turpeen kysynnästä pitää olla kohtuullisen varma, Martinmäki lisää.

Puu täydentää turvetta

Vapo ja Turveruukki ovat viime vuosina laajentaneet toimintaansa puupolttoaineiden toimituksiin. Pyykkösellä ja Martinmäellä on niiden mahdollisuuksista hyvin samanlainen käsitys kuin oululaisilla energiantuottajilla.

– Puupolttoaineiden kysyntä on suurempaa kuin tarjonta ja tämä ti-



– Biopolttoaineiden osuudesta puhuttaessa vertailukohtana on yleensä nykytilanne. Bruttokansantuotteen ennustettu kasvu kuitenkin lisää energian käyttöä. Mielestäni on hyvä saavutus, jos pystymme säilyttämään kotimaisten polttoaineiden osuuden ennallaan – se edellyttää turpeen käytön säilyttämistä nykytasolla, Aulis Martinmäki sanoo.

lanne jatkuu. Metsäteollisuuden sivutuotteet hyödynnetään jo nykyään tarkasti. Metsähakkeen käyttö lisääntyy jonkin verran, mutta mahdollisuudet ovat tältäkin osin rajalliset, sillä harvennus- ja päätehakkuista ei kerry puuta tarpeeksi, he toteavat

– Etenkään Pohjois-Pohjanmaalla turvetta ja puuta ei pidäkään asettaa vastakkain. Ne ovat toisiaan täydentäviä polttoaineita, joiden yhteiskäyttö on järkevää polttoainetuotannon turvaamisen kannalta ja polttoteknisistä syistä, Martinmäki sanoo.

Puun kysyntä ylittää tarjonnan Pohjois-Pohjanmaalla

Electrowatt-Ekono Oy teki 2004 perusteellisen selvityksen puupolttoaineiden kysynnän ja tarjonnan kohtaamisesta Suomessa. BioEnergi-lehdessä 4/2004 esitelty selvitys osoittaa konkreettisesti puupolttoaineiden käytön mahdollisuudet Pohjois-Pohjanmaalla.

Selvityksen mukaan kattilakanta mahdollistaisi Pohjois-Pohjanmaalla puupolttoaineiden käytön merkittävänkin lisäämisen. Tekninen käyttöpotentiaali on nykyään noin 4,8 TWh ja vuoteen 2010 mennessä se kasvaa 5 TWh:iin, josta metsähakkeen käyttöpotentiaali on 1,7 TWh.

Rajoittavana tekijänä on puupolttoaineiden saatavuus. Metsäteollisuuden sivutuotteet hyödynnetään jo tarkasti. Metsähakkeen teknis-taloudellinen korjuupotentiaali on selvityksen mukaan 1,1 TWh, joten sen käyttöä voidaan lisätä nykyisestä 0,2 TWh:sta. Potentiaalista hakkuutähdettä on 0,5 TWh, kan-toja 0,15 TWh ja pienpuuta 0,5 TWh.

– Luvut kertovat selvästi sen, että Pohjois-Pohjanmaalla puupolttoaineiden kysyntä on kovempaa kuin tarjonta. Alueellinen tarjonta kattaa vain noin 45 prosenttia kysynnästä. Selvästi alue kuuluu ns. turve-Suomeen”, johtaja Pentti Leino Elektro-



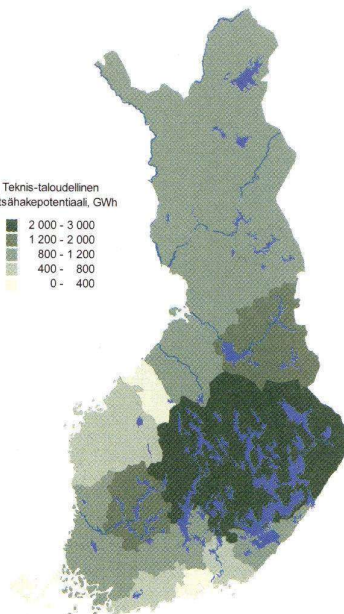
Jatkuvuuden kannalta on olennaisen tärkeää, että metsähakkeen tuottaminen ja käyttäminen on taloudellisesti kannattavaa joka portaassa”, johtaja Pentti Leino toteaa.

watt-Ekono Oy:stä toteaa.

Tilanne on samankaltainen länsirannikolla Oulusta eteläänkin päin. Syytkin ovat Leinon mukaan samankaltaiset. Alueella on suuria puupolttoaineiden käyttäjiä Oulussa, Kokkolassa ja Pietarsaareissa. Toisaalta siellä on keskimääräistä vähemmän kuusivaltaisia päätehakkuualueita, jotka ovat tärkein metsähakkeen lähde.

Teknis-taloudellinen
metsähakepotentiaali, GWh

2 000 - 3 000
1 200 - 2 000
800 - 1 200
400 - 800
0 - 400



Maakuntaokohtainen teknis-taloudellinen metsähakepotentiaali.

Hintojen nousu lisää tarjontaa

Leino ennustaa kuitenkin, että metsähakkeen saatavuus Pohjois-Pohjanmaallakin paranee jatkossa. Tärkein syy on hinnan nousu.

– Korkeampi hinta tekee metsähakkeen tuottamisen kannattavaksi huonommillakin alueilla, joiden saanto tai sijainti ovat heikompia.

Tämä lisää tarjontaa.

Yksiselitteinen tulevaisuudenkuva ei kuitenkaan ole. Riskinä ovat metsäteollisuuden suhdanteet. Sahaamisen vähentyessä pienenee myös sivutuotteiden määrä ja vaikutukset heijastuvat myös metsähakkeen määrään hakkuiden vähentyessä. Metsähakkeen saatavuutta saattaa rajoittaa käytettävissä olevan korjuulaitekannan määrä.

Alitehoinen kattila jäi korjaamatta

Yhteistyöhalu loppui kaupantekoon

Pertti Jalonen

"Lämpökeskusinvestointia harkitsevan pitää ensin tutustua mahdollisimman moneen toimivaan laitokseen ja miettiä tarkoin, hyväksyykö alalle vasta tulleen vaiko jo sillä pitkään toimineen yrittäjän laitetarjouksen", kuuhmolainen maatalousyrittäjä Tapio Komulainen korosti.

Varoituksen taustalla ovat omat, karvaat kokemukset: Akonlahteen puutarhan ja maatilan lämmönlähteeksi vuonna 2002 hankittu ja saman vuoden joulukuussa käyttöön otettu kattila osoittautui alitehoiseksi. Laitetoimittajalle esitetyssä reklamaatiossa vaadittiin sen korjaamista tai korvaamista tehokkaammalla. Lopulta sen tilalle jouduttiin hankkimaan toisen valmistajan kattila.

