

Biomassan kuivaaminen

Polttoaineterminaali

Kattilat ja stokerit



2/05 Sisältö

- | | | | |
|-----------|--|-----------|--|
| 1 | Bioenergia kansallinen voimavaramme | 47 | Kalenteri 2005 |
| 2 | Päästökaupan aluetaloudelliset vaikutukset | 47 | Urakoitsijaristeily tammikuussa |
| 4 | Tienvarsihaketuksella yleisimmin metsähaketta | 48 | Turvetuottajat toiveikkaita kesän suhteen |
| 6 | Terminaalit tulevat | 49 | Sadekesän 2004 vaikutuksia turvealaan selvitetty |
| 9 | Vapo kehitti aurinko-energialla toimivan biomassakuivurin | 50 | Palvelua Parviaiselta |
| 12 | Pienpuu kuivuu hyvin varastossa kesäaikana | | Polttoainetta ja polttolaitteita |
| 15 | Kannonnoston jälkeen hyvä taimikko | 54 | Järjestösivut |
| 18 | Päästökauppa vaikuttaa biopolttoaineiden kysyntään | 56 | Polttoaineiden hinnat |
| 20 | Pellettimarkkinoiden kasvu toi tilaa turvepelletille | | |
| | Turve puristuu pelletiksi Haukinevalla | | |
| 22 | Metsähakkeen kustannuslaskentaohjelmat | | |
| 24 | Kaikki irti kannoista – monitoimimurskain CBI Magnum Force 4800 HZ HOG | | |
| 26 | Puupolttoaineiden käyttö kasvaa – metsähakkeella nousu nopeinta | | |
| 28 | Itä-Savon Lähienergia | | |
| | Verkostohankkeesta nousi lämpöyritys | | |
| 31 | Lämpökeskuksen hankinnan sietämätön helppous | | |
| 33 | Puun jauhaminen vasaramurskaimella | | |
| 37 | Helpistä apua | | |
| 37 | Ruokohelpin viljely tasaa työmenekkiä | | |
| 40 | Biokaasu liikennepolttoaineena | | |
| 42 | Kiinteän polttoaineen kattilat, pellettipolttimet, stokerit | | |



Kannen kuva: Lea-Elina Nikkilä

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, joka toimii yhteistyössä FIN-BIO:n ja Turveteollisuusliiton kanssa, puh. 09 1562 247
www.puuenergia.fi

Ilmoitusmyynti: Kari Leppihalme, puh. 0204 132 290

Ilmestymiskerrat: Neljä kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset: Margita Törnroth
puh. 09-1562 422

tai s-posti tilaukset.puuenergia@tapio.fi

Tilaushinta: 25 euroa/vuosi

Toimituskunta: Eija Alakangas, VTT Prosessit;

Ilpo Mattila, MTK; P-J. Kuitto, FINBIO - Suomen Bioenergiayhdistys; Jaakko Silpola, Turveteollisuusliitto; Pertti Jalonen, Viestilehdet Oy

Paino: Forssan Kirjapaino, Forssa 2005

Bioenergia kansallinen voimavaramme

Suomalaisten biomassapolttoaineiden vuosikäyttöä voidaan lähivuosina kasvattaa 15 terawattitunnilla, kun se tällä hetkellä on reilut 100 terawattituntia. Kasvuun on realistiset mahdollisuudet, sillä energian käyttö kasvaa jatkuvasti ja kotimaisuusasteen nostamiseen on selvä tilaus, tarkastellaan asiaa sitten kansantalouden tai huoltovarmuuden näkökulmasta.

Bioenergian käyttöä voidaan lisätä hyödyntämällä voimalaitoskapasiteetin kasvatusmahdollisuus, joka on vähintään kahdeksan terawattituntia sekä lisäämällä kotimaisten biopolttoaineiden kulutusta merkittävästi pien- ja suurkiinteistölämmityksessä. Tämän lisäksi voidaan aloittaa mm. biopohjaisten liikennepolttonesteiden käyttö.

Paikallisten polttoaineiden käytön kasvattaminen on mahdollista luomalla puitteet uusille laitosinvestoinneille samaan aikaan, kun muiden alojen yritykset ovat siirtämässä tuotantoa ja investointejaan ulkomaille. Voimalaitosten ja kiinteistölämmityksen teknologiakehitys, investoinnit ja teknologiavienti ovat yksi kansainvälisesti tunnustettu vahvuutemme.

Esitetyillä toimilla parannetaan työllisyyttä, erityisesti haja-asutusalueilla sekä pidetään yllä alueiden infrastruktuuria. Näin vähennetään riippuvuutta tuontipolttoaineista, pidetään energiantuotanto monipuolisena ja parannetaan energiatalouden huoltovarmuutta samalla kun vähennetään kasvihuonekaasujen päästöjä.

Edellä kuvattu kehityssuunta on monesti ennenkin esitelty ja käy ilmi selvityksistä ja lausunnoista. Jostakin syystä emme



Jaakko Sipilä

kuitenkaan saa kansallista rykäisyä aikaan, vaikka kukaan ei ole esittänyt mitään perustetta sille, miksei edellä kuvattu kiihdytetty kehityskulku olisi mahdollinen.

Kehityksen tavoitteet on yhteiskunnan päättäjien määriteltävä ja poliittisen päätöksenteon toimilla on haluttuja kehityssuuntia tuettava. Rahoitus on aina ongelma, ja on mm. harkittava, kuinka paljon yhteiskunnan kannattaa ostaa vuosittain päästöoikeuksia ja kuinka paljon panostetaan kotimaisten polttoaineiden käytön kasvuun.

Jo aiemmin on eduskunta päättänyt risupaketista, mutta sen toteuttaminen on edelleen pahasti kesken. Harvennuseksista saatavat bioenergiavarannot eivät ilman tukia lähde liikkeelle. Vastaavasti

esimerkiksi pellettien käytön edistämistä tukevat toimet ovat olleet vaatimattomia.

Päästökauppalain hyväksymisen yhteydessä eduskunta velvoitti, että turpeen asema ei saa heikentyä. Esitys turpeen valmisteveron poistamisesta onkin erittäin hyvä ja vähentää turpeen aseman heikentymistä lämmön tuotannossa. Vastaavasti tarvitaan päätöksiä, joilla estetään turpeen häviäminen hiilelle lauhdetuotannossa: keinoina voisivat olla sähköntuotannon tuki tai vihreät sertifikaatit.

Tulevassa ilmasto- ja energiastrategiassa on paikallisten polttoaineiden merkittävät kasvumahdollisuudet ja kansantaloushyödyt otettava huomioon. Niiden käytölle tulee asettaa haastavat kasvutavoitteet ja riittävillä sekä pitkävaikutteisilla toimilla on varmistettava, että kasvu toteutuu.

Päästökaupan aluetaloudelliset vaikutukset

Anu Metso
KTM

Electrowatt-Ekono Oy

Päästökaupan vaikutus parantaa puun kilpailukykyä muihin polttoaineisiin nähden. Eniten kilpailukykyään menettää turve, jonka käyttöä siirtyy puupolttoaineille ja hiilelle. Maakuntakohtaiset erot päästökaupan vaikutuksissa ovat merkittäviä. Näin todetaan Electrowatt-Ekonon toteuttamassa Ilmastostrategian aluetaloudelliset vaikutukset -selvityksessä, joka laadittiin kauppa- ja teollisuusministeriölle keväällä 2005.

Selvityksessä on tarkasteltu ilmastostrategian – erityisesti päästökaupan – aluetaloudellisia vaikutuksia Suomessa. Tarkastelut on toteutettu maakuntakohtaisesti ja tarkasteluvuotena oli 2010. Pääpaino oli energiasektorilla sekä puupolttoaineen ja turpeen käytön kehittämisellä.

Suuria maakunta-kohtaisia eroja

Päästöoikeuksia jaettiin kaudelle 2005–2007 yhteensä 136,5 miljoonaa hiilidioksiditonnia, joka vastaa melko hyvin eri teollisuudenalojen päästöhistorian perusteella laskettua päästöoikeuksien tarvetta. Suurin absoluuttinen määrä päästöoikeuksia on myönnetty toiminnanharjoittajille, jotka työskentelevät Pohjois-Pohjanmaalla ja Uudellamaalla. Pohjois-Pohjanmaalla suurin alasektori on prosessiteollisuus: yli puolet maakunnan päästöoikeuksista on Rautaruukin Raahen tehtailla. Uudellamaalla suurin alasektori on yhdyskuntien energiantuotantolaitokset. Pohjanmaan ja Satakunnan toiminnanharjoittajien päästöoikeuksista yli 70 % on lauhdevoimantuotantolaitoksilla. Päästöoikeuksien jakautumiseen maakunnittain vaikuttavatkin merkittävästi suuret yksittäiset energia- ja teollisuuslaitokset. Nämä laitokset sijaitsevat pääosin rannikolla.



Puun käyttö lisääntyy, jos puun kilpailukyky myös siirtyy tuotteiden hintoihin.

Puupolttoaineen käyttö lisääntyy ja turpeen vähenee

Päästökauppa parantaa puun kilpailukykyä muihin polttoaineisiin

nähden. Eniten kilpailukykyään päästöttömiin energialähteisiin verrattuna menettävät turve, kivihiili ja raskas polttoöljy. Myös maakaasun kilpailukyky heikkenee

puuhun verrattaessa, mutta kilpailukyky paranee muihin fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Kivihiilen kilpailukyky paranee turpeeseen nähden.