"Mekin kyllä kiertelimme eri kohteissa, mutta on tunnustettava, että myyntimiesten vakuutukset tehosivat meihin. Mutta sen jälkeen, kun perävalot hävisivät, vastuunkantajia ei enää löytynyt."

Lypsykarjatilalla on Tapion nimissä. Sisko miehineen eli Hanna-Leena ja Matti Huotari omistavat kasvihuoneyrityksen. Se myy lämpöä maatilalle.

"Onni onnettomuudessa on, etten ehtinyt maksaa kuin osan kauppasummasta. Olen riitauttanut asian ja se käsitellään aikanaan välimiesoikeudessa. Sain hankkeen kautta erittäin hyvän tarjouspyyntöpohjan, joka tulee olemaan aikanaan tärkeä asiakirja. Siinä määriteltiin tarkoin, millaisin polttoainein kattilan pitää takuuarvonsa saavuttaa."

Lämpökeskus sai TE-keskukselta 25 prosentin investointiavustuksen, mutta pari vuotta jatkuneen sekavan tilanteen vuoksi rahat pysyivät sen tilillä. Nyt ne ovat tulossa.

Kasvihuoneen putkilinjoihin ja öljykattilan hankintaan saatiin 20 prosentin tuki ja 70 prosentin korotukilaina.



Kasvihuoneen 1.200 neliöllä kasvatetaan erilaisia ruukkusalaattilajeja, jotka toimitetaan seudun vähittäiskauppoihin.



Nyt voi jo vähän hymyilläkin. Tapio Komulainen (vas.) ja Tulipasilli-hankkeen projektipäällikkö Pekka Moilanen Kainuun metsäkeskuksen Suomussalmen toimistolta ovat toimineet tiiviissä yhteistyössä.

"Olemme yrittäneet pärjailä omin rahoituskeinoin. Siinä meitä on auttanut TE-keskuksen todella ymmärtävä ja joustava asennoituminen ongelmalliseen tilanteeseen."

"Me läksimme hakemaan selkeää kattilaa, joka toimisi tehokkaasti myös kostealla polttoaineella, koska pääasiassa sellaista täällä on tarjolla. Takuuarvoissa kattilan nimellistehoksi 45 prosenttia kostealla polttoaineella oli määritelty 300 kW, eivätkä savukaasut saaneet

nousta päälle 220 asteen."

Laitetoimittaja ei tehnyt min-käänlaista luovutusmittausta eikä ollut mitenkään halukas korjaamaan kattilaansa vaatimuksia vastaavaksi. Satakunnan ammattikorkeakoulun mittauksissa kattilasta saatiin 30 prosenttia kostealla hakeella suurimmillaan 170 kW:n teho savukaasujen lämpötilan ollessa 350–400 astetta. "Lämmönvaihdin ei ehtinyt lainkaan mukaan, lämmöt menivät harakoille."

Ennen lämpökeskusratkaisua asuinrakennuksessa oli öljykattila ja konehallissa klapi-kattila kolmen kuution varaajineen. Asuinrakennuksen ja navetan käyttövesi tuotettiin kesäisin öljyllä, talvisin varaajakattilalla. Asuinrakennuksessa on noin 350 neliötä, lisäksi lämmitettävää alaa on navetan sosiaalitiloissa 20 ja konehallissa 40.

Tehontarve enimmillään 500 kW

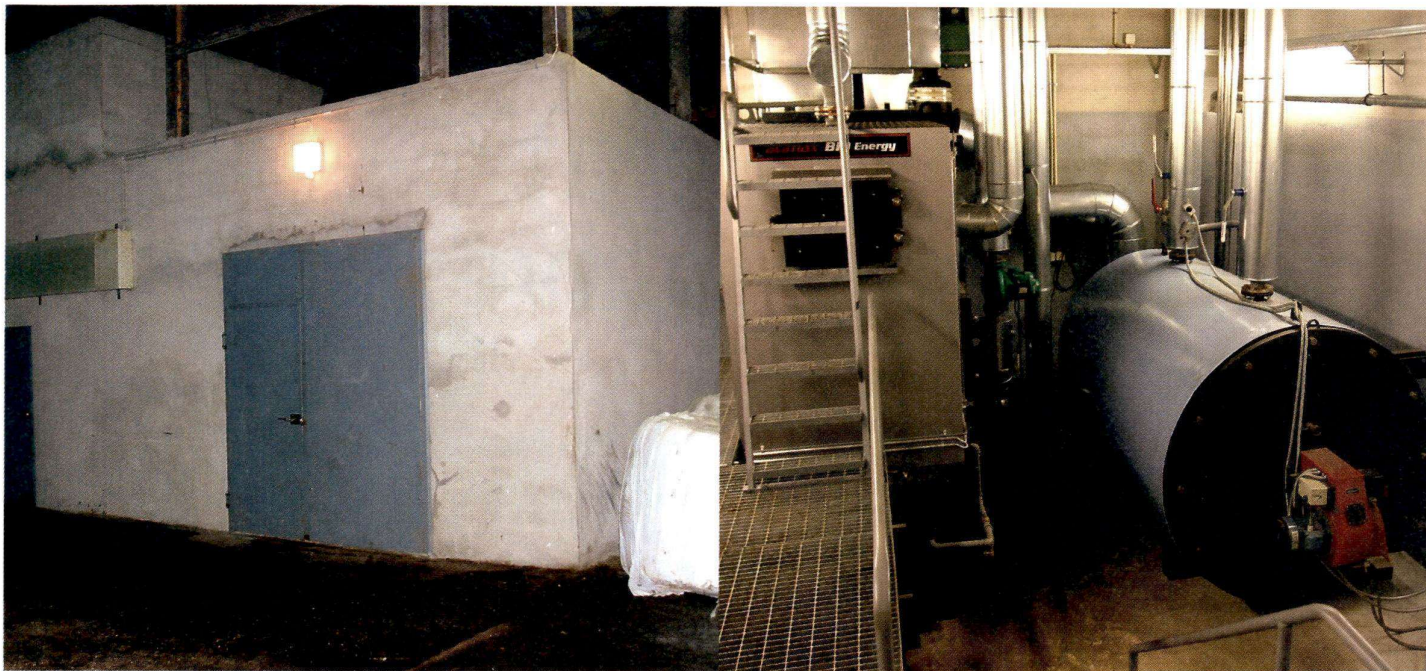
1200 neliön kasvihuoneessa viljellään erilaisia ruukkusalaatteja. Aikaisemmin lämpö tuotettiin lämmönvaihtimilla, joiden yhteisteho oli 360 kW. Lisäksi oli 200 kappaletta 400 watin valolamppuja. Lämmitysöljyä kului vuosittain keskimäärin 40.000 litraa, pilkkeitä noin 60 irtokuutiota. Muutoksen yhteydessä kasvihuoneelle vedettiin tarvittavat putkilinjat.