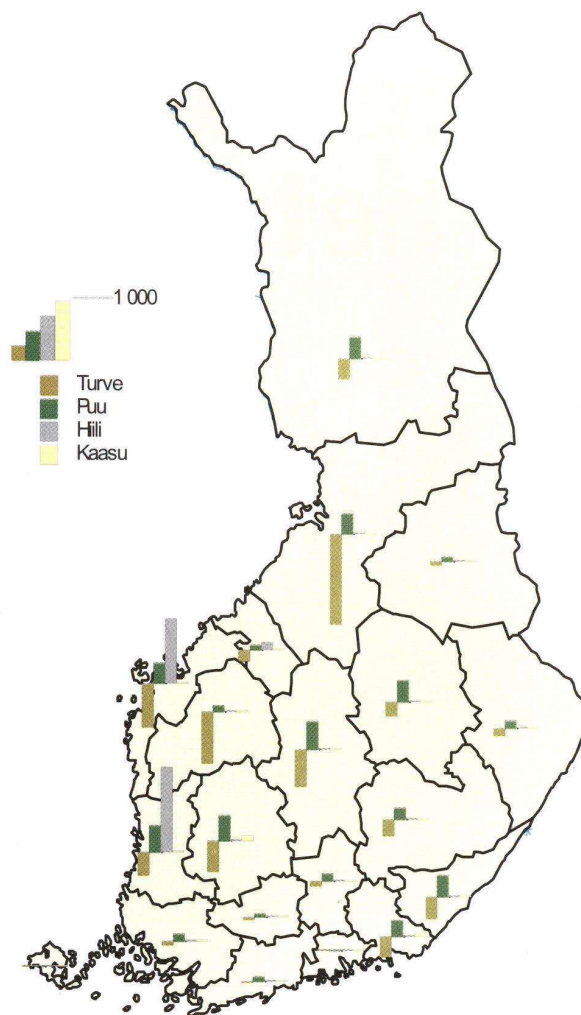
KTM Anu Metso, Electrowatt-Ekon Oy.

Turpeen käytön arvioitu kokonaisvähennelmä vuoden 2010 tilanteessa on yli 8 TWh, kun päästöoikeuden hinta on 20 e/tCO₂. Vastavasti arvion mukaan puun käyttö kasvaa lähes 5,5 TWh. Turpeen vähennämästä (8 TWh) siirtynee hiille noin 3,2 TWh ja maakaasulle noin 0,2 TWh. Maakuntakohtaiset erot ovat suuret.

Puupolttoaineen käyttö kasvaa jokaisessa maakunnassa. Suuri osa on muiden polttoaineiden korvaamista, pääasiassa turpeen, mutta myös uusien puupolttoainekattiloiden ja voimalaitosten rakentaminen kasvattaa puupolttoaineiden käyttöä. Turpeen käyttö vastaavasti vähenee lähes jokaisessa maakunnassa. Turve korvautuu kivihiilellä tai maakaasulla yleensä lähialueen muissa voimalaitoksissa.

Etelä-, Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla vähentynyttä turvelauhteen käyttöä ei pystytä korvaamaan puupolttoaineella, vaan vähentynyt tuotanto korvataan pääasiassa rannikon suurissa hiililauhdevoimalaitoksissa Satakunnassa ja Pohjanmaalla. Etelä-Suomessa turpeen osuus on erittäin pieni ja siellä polttoainemäärien siirtyminen turpeelta puulle ja kivihiilelle on melko vähäistä. Pirkanmaalla ja Kymenlaaksossa turpeesta siirrytään jonkun verran maakaasulle. Pohjois-Pohjanmaalla turvetta olisi mahdollista korvata puupolttoaineilla reilusti enemmänkin, mikäli puupolttoainetta olisi riittävästi saatavilla.

Puupolttoaineen riittävyys vaihtelee alueellisesti erittäin runsaasti. Metsäteollisuuden sivutuot-



Polttoainemäärien arvioidut muutokset vuoden 2010 tilanteessa maakunnittain päästöoikeuden hinnalla 20 e/t CO₂.

teita hyödynnetään jo täysimääräisesti energiantuotantolaitoksissa ja sivutuotemäärien on arvioitu hieman vähenevän tulevaisuudessa. Puupolttoaineen määrä kasvaneen pääasiassa metsähakkeesta, jota on saatavilla parhaiten Itä-Suomen alueelta. Teknistaloudellisesti korjuukelpoista metsähaketta on runsaimmin Pohjois-Savon (2 800 GWh), Etelä-Savon (2 600 GWh), Keski-Suomen (2 300 GWh) ja Pohjois-Karjalan (2 200 GWh) maakunnissa.

Lisäkäyttö työllistää – turvealan työpaikat uhattuina

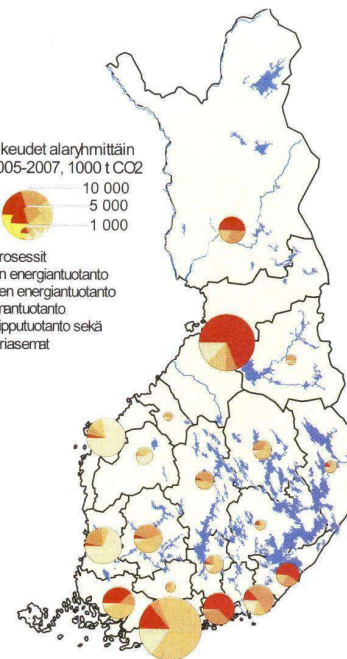
Kotimaisten polttoaineiden työllistävyyden vaikutus jäänee päästökauppatilanteessa lievästi negatiiviseksi. Päästökaupan positiiviset työllisyysvaikutukset syntyvät lisääntyneen metsähakkeen käytöstä

ja negatiiviset turpeen käytön vähentyessä. Vaikutukset heijastuvat pääasiassa polttoaineen tuotantoon ja kuljetuksiin.

Päästöoikeuden hinnalla 20 e/t CO₂ turpeen tuotannon ja kuljetusten työllistävyys vähenee arviolta 1 170 henkilötyövuotta, josta vaikutus suoriin työpaikkoihin on 750 henkilötyövuotta. Turpeen korvautuminen metsähakkeella synnyttää käytännössä vastaavan määrän työpaikkoja metsähakkeen toimitusketjuun. Puupolttoaineiden lisäkäytön työllisyysvaikutukset ovat arviolta 1 090 henkilötyövuotta, josta suorat vaikutukset ovat 725 henkilötyövuotta. Siten kotimaisten polttoaineiden työllistävyyden vaikutus jää päästökauppatilanteessa lievästi negatiiviseksi, joskin alueellisesti vaikutukset vaihtelevat.

Alueellisesti päästökauppa vai-

Päästöoikeudet alaryhmittäin vuosille 2005-2007, 1000 t CO₂



Päästöoikeuksien jakautuminen alaryhmittäin maakunnissa.

kuttaa negatiivisimmin Etelä-, Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla, joissa vähentynyttä turvelauhteen käyttöä ei pystytä korvaamaan puupolttoaineella. Positiivisimmat työllisyysvaikutukset jakaantuvat tasaisemmin ja ne ovat suurimpia Pohjois-Savossa ja Satakunnassa. Itä-Suomessa puupolttoaineen lisäkäytön tuomat positiiviset työllisyysvaikutukset ovat merkittävät, mikä on todettu Electrowatt-Ekonon Itä-Suomen Energiatoimistolle tekemässä selvityksessä Päästökaupan alueelliset vaikutukset Itä-Suomessa.

Polttoaineketjuun kohdistuvien työllisyysvaikutusten lisäksi päästökaupalla on myös muita työllisyysvaikutuksia, joiden suuruutta on tässä vaiheessa vaikea arvioida. Päästökauppa, ilmastokysymysten ja päästöjen hallinta sekä uusiutuvan energian lisääntyvä käyttö vaikuttanevat positiivisesti laite- ja komponenttitoimittajien ja eri palvelun tarjoajien työllisyyteen. Myös tutkimus- ja kehitystoiminnan odotetaan kasvavan. Sen sijaan esimerkiksi energiaintensiivisen teollisuuden kilpailukyvyn heikkeneminen päästökaupan takia voi johtaa negatiivisiin työllisyysvaikutuksiin.

Tienvarsihaketuksella yleisimmin metsähaketta

Kalle Kärhä
Metsäteho Oy

Tienvarsihaketus on pienpuu- ja hakkuutähdehakkeen hankinnassa nykyisin yleisintä. Kannot murskataan sen sijaan pääosin käyttöpaikalla. Suurimmilta metsähakkeen toimittajilta kysyttiin, miten lämpö- ja voimalaitoksille toimitettu metsähake tuotettiin 2004 Suomessa. Selvityksessä tarkasteltiin pienpuu-, hakkuutähdettä ja kantohakkeen hankintaa.

Vaihtoehtoja löytyy ja pitääkin löytää

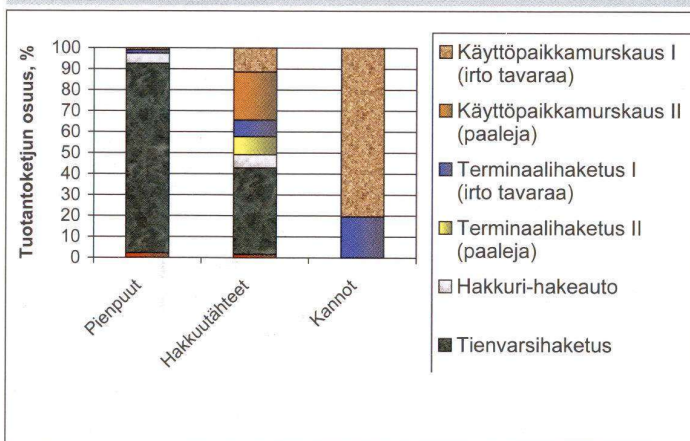
Metsähakkeen tuotantoketjut ovat vahvasti sidoksissa siihen, missä vaiheessa hankintaketjua haketus tai murskaus tehdään. Haketus voidaan tehdä palstalla, tienvarressa välivarastolla, terminaalissa tai käyttöpaikalla. Metsähakkeen tuotantoketjut onkin nimetty haketuspaikan mukaan: puhutaan palsta-, tienvarsi- ja terminaalihaketuksesta sekä käyttöpaikkamurskauksesta. Kullakin tuotantoketjulla on vahvuutensa ja heikkoutensa. Korjuuolot, tienvarsi- ja voimalaitosten käyttömäärät ja varastotilat, saatavissa oleva tuotantokalusto, tuotettava metsähakeosite (pienpuu-, hakkuutähdettä, kantohake) sekä tietyt tuotantoketjun kustannukset määrittävät sen, millä ketjulla haketta tuotetaan. Yhtä ainoaa, oikeaa tuotantoketjua ei ole olemassa ja tuskin tuleekaan. Vaihtoehtoja pitää olla riittävästi!

Pienpuu hakkeeksi tienvarressa

Pienpuuta hakattiin vielä 2000-luvun alussa pääosin miestyönä. Pienpuun korjuu on kolmen viime vuoden aikana koneellistunut voimakkaasti. Nykyisin pienpuuta hakataan jo suurimmaksi osaksi koneilla. Hakkuutyötä tekee arviolta runsaat sata konetta, joista osa on töissä ympäri vuoden ja osa vain kesäaikaan, toukokuusta lokakuulle. Valtaosin työ tehdään hakkuukoneilla, joissa on ener-



Kuljetettaessa kantoja, hakkuutähteitä tai pienpuuta käyttöpaikalle ensiarvoisen tärkeää on maksimoida kuormakoko lain sallimissa rajoissa. Tähän päästään isoilla, tilavuudeltaan 150–170 kuutiometrin täysperävaunuyhdistelmillä sekä täyttämällä ja tiivistämällä kuorma hyvin. Kuvassa kantokuorma saapuu Jämsänkosken Voima Oy:n käyttöpaikkamurskaamoon. Kuva: UPM Metsä



Eri tuotantoketjujen osuudet pienpuuhakkeen, hakkuutähdettä ja kantohakkeen tuotannossa 2004.

giapuun hakkuulaite. Käytössä on myös energiapuukorjureita, joilla hakkuun lisäksi hakatut pienpuut kuljetetaan tienvarseen.

Lämpö- ja voimalaitosten pienpuuhakkeesta haketettiin tehdyn selvityksen mukaan 2004 yhteensä 95 prosenttia tienvarressa, 90 prosenttia haketettiin perinteisesti

hakkurilla hakeautoon (tienvarsihaketus-tuotantoketju). Hakkureina olivat kuorma-autoalustaiset ja maataloustraktorisovitteiset rumpu- ja laikkahakkurit sekä kuorma-autoalustaiset vasaramurskaimet.

Viisi prosenttia pienpuuhakkeesta tuotettiin hakkuri-hakeauto-tuotantoketjulla. Pienempiä

määriä tuotettiin palstahaketus-, terminaalihaketus- ja käyttöpaikkamurskaus-tuotantoketjuilla.

Laaja kirjo tuotannossa

Hakkuutähdehakkeen tuotannossa ei yksi tuotantomenetelmä pomppaa ylös niin selvästi kuin pienpuuhakkeen. Tienvarsihaketus-tuotantoketjun osuus oli hakkuutähdehakkeen tuotannossa runsaat 40 prosenttia 2004. Lisäksi hakkuri-hakeauto-tuotantoketjulla tuotettiin kuusi prosenttia.

Terminaleissa hakkuutähdehakkeesta tuotettiin vajaa viidesosa. Puolet oli paaleja. Kolmannes murskattiin tai haketettiin käyttöpaikalla. Lämpö- ja voimalaitosten hakkuutähdehakkeesta oli 2004 yhteensä 31 prosenttia terminaleissa tai käyttöpaikoilla murskattuja tai hakettuja paaleja.

Kannot murskeeksi käyttöpaikalla

Kantojen nostot ovat kasvaneet rajusti parina viime vuotena. Kan-

tojen nostossa ja pilkonnassa on käytetty raskaita, yli 20 tonnin painoisia kaivinkoneita. Parin viime vuoden ajan on kehitetty aktiivisesti myös kantokorjuria eli konetta, joka paloittelee ja nostaa kannot sekä kuljettaa tienvarsivarastolle. Kannoista 80 prosenttia murskat-

tiin tehdyn kartoituksen mukaan käyttöpaikalla. Viidennessä murskatettiin terminaaleissa 2004.

Tulevaisuus on haasteita täynnä

Korjuumäärien kasvu merkitsee tehostunutta hankintaa. Korjuu on

Palstahaketus-tuotantoketjussa haketus ja hakkeen metsäkuljetus tehdään samalla yksiköllä. Palstahaketus on potentiaalinen tuotantomenetelmä, kun toimitaan pienillä työmailla ja metsäkuljetusmatka on lyhyt. Etuina on, ettei tarvita isoja tienvarsivarastoalueita eivätkä varastoalueet roskaannu.

Palstahaketuksen heikkoutena on, ettei se sovellu vaikeakulkuisille työmailla ja korjuukohteille, joissa metsäkuljetusmatkat ovat pitkiä. Varastoalueiden on oltava tasaisia ja kantavia vaihtolavojen käsittelyyn. Suomen talvi vaikeuttaa hakkeen kosteuden hallintaa palstahaketuksessa.

Tienvarsihaketus-tuotantoketjussa hakkuri ja hakeauto muodostavat ns. "kuuman" ketjun, jossa jommallekummalle tai molemmille koneyksiköille tulee helposti turhia odottamisia. Tienvarsihaketuksen etuna on joustavuus: se soveltuu lähes kaikkiin oloihin. Lisäksi tuotantoketjusta on pitkä kokemuspohja ja kalustoa – metsätraktoreita, hakkureita ja hakeautoja – on hyvin saatavilla. Tienvarsihaketus-tuotantoketjun heikkoutena "kuuman" ketjun ohella on, että pienpuu- ja erityisesti hakkuutähdevarastot vaativat runsaasti tienvarsivarastotilaa. Varastoalueen maapohjan tulee raskaita koneyksiköitä varten olla kantava. Lisäksi hakkurille ja hakeautolle on varattava riittävästi työskentely- ja ohittamistilaa.

Hakkuri-hakeauto-tuotantoketjussa haketetaan myös tienvarressa, mutta tienvarsihaketus-tuotantoketjusta poiketen hakkuri-hakeauto-tuotantoketjussa haketus ja hakkeen kaukokuljetus tehdään samalla yksiköllä. Tuotantoketjussa päästään eroon "kuumasta" ketjusta. Hakkuri-hakeauto-tuotantoketju soveltuu

suhteellisen pienen kuormakoon vuoksi parhaiten melko lyhyille kaukokuljetusmatkoille, missä haketta toimitetaan usealle pienellekölle laitokselle.

Terminaalihaketus-tuotantoketjussa haketetaan keskitetyssä terminaalivarastossa. Terminaalista hake kuljetetaan käyttökohteisiin hakerekalla. Menetelmän etuna on, että haketus tehostuu, kun voidaan haketta isoja varastoaukkoja. Terminaaleilla voidaan luoda puskurivarastoja tasaamaan käyttöhuippuja. Hakkeen laadun hallinta on isoissa terminaaleissa selvästi helpompaa kuin pienissä tienvarsivarastoissa. Varastokentät ovat monilla käyttöpaikoilla melko pienet, minkä vuoksi metsähakeraaka-aineositteiden käsittely on ulkoistettu terminaaleihin. Ongelmana on, että jokainen käsittely (purkaminen ja kuormaus) aiheuttaa aina ylimääräisiä kustannuksia.

Käyttöpaikkamurskaus-tuotantoketjussa metsähakeraaka-aineositteet kuljetetaan hakettamattomina käyttöpaikalle, jossa ne haketetaan tai murskataan. Ketjun pullonkaulana on ollut aina näihin päiviin asti kaukokuljetus: kuormien energiatheijyys ei ole pystytty nostamaan hakekuormien tasolle. Isot, tilavuudeltaan 150–170 kuutiometrin täysperävaunuyhdistelmät ovat ratkaisu kuormakoko-ongelmaan. Ketju soveltuu isoille käyttökohteille, joissa ovat tehokkaat, kiinteät tai siirrettävät murskaimet.

Toinen keino nostaa kuormien energiatheijyys hakekuormien tasolle on paalata pienpuut ja hakkuutähteet ja kuljettaa ne käyttöpaikalle prosessoitaviksi. Paalaus on kustannustehokasta niin metsä- kuin kaukokuljetuksessakin. Paalauksen alkileenkantapää on työ, jossa kustannukset nousevat helposti korkeiksi.



Tienvarsihaketus on yleisin pienpuuhakkeen tuotannossa tuotantoketju. Kuvassa Giant 8-rumpuhakkuri hakettaa ylivuotista kokopuuta.

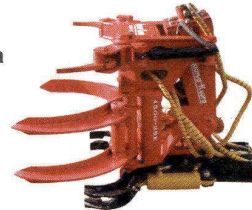
ulotettava pienemmille ja heikomille työmailla, mikä merkitsee paineita tuotantokustannuksiin. Kustannusten hallinnassa hankintalogistiikka on avainasemassa. Ketjujen osat on saatava toimimaan tehokkaammin ja erityisesti nivellettyä paremmin toisiinsa. Myös hakkeen laadun hallinta on saatava nykyistä paremmalle tasolle.

Kun metsähakkeen tuotanto kasvaa, haketus siirtyy entistä enemmän lähemmäksi käyttöpaikkaa, osin terminaaleihin, osin suoraan käyttöpaikalle. Käyttöpaikkamurskauksen yleistymiseen vaikuttaa voimakkaasti se, miten murskainten määrä kehittyi tulevina vuosina.

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

Terminaalit tulevat

Tage Fredriksson

Hyötypaperi Oy:n nimestä ei heti pysty päättämään, että yritys on huomattava puu- ja kierrätyspolttoaineiden toimittaja. Jo kolme vuotta toiminut Valkealan terminaali on kasvanut fyysisesti ja käsiteltävän tavaran määrän mukaan. Siitä on tullut merkittävä toimija Porvoo-Lahti-Mikkeli-Simpelen itäpuolella uuden terminaalilin myötä.

Kuituja kierrätykseen

Yhtiö sai alkunsa jo 1980-luvulla ja toimi silloin melkein pelkästään paperi- ja pahvikuitujen käsittelijänä ja logistiikan osajana. Metsä ja paperiteollisuuden suuressa materiaalivirrassa syntyy aina vaihteleva määrä hylkytavaraa ja sivutuotteita, joita ei pysty myymään varsinaisille asiakkaille, vaan aines tulee ohjata mahdollisimman tarkoituksenmukaiseen toimintaan. Nykyään yhtiö toimii erilaisten kuitujen hyötykäytön yrityksenä. Tärkeä ja vahvasti kasvava tuote on puupolttoaineet kierrätyspuusta aina kannoille asti. Yksi metsäalan toimihenkilö vastaa, että puu kulkeutuu metsästä terminaaliin.