Tehohuipuksi on arvioitu 500 kW. Huipputehon ja häiriöiden varalle kattilahuoneeseen hankittiin 600 kW:n öljykattila. "Varaajalle ei jäänyt tilaa. Hakekattila käy portaattomasti tehontarpeen mukaan, ja kuuma vesi kiertää öljykattilan kautta. Hakekattilan pienten toimintakatkosten takia ei tarvitse kesken yötä herätä, koska öljykattila menee automaattisesti päälle."

"Äkilliset, normaalisti hyvin lyhyet tehohuiput tuotetaan öljyllä. Kasvukaudta on pystytty jatkamaan ja silti arvioitu öljynkulutus jää korkeintaan 10.000 litraan. Aikaisemmin lyhyemmän kasvukauden aikana paloi jopa 60.000 litraa."

Kesällä tehontarve on sen verran pieni, että käyttövesi voidaan tuottaa asuinrakennuksen öljykattilalla.

Lämpölaitos saatiin tuotantorakennuksen yhteyteen. "Emme tarvinnut erillistä lämpökeskusrakennusta. Rehuvarastossa navetan päässä oli kaksi käyttämättömäksi jäänyttä rehusäilöä, joita korottamalla saimme toisesta kattilahuoneen ja



Rehusäilöt ovat uusiokäytössä. Vasemmalla on hakevarasto, oikealla kattilahuone. Pannuhuoneessa on juuri sopivasti tilaa kahdelle kattilalle. Tilaa on riittävästi myös kattilan yläpuolella.

toisesta polttoainevaraston. Hake toimitetaan pohjapurkainautolla, joten varasto-osaan ei tehty avattavaa kattoa. Molemmat siilot ovat umpibetonia, joten toiminta-aikaa on, jos tuli pyrkii vääriin paikkaan."

Nyt lähtee luvattu teho

Uusi kattila, 400 kW:n Arimax otettiin käyttöön viime joulun alla. Varastopurkaimet (Kyrön Huoltoasennus), 360 kW:n stokeri (TP-Stokeri) ja ohjausautomaatio (ABC-Automation) jäivät ennalleen. Hankkeen kustannusarvio oli noin 100.000 euroa, mutta asioiden keskeneräisyyden vuoksi sen lopullinen hinta ei ole tiedossa. "Uudesta kattilasta lähtee luvattu teho, ja savukaasut ovat 150 asteen pinnassa, joten ero on oleellinen. Se täyttää asetetut takuuarvot."

Tapio pitää laitosta helppokäyttöisenä eikä toimintavarmuudessa-kaan ole juuri moitittavaa. Palamisilma ja polttoaineensyöttö säätyvät tehontarpeen mukaan. Tuhkanpoisto voidaan hoitaa ajastimella tai käsiohjauksessa. Kattila puhdistetaan suunnilleen 1,5 viikon välein.

Hälytykset tulevat matkapuhelimeen. "Viesti AVTA-venttiilin avautumisesta tulee etuajassa. Jos pannuhuoneelle ehtii ennen vedentuloa, välttyy isommalta työ-
määrältä. Paloturvallisuuteen kannattaa satsata, vaikka täällä tuleekin

käytyä ohimennen useita kertoja päivän aikana."

Rankaa myös omasta metsästä

Vuotuinen polttoainetarve on kaikkiaan noin 1.000 kuutiota. "Tavoitteena oli laitos, jonka polttoainevalikoima on mahdollisimman laaja. Oman metsän harvennuspuu, sahan tasauspätkestä tehty murske, kokopuu-hake, brikitit. Palaturvetta täältä ei juuri saa. Nyt meillä on mahdollisuus saada käyttöön oman metsän puuta, jolla voidaan korvata satoja kuutioita ostohaketta."

Hake ostetaan pääasiassa Vapolta. Paikalliset kuorma-autoilijat toimittavat sitä noin 50 kuution nupikuormissa. Polttoainevarasto on mitoitettu riittämään viikoksi huipupakkasillakin. Toimitukset ovat pelanneet erittäin hyvin. Myös hakeen laatu on enimmäkseen tyydyttävää. "Irtokuutiota kassalla sitä saa ja kuorma tulee seuraavana päivänä tilauksesta. Laatu vaihteluihin on varauduttava. Tasauspätkestä tehty murske on kuivaa ja hyvää. Mitä enemmän polttoainetta joukossa on tikkuja, sitä useammin ne haittaavat valosilmien toimintaa."

Pääasiassa raaka-aineena on Venäjän-puu. Haketta saisi hiukan halvemmalla, jos voisi ottaa kerralla täysperävaunun kuorman. Rahdin osuus nupikuormissa kasvaa matkan pidentyessä.



Täysi hakevarasto riittää viikoksi kovillakin pakkasilla. Polttoaine on ostettu Vapolta. Jatkossa omilta harvennuksilta tulevan energiapuun osuus kasvaa.

Tulipasilli on osoittautunut sitkeäksi taudinaiheuttajaksi. Alkuna se sai Pielavedellä Pohjois-Savossa, tartutti sen jälkeen joukon pohjoiskarjalaisia ja itää nyt Kainuussa.

Kainuun metsäkeskuksella on kolmivuotisen (2004–2006) Tulipasilli-hankkeen vetovastuu. Sen yhteistyökumppanina on Kajaanin yliopistokeskus (www.metsakeskus.fi/ka/Tulipasilli/index.htm).

Hankkeen kokonaisbudjetti on 410.000 euroa. Julkisrahoitus (90 %) tulee Kainuun TE-keskukselta, EMOTRilta ja Kainuun kunnilta. Loppukymmenyksen rahoittavat mukana olevat yritykset.

Hankkeella on kaksi päätavoitetta: lisätä maakunnan puupolttoaineen käyttöä ja edistää lämpöyrittäjyyttä.

Energiakäyttöön sopivaa puuta on runsaasti nuorten metsien kunnostuskohteissa. Kaupunki voisi ulkoistaa usean, kohtuullisen suuren ja lähiaikoina saneerattavan öljylämmityskohteen energiantuotannon yhdelle tai useammalle lämpöyrittäjälle. –PJ

Parkinniemen puutarha siirtyi öljystä pellettiin

Hake olisi vaatinut kalliimmat laiteinvestoinnit



Kattilahuone saatiin valmiiseen varastorakennukseen. Lasin alla on 1.700 neliötä, varastossa lämmitettävää tilaa on 250 neliön verran. Kartiopohjaisen viljasiilon elementeistä tehdyn pellettivaraston hyötytilavuus on noin 60 kuutiota.