Trukkilavat kierrätykseen tai murskaukseen

- Tulemme yrityksiä vastaan heidän takaovellaan, myyntipäällikkö **Ilkka Immonen** sanoo. Trukkilavat, paperi, pahvi ja muu muut kierrätettävät jakeet kiinnostavat. Teollisuus onkin yrityksen kuitujen tärkein hankintalähde. Kotitalousjätteet ei toistaiseksi kiinnosta, ellei huomioda lähialueen puhdasta raivauspuustoa, jota saa tuoda maksutta 10 hehtaarin suuruiselle asfaltoidulle kentälle.

Terminaalin edut ilmeiset

Polttoainerterminaalien taustalla on asiakaslähtöisyys eikä aina pienin mahdollinen käsittelykustannus. Kustannukset ovat tietysti A ja O, sillä katesiivu on ohut, käsittely ja kuljetukset vievät valtaosan myyntituloista. Verrattuna perinteiseen metsähakkeen hankintaan termi-



Terminaali on nyt jo 10 ha, mutta kasvuvaraa on edelleen. Viime vuonna käsiteltiin 120 000 tonnia materiaalia, tänä vuonna 30 prosenttia enemmän.



Yli 100 metriä pitkä ja 8 m korkea risutukkiauma on rakennettu kuivumisen maksimoimiseksi. Varastoinnin tekniikka ja metodit ovat A ja O.

naali tarjoaa polttoainetoimituksiin enemmän joustavuutta ja toimitusvarmuutta ympäri vuoden. Tähän vaikuttaa myös asiakkaan mahdollisuudet ottaa vastaan ja varastoida polttoainetta tontillaan. Erilaisia polttoainejakeita voidaan sekoittaa tarpeen mukaan ja laadunvarmistus on terminaalissa sel-

västi helpompaa kuin perinteisessä metsähaketoimituksessa. Ehdottoman tärkeää on myös käyttäjien läheisyys, mikä toteutuu hyvin Valkealassa. Sadan kilometrin säteellä on paljon energiatuotantoa.

- Metsähakepuolella on tärkeimmässä asemassa risupaalit eikä usko niihin ole pahemmin horjunut, Im-

monen sanoo.

On puhuttu paljon hakkeen laadusta tai pikemmin sen puutteesta. Terminaaliin on aivan erilaista varastoida kuin metsätien varteen.

Terminaalien rakenteet ja luvat kunnossa

- Olemme lähteneet kehittämään paalien varastointia niin että pohjalla pitää olla asfaltti, joka ei juuri aiheuta laadun alennusta toisin kuin tienvarsivarastointi. Terminaaliin tulee olla tuulelle sopivalla paikalla niin että ilma pääsee liikkumaan paaliaumojen läpi. Terminaalijattelussa on myös ideana, että tuoretta raaka-ainetta otetaan vastaan. Suurimpia ongelmia on ollut, että paaleja tai irtorisuja jää makaamaan yli vuodeksi metsänomistajan ja lähiympäristön riesaksi. Iso terminaali voi milloin vaan ottaa vastaan paaleja tai irtorisuja maisemaa pilaamasta. Asfalttikentän rakentaminen tähän tarkoitukseen kiinnostaa tietenkin viranomaisia. Pintavedet 10 hehtaarin kentältä



Kierrätyspolttoaineiden markkinat tulevat olemaan vaikeat ensi vuonna käyttöpaikkojen vähyyden vuoksi, myyntipäällikkö Ilkka Immonen sanoo.

johdetaan 20 keräilykaivoon ja siitä eteenpäin saostuskaivoihin. Pohjaveden laatua tarkkaillaan jatkuvasti mittakaivoissa. Syynä tarkkaan seurantaan on, että alueella käsitellään muitakin jakeita, joka aina on ympäristölupien varassa.

Kannot vaativat jalostamista

Kannot ja irtorisut kiinnostavat myös ja Immosella on selvä käsitys näiden mahdollisuuksista.

- Laadukkaaseen kantomurskeeseen tarvitaan esimurskaus, murskaus ja seulonta. Jos maa-aines saadaan hyvin pois, kantomursketta voi käyttää muissakin kuin isoissa voimalaitoksissa. Näiden vaiheiden jälkeen meillä on erittäin hyvä polttoaine. Irtorisujen ongelmana on kosteus ja kuljetuskustannukset pitkien matkojen päähän pienten kuormien takia. Olemme saaneet kuormien koon kasvamaan ja laa-

dun paranemaan.

Hyvä kierrätyspolttoaine ei haise

Tärkeä terminaaliosia on käsittelyhalli, jonka kautta valtaosa kierrätyspolttoaineista ja metsähakkeista kulkee. Kiinteä leikkaava murskain hienontaa hakkuutähdepaalit ja kierrätyspolttoaineen laadukkaaksi polttoaineeksi loppukäyttäjälle.

- Tuotamme laadukasta ja hajutonta REF 1 -polttoainetta, jonka palakoko monen käyttäjän kannalta on tärkeä. Murskauksessa voi syntyä pitkänomaisia kappaleita, jotka hankaloittavat polttoaineen syöttöä. Sama pätee metsähakkeeseen.

Polttoaine ajetaan laadun mukaan eri taskuihin, josta kuorma-auton kuljettajat kuormaavat autonsa täyteen sovittua polttoainetta ja ottavat näytteet polttoaineesta lämpöarvon selvittämiseksi.

- Näin saamme oikean kuvan

Uutuuksia biolämmitykseen!

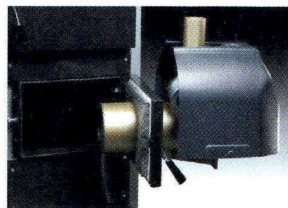


Suosittu Arimax 300-sarjan biolämmityskattilat ovat uudistuneet!

- poltinaukko oikeassa tai vasemmassa kyljessä ja aina edessä
- entistä laajemmat tulipinnat parantavat hyötysuhdetta
- suuret luukut helpottavat kattilan käyttöä ja puhdistusta
- muunneltava konvektio-osa helpottaa mm. kesäkäyttöä osateholla
- käyttövesikierukka vakiona
- tehdastilauksena mahdollisuus 2 lämminvesikierukkaan
- kolme teholuokkaa: 40 kW, 60 kW ja 80 kW

Thermia FarmJet 20 – tehokas ja helppokäyttöinen viljapolttin

- soveltuu viljan polttoon useimmissa puu- ja biokattiloissa
- vaakasyöttöinen toimintaperiaate
- automaattinen sytytys
- polttimen säätö ja käyttö on erittäin helppoa selkeän näytön ja käyttäjäystävällisen ohjausjärjestelmän avulla
- varmatoiminen ja turvallinen
- teho 20 kW



Kysy lisää Thermian biolämmitystuotteista!
Paikallinen K-maatalous on biolämmityksen asiantuntija.

Mestarin merkki

K-MAATALOUS



Polttoaine murska-
taan aina viikkoti-
lausten perusteella.
Suurin osa tehdään
sisätiloissa, mutta
osa myös taivasalla.
Suurin osa markki-
noilla olevista murs-
kaimista ovat käy-
neet näyttämässä
taitojaan.

siitä, minkälaista laatua ja määrää
myymme. Ostajat maksavat ener-
giamäärästä eikä ei synny turhaa
keskustelua, kun tuloksia voi ver-
tailla kuormakohtaisesti ja kuu-
kausittain. Tämä on tietysti koko-
naisuuden kannalta lisäkustannus,
mutta tässä vaiheessa on hyvä toi-
mia näin.

Kaikki puuperäinen käy

Puupolttoainepohja on lähes niin

monipuolinen kuin olla voi. Se voi
olla metsätähteistä tehtyjä risu-
tukkeja, teollisuudelle kelpaamat-
tomia yلیلahoja lumppeja, kantoja
metsistä ja rakennuskohteista,
purkupuuta rakennus- tai pur-
kukohteista, muuta kierrätysputa
ja tuoreimpana esimerkkinä ruo-
kohelpiä suoraan viljelijöiltä ja
sateisina kesinä syntyynyttä ruoka-
tai rehukäyttöön kelpaamatonta
viljaa. Ruokohelpisopimuksia on
tehty vajaan sadan hehtaarin pin-

ta-alasta ja ensimmäiset sadot ovat
odotettavissa kevättälvella 2007.
Ruokohelpeä ei voi käyttää sel-
laisenaan, mutta se sopii hyvin
muuhun biopolttoaineeseen se-
koitettuna.

Lisää metsähaketta, kuorta ja purua

On pakko hakea kumppaneita alal-
la, jolla on ohuet katesiivut. On
haettava jopa sellaisia, joita on syytä
kutsua kilpailijoiksi. Sen takia ter-

minaalissa on myös polttoaineau-
mojen kylttejä, joista näkyy tuttuja
muiden toimijoiden nimiä.

- Meidän on hyödyllistä toimia
yhteistyössä muiden kanssa, Im-
monen sanoo.

On ymmärrettävää, että samalla
alueella ei kannata rakentaa usei-
den toimijoiden eri terminaale-
ja, sillä asiakashan joutuu koko
lystin maksamaan, jos näin käy.
Moni megawattitunti saattaisi
jäää myymättä ja toimittamatta.
Tärkeitä kumppaneita ovat esi-
merkiksi muut kierrätysalan yri-
tykset, jotka ovat erikoistuneet.
Puupolttoaineita ajatellen keski-
tytään metsähakkeiden hankinnan
kehittämiseen mahdollisten uusien
kumppaneiden kanssa ja sivutuot-
temarkkinoihin. Suoria metsän-
omistajakontakteja ei ole, vaan
raaka-aine tulee metsäkonemies-
ten, metsänhoitoyhdistysten tai it-
senäisten sahojen kautta. Vastuut
poltettavista puukuiduista otetaan
vastaan yleensä tien varrella.