Pertti Jalonen

Parkinniemen puutarhalla Kajaanin kupeessa tuotetaan tomaattia. Tuotteet toimitetaan suoraan paikallisiin vähittäiskauppoihin. "Vielä ei ole tullut mainostettua kotimaisen lämmön osuutta tomaattien kasvatuksessa. Ehkä sekin kannattaisi", kasvihuoneyrittäjä Jyrki Tervonen mietiskeli.

"Ryhdyimme suunnittelemaan kasvihuoneen laajentamista silloisesta 600:sta 1.700 neliöön ennen vuosituhannen vaihdetta. Samalla tuli eteen myös lämmitysjärjestelmän valinta", Jyrki kertoi.

Siihen asti lämpö oli tuotettu öljy käyttöisin lämmönlämpöalutimin. Laajennuksen edellyttämäksi huipputehontarpeeksi mitoitettiin noin 650 kW ja laskennalliseksi vuotuiseksi energiantarpeeksi määriteltiin 1.000 MWh.

Lämmitysjärjestelmän valinnassaan Tervonen oli edennyt itsenäisesti, oman suunnitelmansa mukaan. Ykkösvaihtoehtona oli hake. Hän ei vielä tuolloin ollut mukana Puuenergian neuvontahankkeessa, kuten kolme muuta kainuulaista kasvihuoneyrittäjää. Tiet kuitenkin kohtasivat, ja suunnitelmat muuttuivat.

"Teetin siinä vaiheessa – talvella

2001 – myös pellettivaihtoehdon kannattavuuslaskelmat. Hakelämmön hinta jäi vain viitisen prosenttia pellettilämpöä edullisemmaksi. Hakevarastoon ja kuljettamiseen olisi kuitenkin pitänyt tehdä merkittävästi isommat investoinnit kuin pellettijärjestelmään, joten päädyin pelletin kannalle", Jyrki perusteli. – Muihin kasvihuoneisiin tehtiin hakelämmitys.

Jyrki koki oman investoinnin ja laitoksen omatoimisen hoidon ulkoistamista mielekkäämmäksi. "Pakollisia huoltokertoja on vuodessa korkeintaan seitsemän, yhteensä noin 20 tuntia, joista puolet tuhkausta, puolet nuohousta. Päi-

vittäin käydään tarkistamassa, että arvot ovat kohdallaan. En koe sitä niin työlääksi, ettenkö voisi hoitaa sitä niin kuin kaikkea muutakin kasvihuoneen toimintaan liittyvää."

Kuoletuksen viisi vuotta

Uusi laitos otettiin käyttöön keväällä 2002. Verottomat investointikustannukset olivat noin 75.200 euroa ja laskelman mukaiset lämmöntuotantokustannukset 29,34 euroa megawattitunnilta. Se sai 15 prosentin investointiavustuksen ja 70 prosentin korkotukilainan. Laskelma perustuu 5 prosentin kor-



Pelletti- ja öljykattilan yhteisteho on noin 1,15 MW. Öljyn osuutta lisäämällä kasvihuonetta on mahdollisuus edelleen laajentaa.

koon ja 10 vuoden laina-aikaan.

Kattila sammutetaan sydänekällä pariksi kuukaudeksi, jolloin tarvittava käyttövesi tuotetaan öljyllä.

Kevyestä polttoöljystä luopumisen tuomien säästöjen ansiosta uuden lämmitysjärjestelmän takaisinmaksuajaksi öljyn nykyhinnoin on arvioitu 4-5 vuotta. Vuosisäästö on noin 15.000 euroa. "Jos oletetaan, että tomaattien vuosituotanto on 100 tonnia, niin tuotantokustannuksissa säästö on 15 sentin luokkaa kilolta."

Pellettien hintataso on pysynyt vakaana, sopimuskumppanina on Vapo Oy Energia. Pellettejä on tullut sekä Kärämäeltä että Ilo-mantsista. "Hintaan on kolmen vuoden aikana tullut vain yksi, hyvin maltillinen korotus. Tämän alan yrittäjälle energian hinnan ennustettavuus on tärkeää. Pelletin kohdalla se toteutuu, öljyllä ei."

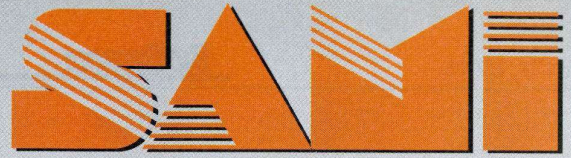
"Investointi pysyi budjetissa ja siitä tuli mielestäni toimiva ja edullinen. Pyytämieni tarjousten hintahaitari oli hurja. Kalleimmassa vaihtoehdossa pelkät laitekustannukset nousivat markoissa 1,2 miljoonaan, kun tämä jäi kokonaisuudessaan alle 450.000:n."

Valmiiseen tilaan

Erillisen lämpökeskuksen rakentamiselta vältyttiin. Kasvihuoneen yhteyteen rakennetusta lämpöeristetystä hallista erotettiin paloeristetty tila kattilahuoneeksi. Siellä ovat sarjaan kytkettyinä 500 kW:n Arimax Bio ja 650 kW:n Arimax Eetta. Käyttöveden valmistamiseen on erillinen, 160 kW:n tehoinen lämmönvaihdin. Syöttökoneisto ja arinakoneikko ovat TP-Stokerin, automaatio Kyrön Huoltoasennuksen.

"Lämpötehon puolesta kasvihuoneella on vielä laajennusvaraa. Nyt 90 prosenttia lämmöstä tuotetaan pelleteillä. Öljyä tarvitaan paitsi kovimpien pakkasten ajan myös äkillisten lämpötilanvaihteluiden tasaamiseen. Niihin biokattila ei ehdi riittävän nopeasti mukaan. Maaliskuussa saattaa aurinkoinen keli vaihtua hetkessä röntäkuuroksi, jolloin luukut menevät kiinni ja lisälämpöä tarvitaan nopeasti."

Varastorakennuksen päätyyn koottiin pellettivarastoksi Mepuviljasilo, jonka hyötytilavuus on noin 60 kuutiota. Arvioitu kokonaiskulutus, noin 250 tonnia eli



Maanläheistä tekniikkaa

LÄMMITYS- KETJUN VAHVA LENKKI



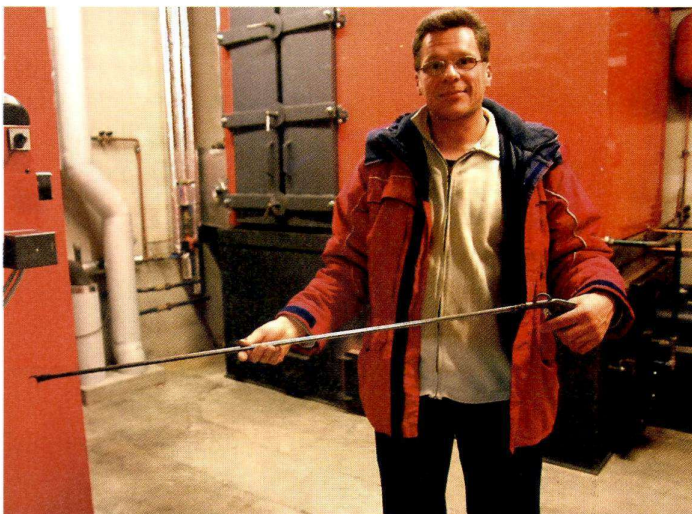
SAMI on varmatoiminen, kestävä rehu- ja polttopuristesiilo. Se on suunniteltu osaksi automaattista lämmitysketjua, eikä siinä saa mennä putket tukkoon tai kierrokset loppua kesken.