MARKKINOIDEN NOPEIMMAT

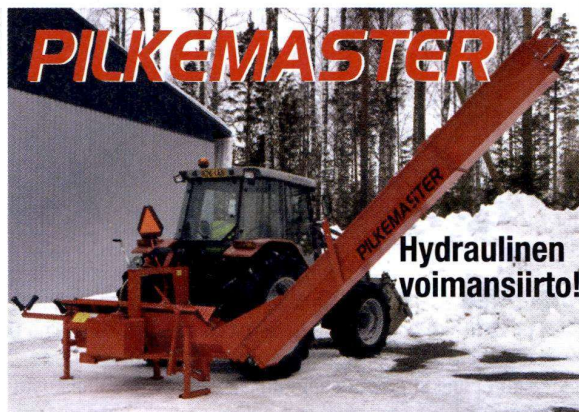


Automaattisyöttöinen

**VARMA-
TOIMISET
KLAPI-
KONEET**

Soita ja kysy lisää
tai katso lähin
jälleenmyyjäsi:

www.agromaster.fi



**Hydraulinen
voimansiirto!**

- 120 leikkausta/min
- Puun pää vain vetorullille
ja kone hoitaa loput
- Ainutlaatuinen, viiltävä leikkuuterä
- Järeät runkoratkaisut

AGROMASTER OY

- Ei kiilahihna -voimansiirtoa
– soveltuu ammattikäyttöön
- Patentoitu syöttöpöytä vakiona
- 4 m taitettava kuljetin
- Automaattinen ketjusahan voitelu

Teollisuustie 8, Lemi. Puh. 020 741 3322, 040 743 4526, 0400 152 372

Vapo kehitti aurinkoenergialla toimivan biomassakuivurin



Aurinkopaneelien avulla auringon energiaa pystytään hyödyntämään biomassan kuivaamisessa huomattavasti aikaisempaa tehokkaammin. Kihniön Aitonevalla aurinkopaneeleja on yhteensä 730 neliometriä, mikä tekee siitä Suomen suurimman aurinkopaneelikentän.

Ismo Myllylä
Kuvat: Matti Salmi

Biomassakuivuri mahdollistaa tehokkaamman ja ympäristöystävällisemmän turvetuotannon. Sillä on mahdollista kuivata myös muita biopolttoaineita.

Vapo on kehittänyt aivan uudentyyppisen aurinkoenergiasta tehokkaasti hyödyntävän biomassakuivurin, joka soveltuu suurten biomassamäärien kuivaamiseen.

Kuivuri koostuu asfalttikentästä ja sen ympärillä sijoitetuista aurinkopaneeleista. Niiden tuottama lämpöenergia kiertää asfalttikentän alla olevissa putkissa lämmittäen kuivattavaa massaa alapuolelta samalla kun auringonpaiste ja tuulet kuivattavat massaa päältäpäin.

Biomassakuivurin avulla aurinkoenergiasta pystytään hyödyn-

tämään mm. turvetuotannossa monta kertaa tehokkaammin kuin nykyään. Vapon kesällä 2004 tekemät kokeet kolmen hehtaarin laajuisella asfalttikentällä osoittivat biomassakuivurin toimivuuden.

Uutta biomassakuivuria on testattu ennen kaikkea turvetuotannossa, mutta sillä on kuivattu myös metsäteollisuuden lietteitä ja kuorta. Kuivurin ideoineet kehitysjohtaja Kari Mutka ja tutkimusjohtaja Timo Nyronen Vaposta uskovat, että se tarjoaa aivan uudet mahdollisuudet aurinko- ja bioenergian hyödyntämiseen.

- Kuivuria voi käyttää edellä mainittujen biopolttoaineiden lisäksi esimerkiksi metsähakkeen kuivaamiseen. Laajemmin ajateltuna projekti tuo lisää tietoa aurinkoenergian käytön edistämiseksi Suomen olosuhteissa esimerkiksi asuntojen rakentamisessa. Tämä taas johtaa

energian säästöön, joka on varsin tavoiteltava asia.

Kehitystyö jatkuu

Valmis biomassakuivuri ei vielä ole, vaikka sen tehokkuus on jo todistettu. Tänä kesänä kehitystyötä jatketaan etenkin aurinkopaneelien optimaalisen määrän ja sijoittelun selvittämiseksi.

- Muutakin selvittävää vielä riittää. Mm. ympäristövaikutukset ja kapasiteetti ovat kysymyksiä, joihin saadaan tänä vuonna tarkempia vastauksia, Kari Mutka toteaa.

Kolmivuotiseen projektiin käytetään yhteensä 1,8 miljoonaa euroa. Tekes tukee biomassakuivurin tutkimusta ja KTM menetelmän käytäntöön soveltamista. Tärkeänä yhteistyökumppanina menetelmän kehitystyössä on ollut VTT Proses-

sit Jyväskylästä. Kuivurille ja sen sovellutuksille Vapo on hakenut patenttia.

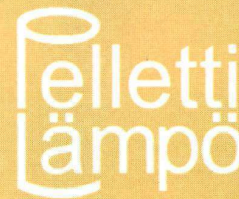
Uusi turvetuotantomenetelmä

Vapo on kehittänyt myös uuden biomassakuivurin käyttöön perustuvan turvetuotantomenetelmän, joka on tehokkaampi, ympäristöystävällisempi ja vähentää turvetuotannon sääriippuvuutta.

Uudessa menetelmässä turve irrotetaan suosta kauhakuormaajalla ja siirretään biomassakuivurin viereen olevaan välivarastoon pumpaamalla tai perävaunulla. Asfalttikentälle se levitetään tätä varten kehitetyllä laitteella, joka muotoilee turpeen kuivumisen kannalta mahdollisimman edullisen kokoisiksi palasiksi.

Kuivuminen kestää parhaim-

Pellettilämmitys



- edullinen 2,5-3,0 snt/kwh
- ympäristöystävällinen
- helppohoitoinen
- uudisrakennuksiin ja saneerauskohteisiin

www.pellettilampo.com

044 0330 409

HAKKUREITA KAIKKEEN YRITTÄMISEEN



LHM Hakkuri

LHM Hakkuri Oy
Ylistönmäentie 26
40500 Jyväskylä
Puh. 0400 656 045
Faksi (014) 216 128
E-mail: info@lhmhakkuri.com

www.lhmhakkuri.com



Vapon tutkimusjohtaja Timo Nyrönen esittelee uudella menetelmällä tuotettua turvetta, joka kuivaa Biomassakuivurissa kiinteiksi ja koviksi palasiksi, joita voidaan käyttää palaturpeen tapaan. Nyrönen ja Vapon kehitysjohtaja Kari Mutka ovat ideoineet biomassakuivurin ja uuden turvetuotantomenetelmän.



Turve siirretään suolta biomassakuivurin lähellä olevaan välivarastoon pumppaamalla.



Uudessa tuotantomenetelmässä turve irrotetaan ojitetusta suosta ja siirretään biomassakuivuriin pumppaamalla. Tehokas pumppu työntää turvetta putkea pitkin jopa kilometrin.

millaan 1-2 päivää vuodenajasta ja säästä riippuen. Lopuksi kuiva turve kerätään pois esimerkiksi mekaanisella kokoojavaunulla.

Tehokasta ja ympäristöystävällistä

Kesän 2004 koetuotanto osoitti, että menetelmä vastasi siihen asetettuja odotuksia. Tuotantoteho kasvaa 20-kertaiseksi nykyiseen verrattuna, kun lyhyetkin poutajaksot voidaan hyödyntää. Samalla tuotantokausi pitenee yli puolen vuoden mittaiseksi, mikä vähentää oleellisesti turvetuotannon sääriskiä. Myös suon turvevarat pystytään hyödyntämään tarkemmin, koska käyttöön voidaan ottaa nekin osat suosta, joita aikaisemmillä menetelmillä ei ole pystytty hyödyntämään.

Toinen tärkeä puoli uudessa menetelmässä on sen ympäristöystävällisyys. Kuivatustyöt voidaan minimoida eikä koko aluetta tarvitse ottaa kerralla käyttöön. Näin vesistöpäästöt vähenevät. Myös pöly- ja meluhaitat pienenevät olennaisesti.

Koska menetelmässä koko turvekerros nostetaan kerralla pieneltä alueelta, tämä alue voidaan ottaa jälkikäyttöön heti kun tuotanto kyseisessä osassa suota päättyy. Näin hiilen sidonta saadaan tuotannosta vapautuneella alueella käyntiin nopeasti tarvitsematta odottaa tuotannon päättymistä koko turvesuolla.

Koekäyttö alkaa tänä kesänä

Vapo Energia on ottamassa uutta turvetuotantomenetelmää koekäyttöön useilla tuotantoalueilla eri puolella Suomea jo tänä kesänä. Biomassakuivureita on jo valmiina ja lisää tehdään kesän aikana. Loppukesästä asfaltoituja kenttiä on käytössä yhteensä noin 30 hehtaaria. Aurinkopaneeleja ei vielä kuitenkaan oteta käyttöön.

Uudella menetelmällä ei ole tarkeus korvata nykyisiä turvetuotantomenetelmiä, vaan se tulee niiden rinnalle uudeksi vaihtoehdoksi soveltuville alueille.

Itä-Suomelle peltoenergia-ohjelma

Itä-Suomelle on laadittu oma, vuoteen 2010 ulottuva peltoenergiaohjelma. Selvityksen teettäjänä on Itä-Suomen Energia-toimisto ja tekijänä Electrowatt-Ekono. Rahoittajina ovat olleet Itä-Suomen TE-keskukset ja Euroopan maatalouden ohjaus- ja tukirahasto EMOTR.

Ohjelma asettaa ruokohelven kokonaiskäyttötavoitteeksi 500 GWh, mikä vastaa 19.000 hehtaarin viljelyalaa. Energiaoljen käyttötavoitteeksi ohjelmaan on kirjattu 100 GWh. Pajulle esitetään 30 hehtaarin demonstraatioviljelmän perustamista.

Peltoenergian hyödyntäminen on Itä-Suomessa toistaiseksi varsin pienimuotoista ja koeluontoista: kaupallista kysyntää ei vielä ole. Vapokkeille olkien ja ruokohelven käyttöä mm. Ilomantsissa, Kajaaniissa, Lieksassa ja Outokummussa. MTT:n Sotkamon tutkimusasemalla on alkanut peltoenergiahanke tavoitteena 1.000 hehtaarin viljelyala.

Selvityksen mukaan pajuvaltaisen, ruokohelvellä ja oljella täydennetyn peltoenergian tuotantopotentiaali olisi 4,5 TWh, ruokohelpeen ja olkeen keskittyvän 4,2 TWh. Potentiaalisimmiksi käyttökohteiksi on arvioitu päästökaupan piirissä olevat voimalat, joissa ruokohelvellä ja oljella voitaisiin korvata jyrsturvetta. Electrowatt Ekonon kattilatietokannan mukaan Itä-Suomen alueella oli vuonna 2002 kaikkiaan 34 tällaista kattilaa ja niissä peltoenergian tekninen käyttöpotentiaali olisi 1 TWh:n luokkaa. Arvio vuodelle 2010: yhtä monta kattilaa ja 1,2 TWh:n käyttöpotentiaali. Sellaisia voimaloita, joiden turpeen polttoaineisuus on yli 10 prosenttia, on kaikkiaan 18. Niissä ruokohelven ja oljen käyttöpotentiaali on 0,8 TWh.

Nykyisten kattiloiden polttoaineen käsittely- ja syöttöjärjestelmä on mitoitettu energiatihedeltään parempien turpeen ja puupoltto-

aineen mukaan. Yhden megawattitunnin tuottaminen vaatii tilavuudeltaan kolminkertaisen määrän ruokohelpeä jyrsturpeeseen verrattuna. Toistaiseksi polttoaineen syöttötekniikka rajoittaa sen energiaosuuden 8-15 prosenttiin. Pelletointia peltoenergian talous ei nykytekniikalla kestä.

Itä-Suomen peltoenergiaohjelmassa korostetaan aivan oikein, että ennen tuotantoa on varmistettava kysyntä. Tuen saanti edellyttää, että lopputuotteella on ostaja. EU maksaa energiakasveille 45 euron hehtaaritukea, mikä perustuu 1,5 miljoonan hehtaarin kokonaisuun. Muiden viljelytukiin ansiosta sen kannattavuus on rehuviljaa parempi, mutta täysin niiden varassa. Etelä-Euroopassa bioenergian käyttöosuuden kasvattamiseen ei ole muita vaihtoehtoja kuin peltoenergia. Ruotsissa on suunnitelmia jopa 700.000 hehtaarin viljelyalasta ja sadon pelletoinnista. Tässäkin kannattaa pitää mielessä energiakasvituen laskeva trendi.

Ruokohelven edustava kuiva-ainesato on 4,5 tonnia hehtaarilta (turvemailla 3 tonnia). Käytännössä on havaittu, että sängin jättäminen alle viisienttiseksi nostaa kuiva-ainesadon 5-6 tonniin. Tehokas, moderni korjuutekniikka vaatii hyvät ja tasaiset pellot, hoitamattomat kesannot eivät kelpaa. Siten selvityksen oletamus, "etteivät energiakasveille tulevat pellot ole yleensä salaojitettuja (karkeat kivennäismaat ja salaojituksen suuren kustannuksen takia matalatuottoiset ja osin pienikokoiset, hylätyt pellot)" on perusteeton.

Tässäkin selvityksessä on laskettu ansiokkaasti erilaisia, hyvinkin rohkeita tuotanto- ja käyttöpotentiaaleja, mutta arvio ruokohelven ja oljen todellisesta potentiaalista eli kattilasta ulos saadusta tehosta puuttuu tyystin. Sellaisenkin soisi näkevänsä, kun bioenergiareservejä seuraavan kerran inventoidaan. -PJ



**TEHOKKAASTI
KOTIMAISELLA**



Myynti suoraan tehtaalta.

Säätötuli

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

Pienpuu kuivuu hyvin varastossa kesäaikana



PUUENERGIA

Kari Hillebrand
VTT Prosessit

Korkeiden korjuukustannusten-
sa takia vähäisesti hyödynnetty,
mutta merkittävä energiare-
servi on pieniläpimittainen puu, jota
kertyy taimikon ja vajaatuottoisen
metsän hoidosta sekä osasta ensihar-
vennuksia. Pienpuun energiakäyttö
tarjoaa paitsi kotimaisen ja uusiu-
tuvan polttoainevaihtoehdon myös
nuorten metsien kunnostusta.

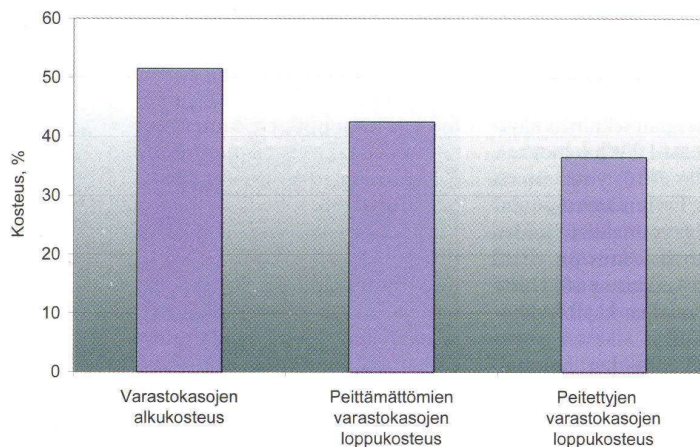
Pienpuun kuivatus ja varastointi
vaikuttaa polttoaineen laatuun, eten-
kin sen kosteuteen, lämpöarvoon,
energiatiheyteen ja neulaspitoisuu-
teen. Laatuominaisuuksista tärkein
on kosteus, joka kaatotuoreella puulla
on 50–60 %. Suuret voimalaitokset
sietävät metsähakkeessa korkeitakin
kosteuksia ja kosteusvaihteluja, mut-
ta kosteus ei saisi pienissä laitoksissa
ylittää 40 %. Polttoaineen liiallinen
kosteus vaikuttaa haitallisesti muun
muassa polton hyötysuhteeseen ja
päästöihin. Jos puun kosteutta pys-
ytetään alentamaan 55 prosentista 40
prosenttiin, puun alkuperäinen vesi-
määrä puolittuu. Tällöin tehollinen
lämpöarvo tilavuusyksikköä kohti,
energiatiheys MWh/i-m³, kasvaa lä-
hes 10 prosenttia.

Kuivatus parantaa polttoaineen laatua

Pienpuu kuivuu hyvin välivarastossa
kesäaikana. Jos varastokasa on teh-
ty avoimelle paikalle, kosteus alenee
yhden kesän aikana alle 40 %:iin. Va-
rastokasassa oleva pienpuu ei talven
aikanaakaan kastu vastaavasti, kuten
hakkuutähteet. Joukkokäsitteltyjen
puiden aisautuminen karsinnan ai-
kana vaikutti siihen, että kokopuut ja
joukkokäsitteltyt puut kuivuivat yhtä
hyvin. Jos varastointiaika palstalla on
pitkä, kuivumistulos on hyvällä väli-
varastopaikalla lähes yhtä hyvä.



Varastokasan peit-
tämisen vaikutus
kokopuun kosteu-
teen.



Korjuun kannalta on näin ollen järkevintä ajaa kaadetut puut, olivatpa ne joukkokäsittelyjä tai kokopuita, heti välivarastoon. Koivu- ja mäntykokopuun kuiva-aineen tehollisessa lämpöarvot eivät merkittävästi muuttuneet varastoinnin aikana. Tämä viittaa siihen, että alkuainesuhteet eivät suuresti muuttuneet. Merkittävämpää on lämpöarvon kasvu kosteuden vaihdellessa.

Varastokasan peitto alentaa kosteutta

Varastokasan peittämisen vaikutusta kuivumiseen tutkittiin peittämällä osa kasoista kahdella rinnakkaisella peittopaperilla. Varastojen tekovaiheessa kasojen keskikosteus oli 52, haketuksessa peittämättömien varastokasojen 42 ja peitettyjen kasojen 36 prosenttia. Peittämällä saadaan noin kuusi prosenttiyksikköä kuivempaa haketta. Pienpuiden varastokasan peittäminen ei vaikuta yhtä suuresti kuin hakkuutähteiden, joilla peittäminen tuottaa 10–15 prosenttiyksikköä kuivempaa haketta. Katteesta saatava osa pienpuusta on suurin, mikäli pystytään estämään kosteus lumen sulaessa.

Varaston tiiviys ja korkeus vaikuttavat suuresti peittämiskustannuksiin. Tiiviin ja korkean kasan kustannukset energiayksikköä kohti ovat luonnollisesti alhaisimmat. Peitteen hinta on suurin kustannuserä, peitotyön osuus on vain 20 %. Kun otetaan huomioon kosteuden vaikutus hakkeen energiamäärään, voidaan laskennallisesti arvioida, että peittäminen alentaisi hakkeen kosteutta 6–8 prosenttiyksikköä. Silloin kustannukset tulee katetuiksi. Tärkeämpää on kuitenkin varastokasan ympäristö. Varjossa olevien varastokasojen kosteus oli 7–17 prosenttiyksikköä suurempi kuin avoimella paikalla.

Kuivatus vaikuttaa laatuun

Metsähake voi sisältää runsaasti neulasia. Nuorten metsien kokopuu-hakkeen raaka-aineessa neulasia on alun perin männällä 5–9 prosenttia ja kuusella 10–18 prosenttia. Neulasia on päätehakkuualojen hakkuutähteessä näihin verrattuna noin kaksinkertainen määrä. Huomattava osa

puuston sisältämistä ja kasville tärkeistä ravinteista on juuri neulas- tai lehtimassassa sekä oksien kuoressa.

Kokopuukorjuussa poistuu kasvupaikalta huomattava osa näistä ravinteista. Puustolle olisi edullista, mikäli neulasista ja lehdistä päästäisiin eroon ennen puiden välivarastolle ajoa. Koska neulasissa on alkalimetalleja ja klooria, neulasten osuuden pieneneminen polttohakeessa vähentää myös voimalaitosten kattiloiden tulistinpintojen korroosion riskiä.

Kokopuupalstalla kuivaus ei varista neulasia. Rasikuivauksen toimivuus männyn neulasten karistajana oli tutkimuksen mukaan erittäin huono. Mikäli puuston kasvu ja maaperän ravinnetasapaino vaativat neulasmassan jättämistä palstalle, se on tehtävä joukkokäsittelymenetelmin. Menetelmä alentaa kuitenkin raaka-ainekertymää oksien määrän verran. Toisaalta tuloksena syntyy rankaa, josta saatava hake on kokopuuhaketta tasalaatuisempaa.