Siilo on tiiviskattainen ja säänkestävä; sen voi myös verhota pihapiiriin sopivaksi. Spiraalikuljetin on helppohuoltainen ja täydennettävissä. Suppilot on varustettu erillisillä sulkimilla.



SAMI-mallistossa on kuusi erikokoista pellettisiiloa, tilavuuksiltaan 9 m³ - 25 m³.

www.reikalevy.fi



Sivusta puhdistettavan konvektio-osan tuhkat puhalletaan paineilmalla tuhkalustaan, josta ne poistetaan sykloni-imurilla. "Valmistaja saisi suunnitella puhdistusvälineet uudelleen", Jyrki Tervonen toivoi.

400 kuutiota on ollut erittäin realistinen. "Polttoaine tulee nappikuormittain, kolmen kymmentä kuutiota kerralla. Siilolta kattilan suuntaan lähtee spiraalikuljetin. Siinä välissä on ollut kaksi muovista tehtyä käyrää, joista toinen on jo vaihdettu teräksiseen. Myös pellettiä stokerille tuova kurkkuputki on kertaalleen vaihdettu. Sinänsä ihan tavallinen rehusiilo voisi olla paras varastovaihtoehto pelletillekin."

Mittauksin parannuksia

Kattilan säädöt saatiin kohdalleen viime vuoden maaliskuussa Satakunnan ammattikorkeakoulun tutkijoiden mittauksissa. Säätojen jälkeen kattila saatiin toimimaan 91,5 prosentin hyötysuhteella.

"Alussa kännykkään tuli aika usein häiriöviestejä, kun ensin ei ihan kaikkea ymmärretty ja osattu. Takatulenestön AVTA-venttiilin anturi oli viety liian kuumaan paikkaan ja se päästi vedet ruuville. Kerran tuli oli päässyt sammumaan kokonaan, mutta silti ruuvi oli työntänyt pesän täyteen tavaraa. Onneksi muuta vahinkoa ei päässyt tapahtumaan. Syynä oli liian matalaan lämpötilaan säädetty savukaasun lämpöanturi."

Mittauksissa häikäsi havaittiin liian korkeiksi. Ne saatiin rauhoittumaan arinakoneikon käyntiä harventamalla. "Ennen sitä nuohousväli oli kaksi viikkoa, sen jälkeen se on ollut kaksi kuukautta. Puhtaan kattilan savukaasuläm-

pötilä on 100 astetta, 150 astetta viestii puhdistustarpeesta."

Palamista ohjataan jäännöshapen mukaan. "Toisioilmapuhallin meni vaihtoon, tarvittiin enemmän tehoa. Sille tehtiin myös oma ohjaus: ilmamäärä säätyy syötetyn polttoainemäärän mukaan."

Paineilmalla ja imurilla

Pelletin laatukin on parin vuoden kuluessa tasoittunut. "Alussa sain eria, joiden joukossa oli huomattavan paljon hienoainesta. Se näkyi myös kokkareina tuhkan joukossa. Nyt hienoaineksen määrässä ei ole huomauttamista."

Kattilan konvektio-osa on sivusta puhdistettava. "Thermian kannattaisi suunnitella sen tyyppisten kattiloiden puhdistusvälineenä kokonaan uudestaan. Nykyisillä harjoilla konvektion perimmäisiä ripoja ei saa mitenkään kunnolla puhtaiksi. Me teimme paineilmapistooliin jatkkeen, jolla tuhka saadaan puhallettu jalustaan."

Jalusta konvektion alta tyhjenetään imurilla muutaman kerran vuodessa, arinan alta kerran viikossa. "Kuumu tuhka menee ensin syklonin säiliöön. Ennen puhdistusta säädän polttoaineensyötön minimiin pariksi kolmeksi tunniksi ennen tuhkausta, jolloin tuhkan joukossa ei ole enää palavia hiukkasia. Puhdas tuhka on hyvää metsänparannusainetta."

BIO-ENERGIA-päivät

Pe. 4.3. 05 klo 9-16
La. 5.3. 05 klo 10-15
tehtaallamme, Keskustie 30
Kauhajoella

Ajo-ohjeet: www.saatotuli.fi



Työnäytöksiä
Uutuuksia
Tarjouksia
Tarjoilua-Arvontaa
Vapaa pääsy

Bioenergiapäivillä mukana myös:

FARMI FOREST • HT ENERGO • MEPU • VAPO
HÄLLSTRÖM PLÅT • HYVÄ KONE • METSÄKESKUS

Viereisellä tontilla
IKH-
vaihtokonepäivät



Säätötuli

SÄÄTÖTULI OY, Keskustie 30, 61850 Kauhajoki
Puh. (06) 2355300, www.saatotuli.fi

Työ helpottui ja häiriöt poistuivat

Onnistunut saneeraus

Pertti Jalonen

"Kävelyttää vielä vanhalta muistilta lämpökese-kukseen - ja ihan suotta", sotkamolainen konepajayrittäjä ja sivutoiminen lämpöurakoitsija Juhani Hyvönen naureksi esitellessään uusittua lämpökeskustaan Sotkamon Korholanmäellä.

T:mi S.J. Hyvösen verstaassa on automaattinen työstökeskus, CNC-sorvi ja muutama manuaalisorvi, joilla neljän miehen voimin tehdään koneistusalihaankintaa. Raaka-aineina ovat ruostumaton teräs, alumiini ja muovi. Hyvönen jatkaa teollista perinnettä, sillä Vuokattiin muuttanut Suokone Oy toimi samoilla sijoilla.

Nelisen vuotta sitten Hyvösen tultua Korholanmäelle, kuten hän itse sanoi "talonmieheksi", naurunaiheet olivat vähissä: 1980-luvun alkupuolella käyttöön otetun lämpökeskuksen 145 kW:n varastopesäkattilasta piti saada riittävästi lämpöä neljään eri kiinteistöön. Teollisuushallin ala on 1.280 neliötä, samalla tontilla olevan kahden entisen koulurakennuksen lähes 600 ja parin sadan metrin päässä olevan pientalon 80.