Varaston teon ajankohdalla tai varastoinnin pituudella (7–16 kk), peittämällä tai puulajilla ei ole natriumia lukuun ottamatta vaikutusta alkali- tai maa-alkalimetallien pitoisuuksiin kokopuubiomassan varastoinnissa. Kloorin määrä vähenee varastoinnin aikana liikkuvuutensa takia. Sen määrä kuivatussa mäntykokopuussa on 50–100 mg/kg (0,005–0,01 %) ja vain noin puolet siitä mitä kuivatussa hakkuutähteessä.

Kokopuitten tuhkapitoisuudet vaihtelivat 0,5–1,0 prosenttia, mikä on normaali vaihtelu. Tuhkapitoisuuden tiedetään nousevan kuiva-ainetappioitten myötä, mutta tällaista vaihtelua ei havaittu otetuissa näytteissä. Havaintoa tukevat myös alkuaineanalyytit, joiden perusteella useimpien alkalimetallien ja muitten kivennäisalkuaineitten pitoisuudet ovat pysyneet muuttumattomina. Näyttäisi siltä, että nämä kattilalaitoksille osin haitalliset alkuaineet eivät vähene välivarastoinnilla.

Pienpuuta tai mitä tahansa orgaanista materiaalia varastoidessa kasvavat erilaiset lahottajasisienet ja homeet. Ne voivat aiheuttaa allergisia reaktioita työntekijöille riippuen mikrobi-

messut



JYVÄSKYLÄ
PAVILJONKI
MESSU- JA KONFERENSSEIKESKUS

Keskellä Suomea. Keskellä kaupunkia.



Puu

Bioenergia

14.-16.9.2005

Kansainväliset mekaanisen puunjalostusteollisuuden erikoismessut

Kansainväliset Bioenergia-messut



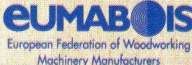
BIOENERGY 2005
in Wood Industry

Kansainvälinen bioenergia konferenssi
www.finbioenergia.fi/biowood2005



Puuntyöstö

Lisätiedot ja ennakorekisteröinti!
www.jklpaviljonki.fi/puu2005



EUMABOIS
European Federation of Woodworking Machinery Manufacturers



Puuvalmisteet ja -aihiot

Jyväskylän Messut Oy
PL 127, 40101 Jyväskylä, puh. (014) 334 0000
fax (014) 610 272, info@jklmessut.fi



JYVÄSKYLÄN MESSUT

PATRUUNA



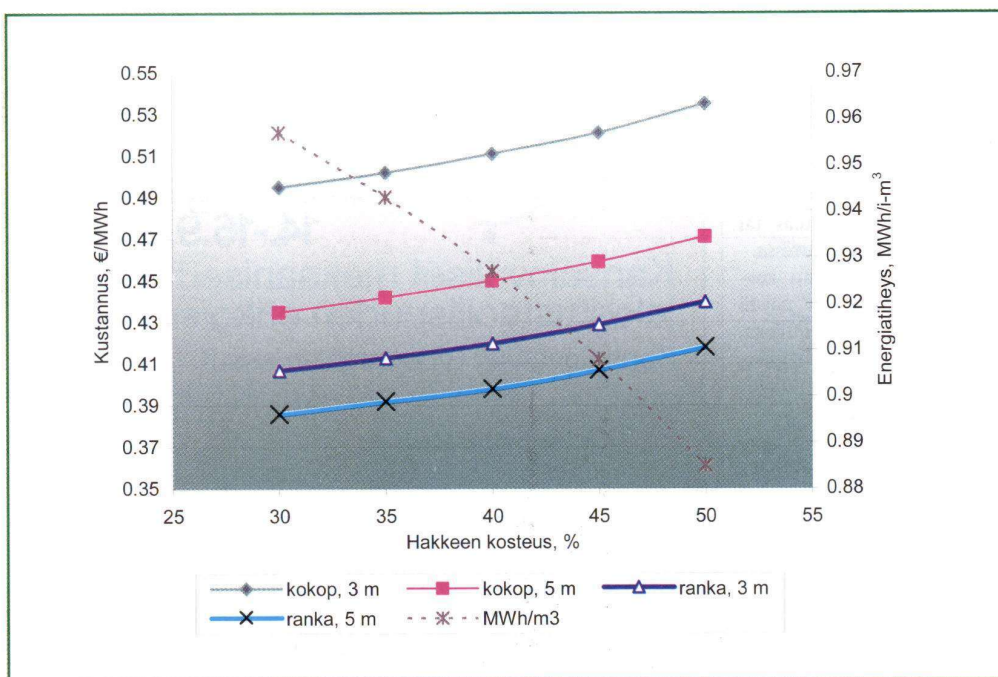
Sinulle räätälöity.

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

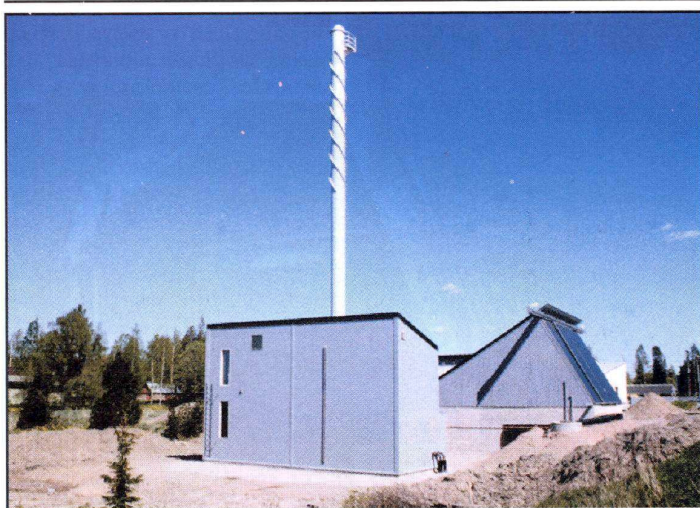


Varastojen peittämisen kustannus puun kosteuden funktiona pienkokopuulle ja karsitulle pienpuulle, kun varaston korkeus on 3 tai 5 m. Kuvassa esitetyn energiatheyden avulla kustannukset voidaan muuntaa hake-m³ kohti

en pitoisuudesta ja henkilön altistusherkyydestä. Hakkeesta mitatut mesofiilisten sienten pitoisuudet olivat noin sadasosa varastoidusta hakkuutähteen pitoisuudesta. Ero selittyy erilaisista neulaspitoisuuksista ja puuaineen osuudesta.

Termotoleranttien sienten pitoisuudet olivat erittäin pieniä. Mesofiilisten bakteerien pitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa kuin hakkuutähteillä. Termofiilisten aktinobakteerien pitoisuus oli alle määritysrajan. Varastokasojen peittäminen vähentää sienten ja bakteerien kasvua peiton suojatessa materiaalia kastumiselta. Peitetyissä varastokasoissa mesofiilisten sienten pitoisuus oli noin 2,5 ja mesofiilisten bakteerien noin 4,5-kertaa pienempi peittämättömiin verrattuna.

Haketuksessa mikrobipitoisuuksien määrä oli sen verran korkea, että se tulee ottaa huomioon arvioitaessa terveydellistä riskiä.



LÄMPÖKESKUKSET KATTILAT 20–8 000 kW

- ❖ Polttoaineet hake, puru, kutterinpuru, kuori, pelletti, briketti, palaturve
- ❖ Kosteus 0–65 %, palakoko max 400 mm
- ❖ Laitteiston käyttövarmuuden ja puhtaan kaasutuspolton (pölypäästö n. 10 mg/MJ) ansiosta LAKA Y-kattilalla on vain yksi huoltopysäytys vuodessa
- ❖ Hyötysuhde yli 90 %, säätöalue 5–125 %

LAATUKATTILA OY
PL 69 33201 TAMPERE

Puh. 03 214 1411
Fax. 03 212 1528

Kuivatus- ja varastointikokeet

Hankeessa selvitettiin, miten nuorista metsistä energiapuiksi korjatun ko-kopuun ja joukkokäsittelyn puun kuivatus ja varastointi vaikuttaa polttoaineen laatuun sekä kuivatus ja karsinta neulasten määrään. Energiapuu kui-vatettiin ja varastoitiin palstalla ja tienvarsvarastoissa. Erilaisissa varastoinneissa otettiin huomioon muun muassa kasojen sijainti, koko, alusta ja peittäminen.

Kuivatus- ja varastointikokeet tehtiin kokopuukasoissa ja puun joukkokäsittelyssä syntyvissä kourakasoissa. Kuivatus ja varastointi suuremmissa varastokasoissa tehtiin tienvarressa. Varastokasoja tehtiin karsimattomista ja puun joukkokäsittelyssä syntyvästä

osittain karsituista puista. Osa varastokasoista peitettiin. Kokeet tehtiin 12 eri kohteessa Keski-Pohjanmaan, Keski-Suomen ja Etelä-Karjalan maakunnissa yhdessä UPM:n, StoraEnson ja Biowatin kanssa.

Lisäksi selvitettiin, kuinka neulasten jääntä palstalle voidaan edistää pieniläpimittaisen energiapuun korjuussa. Tavoitteena oli löytää menetelmä tai korjuuketju, mikä ei aiheuta lisäkustannuksia, mutta jolla päästäisiin ravinnetasapainollisesti mahdollisimman hyvään tulokseen. Tutkimuksessa verrattiin rasikuivauksessa neulasten varisemista ja koneellista karsintaa.

Lisää aiheesta www.tekes.fi/ohjelmat/puuenergia (Projektit, PUUT28).

Kannonnoston jälkeen hyvä taimikko

Markku Halonen
FT, projektipäällikkö
UPM-Kymmene Oyj Metsäosasto

Kannonnostoa tehtiin jo 1980-luvulla selluteollisuutta varten, mutta se päättyi silloin pian kokeilun jälkeen. Kannonnoston uusi aloitus tapahtui vuonna 2000, jolloin kantoja alettiin käyttää energia- tuotantoon. Aloituksesta on nyt kulunut 4 kesäkautta, joten kannonnostoalueiden metsän uudistumisesta voidaan tehdä jo ensimmäiset havainnot. Energiapuun korjuumenetelmiä on kehitetty sitten alkuajoista paljon ja nykyään kannonnoston maankäsittely on entistä varovaisempaa. Maata avataan entistä vähemmän ja



EcoPlanter istutuskone työssä. Kuvassa Lasse Lahtinen Jämsästä mittaa istutustiheyttä.