Molemmat koulut on muunnettu asuinkäyttöön. Hyvönen asuu toisessa ja myy lämpöä toiseen sekä sen lisäksi pientaloon. Verstaan kuutiotilavuus on noin 6.250, asuinkiinteistöjen 1.880. Hyvösestä tuli lämpöyrittäjä oi-



Uusi kattila syöttölaitteineen saatiin entiseen tilaan, jonne jäivät myös öljykattila ja varaaja. Kattilalle on metalliraput ja riittävästi hoitotilaa sen yläpuolella. Hyvönen aikoo tehdä konvektioon nuohousautomaatin, jonka kiinnitykseen voi käyttää hoitoluukkujen pultteja.

keastaan jo ennen kuin koko nimikettä oli keksitty.

"Ensimmäisenä talvena mätin kolalla ja lapiolla kattilaan haketta 800 kuutiota. Kattilan varastopesä piti täyttää illalla yhdentoista aikaan ja lisätä viiden maissa aamulla, jotta hallissa olisi lämpö piisannut." – Polttoaineena on ollut urakoitsijalta ostettu kokopuuuhake.

Huipputehoon tarvittiin runsaasti apua 120 kW:n öljykattilasta. 800 hakekuution ohella vuotuinen öljynkulutus on ollut noin kymmenen kuutiota. Järjestelmään kuului myös kuuden kuution varaaja. Hake- ja öljykattilan yhteisteho riitti nipin napin ylläpitämään tarvittavan lämmön.

Työ väheni, häiriöt eivät

Ensimmäisen talven sisuunnuttamana Hyvönen rakensi erillisen polttoainevaraston purkaimineen ja syöttölaitteiston. Varaston pohja oli V-muotoinen ja sen sivuissa kolme eri tahtiin liikkuvaa tankopurkainta, jottei koko hakemassaa tarvinnut kerralla liikauttaa. Polttoaine siirrettiin ruuvikuljettimella kattilan varastopesään. "Polttoaineen takia tein aika lailla järeät vehkeet. Uudet laitteet tuonut asentaja kysyi ruuvit nähtyään, että klapejako täällä on poltettu."

Lämmitystyön määrä väheni oleellisesti, mutta käyntihäiriöt jatkuivat lähes jokapäiväisinä. Kattilasta olisi saatu enemmän lämpöä

Kotimaisen lämmön lähteellä



Hakki Pilke 60 OH
on klassisen sarjan johtotähti. Hydraulinen halkaisu, kaksiosainen taittuva kuljetin ja perinteinen sirkkelikatkaisu.

Kun ostat nyt, saat kovan metalliterän samaan hintaan.

Hakki Pilke 2X
on sarjansa tehokkain pilkekone. Katkaisee, halkaisee ja kuljettaa järeänkin rungon nopeasti ja kevyesti. Kaksiosainen taittuva kuljetin vakiona. Hakki Pilke 2X Easy. Kaikki toiminnot hydraulisina.

Isommat halkaisusylinterit samalla hinnalla.



Mestarin merkit

K-MAATALOUS

www.k-maatalous.fi



Ruuvinakseliin hitsattu leikkaava kynsi katkoo tikut, jotta ne eivät pääse aiheuttamaan häiriöitä.



Verstastilat lämpökeskuksen takana tarvitsevat tasaisen lämmön, jotta tarkkuustyöstön mitat säilyvät kohdallaan.

hyödyksi, jos polttoaine olisi ollut laadultaan parempaa. Kohtuullisen kuivalle hakkeelle suunnitellusta kattilasta ei lähde kilpitehoa kostealla kokopuuhakkeella.

"Verstasthallin lämpötila jouduttiin nostamaan pariin kymmenen asteeseen. Erityisesti työstettävien muovien toleranssit ovat niin pieniä, että lämmön on oltava kohdallaan. Pikkupakkasillakin tarvittiin öljykattilaa, mikä kasvatti öljynkulutusta. Lämpö jaetaan puhallinpattereihin."

Hyvönen ei halunnut enää jäädä epävarmasti toimivan laitteiston varaan, joten hän lähti mukaan Kainuun metsäkeskuksen ja Kajaanin yliopistokeskuksen Tulipaisilli-hankkeeseen tavoitteenaan lämpökeskuksen saneeraus nykyaikaiseksi.

Vanha kattila, syöttölaitteet ja polttoainevarasto purkaimineen uusittiin. Samalla hakevarasto laskettiin lähes samalle tasolle kattilan kanssa, jolloin siihen saatiin lisää tilavuutta.

Insinööritoimiston laskelmien mukaan lämmitystehon tarve oli vähintään 200 kW. Yli 30 asteen pakkasilla mahdollisesti tarvittavan lisätehon ja laitehäiriöiden takia entinen öljykattila jätettiin paikoilleen, samoin varaaja. Hakkeenkulutuksen arvioidaan nousevan 900 kuutiotaan ja öljynkulutuksen putoavan 2,5:een.

Naapurikiinteistöihin myytävän lämmön vuoksi menovesilinjoihin asennettiin energiamittarit. "Hallinlämmitystä ajatellen kookas varaaja on hyvä puskuri,

joka lämmöntarpeen noustessa jättää kattilalle aikaa ladata varaajaa."

Tarjouspyynnöt lähetettiin viidelle laitetoimittajalle. Neljän vastanneen joukosta toimittajaksi seuloitui Masa-Tuote Ky Kiuruvedeltä. "Hankkeen kautta saatu tarjouspyyntöpohja oli erittäin hyvä ja perusteellinen. Sen perusteella oli helppo vertailla tarjouksia."

Nuohoukseen automaatti

Kattilaksi tuli 200 kW:n tehoinen Arimax Bio, Masan syöttölaitteet, hydraulinen porrasarvina ja ohjausautomaatti. Hyvönen asensi kaikki laitteet itse. Kustannukset olivat kaikkiaan 50.000 euroa. Investointi sai 20 prosentin tuen.

"Kattilaa katsoessani harmittelevin ensin Högforsin aikaisia puhdistusluukkuja. Olen päättänyt tehdä konvektioon nuohousautomaatin, ja hoksasin, että sen saa kätevästi kiinni luukkujen kiinnityskohtiin. Saan asetettua ohjauskeskukseen nuohoukselle toimintarajat savukaasun lämpötilan mukaan. Nuohousrajat on nytkin asetettu, ja nuohoustarpeesta tulee viesti kännykkään. Tähän asti olen kuitenkin ehtinyt nuohota ennen hälytystä." - Puhdistusväli on ollut 2-3 viikkoa.

Hyvönen täyttää lämpökeskuksen silon parin kolmen viikon välein pyöräkuormaajan kauhalla. Aivan täyteen laitettuna varastoon saa kolmen viikon polttoainetta.

"Hakesiiloon mahtuu nyt 60–70

hakemottia. Varsinainen hakevarasto on vanhassa konehallissa. Siellä on ollut enimmillään 900 mottia haketta. Hakkeen kuivaus on ruvennut kiinnostamaan, ja hallista voisi varmaan erottaa 250 neliötä kuivurin tarpeisiin. Myös hakeurakoitsijat ovat kyselleet varaston käyttömahdollisuuksia pienempien asiakastoimitusten hoitamiseen."

Tehoa säädetään ennakoivasti, palamisilman määrä säätyy jäännöshapen mukaan, hälytykset tulevat matkapuhelimeen. Uusittu lämpökeskus otettiin käyttöön viime vuonna, suunnilleen elokuun puolivälissä. "Uusi laitteisto on toiminut erittäin hyvin myös pienellä teholla. Jäännöshappiohjaus on erittäin tarkka. Sille ei käsisäädöllä pärjää. Säädot olen saanut omasta mielestäni kohdalleen. Laitos tulee olemaan käytössä ympäri vuoden. Takatuliongelmiä ei ole kertaakaan esiintynyt."

"Marraskuun alkupuolella oli yksi, valosilmän virhetoiminnan aiheuttama häiriö. Häiriöt loppuivat, kun siirsin valosilmää sentin verran. Toisen kerran pitkä tikku jäi kantamaan palosulun seinämään rajakatkaisijan kohdalle, jolloin tuli ylitäyttö. Hitsasin ruuviakselin päähän kynnellisen tapin. Vastaavaa ongelmaa ei ole sen jälkeen sattunut."

Kokopuuhake pääpolttoaine

Kokopuuhake tulee edelleen säilyttämään pääpolttoaineena, mutta kovimpien pakkasten varalle on saatava vuokattilaisen huonekalutehtaan rimantähteistä tehtyä, kuivaa mursketta. Myös briketit ja pelletit käyvät polttoaineiksi. Hyvönen toivoo saavansa jossain vaiheessa ylivuotista kokopuuhaketta.

Hyvönen maksaa hakkeesta toimitettujen kuutioiden mukaan. "Nyt energiamittarit ovat vasta

menolinjoissa, joten en näe suoraan, paljonko polttoaineesta lähtee lämpöä heti kattilan jälkeen. Hakkeesta pitäisi kuitenkin voida maksaa sen lämpösisällön mukaan. Se piiskaisi haketoimittajaaikin parempaan laatuun. Kun polttoaine on kohtuullisen kuivaa, siitä on vähemmän vaivaa, myös tuhkaa tulee vähemmän."

Hakesiilossa vain pintakerros on jäänytnyt. Polttoainemöykyt ovat hienontuneet viimeistään ruuvissa. Tankopurkaimia voi pakkokäyttää, jolloin hakekerros

saadaan liikkeeseen. Ainakin tois-
taiseksi holvautumisilta on vältty-
ty. Tosin talvea on vielä jäljellä ja
kireimmät pakkaset kokematta.

Hyvönen toivoo hakkeentomittajien määrän kasvavan, jotta niiden kesken syntyisi laatukilpailua. "Koko hankintaketjun pitäisi ottaa vastuu hakkeen laadusta. Nytkin hakeurakoitsija kertoi, ettei laanille tien avannut linkomies ollut huomannut rankakasan kohdalla kääntää torvea vastakkaiseen suuntaan, vaan antanut lumen mennä päin kasaa."

Kalenteri 2005

2.-3.3. European Pellet conference, Wels, Itävalta,
www.pelletcentre.info/CMS/site.asp?p=1146

14.–16.3. Metsäpäivät, Lahti, www.smy.fi/metsapaivat2005

14.–16.3. Yrittäjien lämpöyrittäjäpäivät 14.–16.3. 2005, Saarijärvi. 050-597 5707

20.4. Finbion kevätpäivä, Ramada-hotelli, Helsinki, www.finbion.fi

3.4.–31.5. Mondial Bioenergie 2005, Pariisi, Ranska,
www.eventseye.com/fairs/trade_fair_event_6129.html

1.–4.6. Elmia Wood, Jönköping, Ruotsi, www.elmia.se

17.–19.6. Metsäkulttuuripäivät, Lusto, www.lusto.fi

6.-8.9. Energy 05, Helsingin messukeskus, www.finnexpo.fi/energy

12.–15.9. BioEnergy 2005 in Wood Industry, Jyväskylä,
www.seminaarit.ohoi.fi/default.asp?seminarID=3

14.-16.9 Puu ja Bioenergia -messut, Jyväskylä,
www.jkl.messut.fi/puu2005/index.php

23.-24.9. PuutaMetsää 2005 -messut, Ouluhalli, Oulu

26.-28.10. Pohjoismainen Bioenergiakonferenssi 2005, Trondheim, Norja.
www.bioenergy2005.no

22.-23.11. Bioenergiapäivät 2005 Helsinki

30.11-1.12. Kunnat ilmaston puolesta konferenssi III, Tampere-talo.
Yhteyshenkilö ymp. ins.Kalevi Luoma.

Kalenterista vastaa toimitussihteeri Kristiina Kulmala. Jos haluat ilmoittaa tapahtumia, laita sähköpostia kristiina.kulmala@tapio.fi.



PEKKALAHTI
KOTIMAISET ENERGIAAT KY

41290 KANGASHÄKKI
Puh. 0400 653 506
Fax (014) 216 128
info@kotimaisetenergiat.com

- Seulottua haketta
- Haketukset
- Kuljetukset

www.kotimaisetenergiat.com

HAKEÄMPÖKESKUKSET

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

Suomenselän Alcu-Tuote Oy

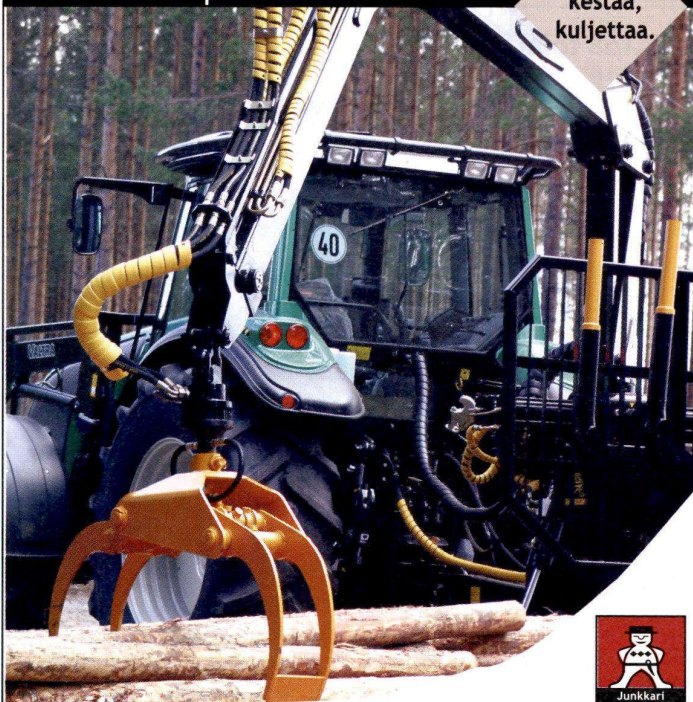


Teollisuustie 7, 63600 Töysä
gsm 040-736 1200, fax 06-526 1412
e-mail: biolampo@alcu.inet.fi
www.biolampo.com

PATRUUNA

Maastokelpoista tekniikkaa!

**Kulkee,
kestää,
kuljettaa.**



Ymaatalous

- Katso lähin myyjä www.yrma.net

Junkkari Oy, 62375 Ylihärmä
Puh. (06) 483 5111
Fax. (06) 483 5295
E-mail: junkkari@msk.fi
Internet: www.junkkari.fi

Virtaaman säätö tehostaa vesiensuojelua turvetuotantoalueilla

Tarja Väyrynen, ympäristöpäällikkö
Turveruukki Oy

Oikein mitoitettu virtaaman säätö pienentää merkittävästi turvetuotantoalueen virtaamia ja kuormitusta.

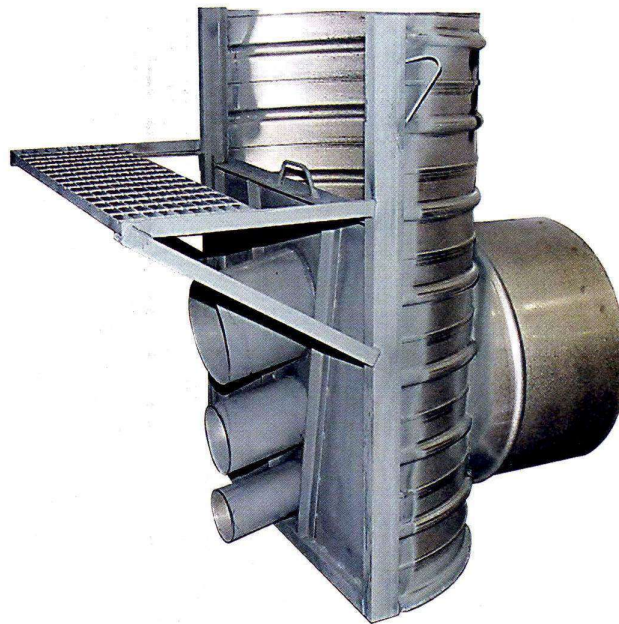
Uuden ympäristönsuojelulain mukaan kaikille yli 10 ha:n turvetuotantoalueille on hankittava ympäristölupa. Vaatimus koskee myös vanhoja, jo tuotannossa olevia alueita. Luvan saannin ehtona on, että alueilla käytetään parasta mahdollista tekniikka eli BAT:ia. Pintavalutustekniikan on todettu olevan BAT-tekniikkaa tuotantoalueilla. Ongelmaksi on muodostunut BAT:in toteuttaminen niillä alueilla, joille ei voida rakentaa pintavalutuskenttiä. Ongelma esiintyy sadoilla turvetuotantoalueilla.

Näyttöä toimivuudesta tarvitaan

Lupahakemuksissa on viime vuosina esitetty virtaamansäätöpatojen käyttöä vanhojen tuotantoalueiden vesiensuojelun parantamisessa. Virtaamansäätöä on esitetty myös niille pintavalutuskentällisille soille, joissa vesi johdetaan kentälle avovesikaudella pumppaamalla. Virtaamansäätö tehostaa näissä tapauksissa vesiensuojelua pumppauksen ulkopuolisen ajan. Lupaviranomaiset ovat suhtautuneet pääsääntöisesti myönteisesti menetelmän käyttöön. Viranomaisten kannan mukaan tulisi kuitenkin virtaamansäätöpatojen toimivuudesta kiintoaineen ja ravinteiden vähentäjänä saada lisää tutkimustietoa, jotta virtaamansäätöpatojen toimivuudesta olisi selvää näyttöä.

Mitoitustekijät hallintaan

Turveruukki Oy:n ja Oulun yliopiston vesi- ja ympäristötekniikan laboratorion yhteistyönä tutkittiin vuosina 2003 ja 2004 virtaaman



Virtaamansäätöpatojen rakenne.



Virtaamansäätöpato tuotantoalueella.

säätöpatojen toimivuutta turvetuotantoalueen virtaamien säätelyssä. Samalla tuli käytännön kokemusta patojen käytöstä. Tutkimus

tehtiin Pudasjärven Luisansuon turvetuotantoalueella. Vuoden 2003 tutkimuksesta on valmistunut Mari Heikkisen diplomityö Virtaa-

man säädön perusteet turvetuotantoalueiden vesiensuojelussa. Siinä selvitettiin virtaamansäätöön liittyviä mitoituskriteereitä. Vuoden 2004 tutkimuksesta on juuri valmistunut työn tekijän Hannu Marttilan diplomityö Virtaaman säätö ja kiintoaineen kulkeutuminen turvetuotantoalueen uomissa. Molempien töiden valvonnasta ja ohjauksesta on vastannut professori Björn Klöve.

Turpeen kuivumiselle ei haittaa

Tutkimuksessa tuotantoalue jaettiin kahteen lohkoksi, joista toiselle asennettiin kokoojaojiin kolme virtaamansäätöpatoa. Tulosten mukaan padot pienensivät patoalueen keskivirtaamaa ja virtaamahuippujen todettiin leikkautuvan 27–87 % verrattaessa tilanteeseen ilman patoja. Padot pienensivät kiintoainekuormitusta keskimäärin 61 %, kokonaistypen määrää 45 % ja kokonaisfosforin määrää 47 %. Virtaamansäätöpadoilla pienensivät virtaamanopeutta ja tehostivat laskeutusta padottamalla. Patojen ei todettu nostavan pohjavedenpintaa, joten ne eivät hankaloittaneet turpeen kuivumista.

Tulvapatket ylimitoitettava

Patoja suunniteltaessa ja asennettaessa tulee huomioida patojen oikea koko tuotantopintaan nähden. Tämä onnistuu suunnittelemalla pato asennuspaikan vaatimalla tavalla tai kaivamalla kokoojaojaa syvemmäksi. Virtaamansäätöpatojen tulvapatki suositellaan ylimitoitettavaksi ja putkien päät suojattavaksi, jotta putket eivät tukkeudu. Virtaaman säätö on tutkimuksen mukaan kustannustehokas vesiensuojelumenetelmä turvetuotantoalueilla.