EcoFlame

KATTILALAITOS

Lämpöä tuottavasti ja puhtaasti kuivilla ja kosteilla biopolttoaineilla.



Tehoalue 0,5-3 MW Luotettava kokonaistoimitus polttoaineen käsittellaitteistoon 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, ...



Istutuskoneen työn jälkeä kannonnostoalueella. Normaali moreenimaa soveltuu hyvin istutuskoneelle.



Sama istutuskohde kolmen kasvukauden jälkeen. Taimet kasvavat hyvin ja selviävät hyvin lievistä heinikosta. Lehtipuustoa on vain vähän.

käsittely entistä pinnanmyötäisempää. Tämä on etu niin ekologisesta, ympäristöllisestä kuin metsänhoidollisesta näkökulmasta katsottuna.

Vähemmän vadelmaa

Havaintoja energiapuun korjuusta ovat muun muassa, että hakkuutähteiden osittaisella korjuulla voidaan parantaa maanmuokkauksen ja istutuksen laatua ja onnistumista. Samalla hakkuutähtien osittainen korjuu pienentää ravinnepiikkiä uudistamishetkellä ja vähentää samalla pintakasvillisuuden, kuten mm. vadelman ja jopa siemensyntyisen koivun määrää alueella. Hakkuutähteitä jätetään kuitenkin korjaamatta 30 % varmistamaan ravinnetasapainoa. Kannoista jätetään nostamatta noin 20 kpl/ha ja kaikkien suoja- ja erityisalueiden kannot varmistamaan mm. monimuotoisuuden säilymistä ja ympäristön hyvää tilaa.

Kolmen vuoden kuluttua sama kasvusto

Muina selkeinä havaintoina jo vanhemmilla kannonnostoalueilla voidaan todeta, että kannonnostoalueet eroavat melko paljon toisistaan kasvillisuuden ja sen kehittymisen suhteen. Samoin voidaan havaita, että pintakasvillisuus palautuu 2-3 vuoden aikana niin, että jättökantojen ja

ehjien välialueiden elotaskuista levinnyt kasvusto on vallannut kivennäismaan entisillä kasveillaan sekä myös uusilla kasveilla valomäärän lisääntyessä hakkuun jälkeen. Vain istutusmättäissä on vielä nähtävissä kivennäismaata, niin kuin on tarkoituskun tukkimiehentäin torjumiseksi.

Vähemmän heinää, vähiten mättäillä

Heinäkavien esiintyminen myötäilee jossain määrin normaalin uudistusalan heinittymiskehitystä. Kannonnostoalue heinittyy kuitenkin vähemmän ja osittain eri lajeilla kuin vertailussa perinteinen uudistusalue. Tähän normaalia vähemmän heinittymiseen vaikuttavat osaltaan ravinnepiikkinen osittainen poisto hakkuutähtien muodossa sekä normaalia hieman laajempi maanmuokkaus. Vain osalle alueista tulee heinäkavveja merkittävästi. Taimet mätäisiin istutettuna selviävät hyvin heinittymistilanteessakin.

Kosteus ja jätetyt puut avainasemassa

Siemensyntyisen koivun esiintyminen vastaa osittain keskimäärin normaalin uudistusalan tilannetta. Erona on kuitenkin se, että siemensyntyistä koivua esiintyy yleensä lukumääräisesti vähemmän, kun hakkuutähteistä osa on korjattu ja kun kannot on nostettu pois. Kuivahkoille kangasmaille

ei tule yleensä siemensyntyistä koivua. Koivua tulee niille alueille, jotka ovat jatkuvasti kosteita ja joissa on koivusiemenpuita lähettyvillä. Vertailussa näillä mailla koivua esiintyy sekä kannonnostoalueella että perinteisellä alueella, joissa on tehty maanmuokkaus.

Kannonnostoalueille luontaista havupuuta

Erityisenä huomiona voidaan mainita, että kannonnostoalueelle tulee huomattavan paljon luontaista mäntyä ja kuusta. Tämän voi havaita jo toisena kesä kautena. Luonnontaimia voi olla moninkertaisesti istutusmäärään verrattuna. Varsinkin reunametsien läheisyydessä (50-70 m) luonnontaimia esiintyy runsaasti. Luonnontaimet kilpailevat yllättävän hyvin istutustaimien ja siemensyntyisen lehtipuun kanssa kantojennostoalueella ja ovat näin myös käyttökelpoisia taimimateriaalia.

Mahdollisuus metsänhoidon kehittämisessä

Mielestäni tässä on tutkimukselle sijaa ja metsänhoitotyön kehittäjille suuri mahdollisuus. Metsämaa voidaan käsitellä kannonnostossa sellaiseen hyvään tilaan, että muun muassa koneellinen istutus tai kylvö on entistä rationaalisemmin ja kustannuksiltaan edullisemmin tehtävissä. Oikea menetelmä oikeassa paikassa pätee edelleen. Uudet menetelmät voivat olla nyt niitä oikeita. Luon-

notaimien, etenkin havupuutaimien suurta määrää kannatta mitata, tutkia ja hyödyntää jatkossa.

Oksamassa osittain tai kokonaan metsään

Ne erityisalueet, joihin havupuun lisäksi tulee luontaista lehtipuuta, voidaan käsitellä perkauksissa uudella tavalla. Varhaisperkauksen jälkeinen ns. toinen perkaus voi olla energiapuukorjuu, jolloin taimikonhoito tulee samalla tehdyksi. Energiapuukorjuu voi näin kattaa taimikonhoitokustannuksia. Tästä menetelmästä on tutkimuksia meneillään ja lisää on tulossa. Kasvatusmetsien energiapuun korjuu tehdään niin, että ravinteet säilyvät; Kokopuumenetelmässä latvus katkaistaan ja näin osa latvuksesta ja neulasmassasta jätetään metsään kun taas pienpuumenetelmässä rungot karsitaan, jolloin suurin osa oksista jätetään metsään ravinteiksi. Yhteiskasvatus mahdollistaa systemaattisen taimikonhoidon energiapuukorjuun yhteydessä. Samalla energiapuusta tulee uusi kasvatettava puutavaralaji.



Valmet *BioEnergy*

Valmet Bioenergy -tuoteohjelma sisältää laajan valikoiman puuenergian korjuukalustoa. Niillä voidaan olemassa olevia metsäkoneita varustella energiasavottojen erikoiskoneiksi aina saksikatkaisusta joukko-

käsittelyyn ja kannonnostosta hakkuutähteiden paalaamiseen asti. Uusinta uutta on huippu tehokas metsähakkeen korjuukone Valmet 801 Combi Bioenergy, kone joka syö puuta ja sylkee kilowatteja.

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

 **Valmet**

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

Päästökauppa vaikuttaa biopolttoaineiden kysyntään

Juha Ruokonen
Greenstream Network
Analyytikko

Tämän vuoden alussa alkoi EU:n laajuinen kaupankäynti CO₂-päästöoikeuksilla ja se tuo uusia haasteita energialiiketoiminnalle. Päästökauppaan kuuluvat yli 20 MW:n polttolaitosten lisäksi metalli- ja mineraali-teollisuuden tuotantolaitokset sekä paperi- ja sellutehtaat. Kaupan piirissä on kaikkiaan EU:ssa liki 13 000 laitosta ja se kattaa noin 45 % EU:n CO₂-päästöistä.

Päästökauppa vaikuttaa merkittävästi erityisesti energialiiketoimintaan fossiilisten polttoaineiden käytön kohonneiden kustannusten sekä sähkömarkkinoiden kautta. Päästökauppa nostaa sähkön markkinahinnan määrittävän hiililauhteen tuotantokustannuksia ja tämä nostaa sähkön markkinahintaa. Päästökauppa muuttaa myös polttoaineiden kilpailukykyä – vähäpäästöiset, esimerkiksi puupohjaiset polttoaineet, hyöttyvät. Päästökauppamarkkinat eroavat kuitenkin polttoaine- ja sähkömarkkinoista. Ne ovat tyypillisesti alueelliset, kun päästökauppamarkkinat kattavat puolestaan koko EU:n ja linkittyvät myös EU:n ulkopuolelle Kioton pöytäkirjan hankemekanismin kautta.

Päästökauppa ja polttoaineet

Päästökauppa muuttaa polttoaineiden kilpailukykyä nostamalla fossiilisten polttoaineiden käytön kustannuksia. Eri polttoaineilla

on eri päästökertoimet ja päästökaupan vaikutus polttoaineisiin on siis yksilöllinen. Suurimmat kertoimet ovat turpeella ja hiilellä. Muiden kotimaisten bioperäisten polttoaineiden kuin turpeen päästökertoimen on nolla, joten päästökauppa ei nosta esimerkiksi hakkeen käytön kustannuksia päästökauppaan kuuluvissa laitoksissa. Vaikutuksen suuruus polttoaineisiin määräytyy päästöoikeuden hinnan mukaan. Esimerkiksi 10 euron päästöoikeuden hinnan vaikutus turpeen ja hiilen käytön kustannuksiin on noin 3–4 e/MWh:ta ja 20 euron vaikutus noin 6,5–8 e/MWh:ta. Päästöoikeuksilla käydään nyt kauppaa hintaan 15–17 e/tonni CO₂.

Jos laitos käyttää turvetta ja puuperäisiä polttoaineita, niiden on huomioitava, että päästöoikeudet nostavat turpeen hintaa. Näin muiden biopolttoaineiden osuuden lisääminen tulee houkuttelevaksi. Tämä kasvattaa energia-puun kysyntää, mikä puolestaan nostanee puun hintaa. Päästökau-

pan vaikutuksista turpeen kilpailukykyyn on keskusteltu paljon ja Suomessa on päätetty luopua turpeen verotuksesta. Samalla poistuu turpeen sähkön verotuki, jota on myönnetty alle 40 MVA:n lämmitysvoimalaitoksille.

Strategia

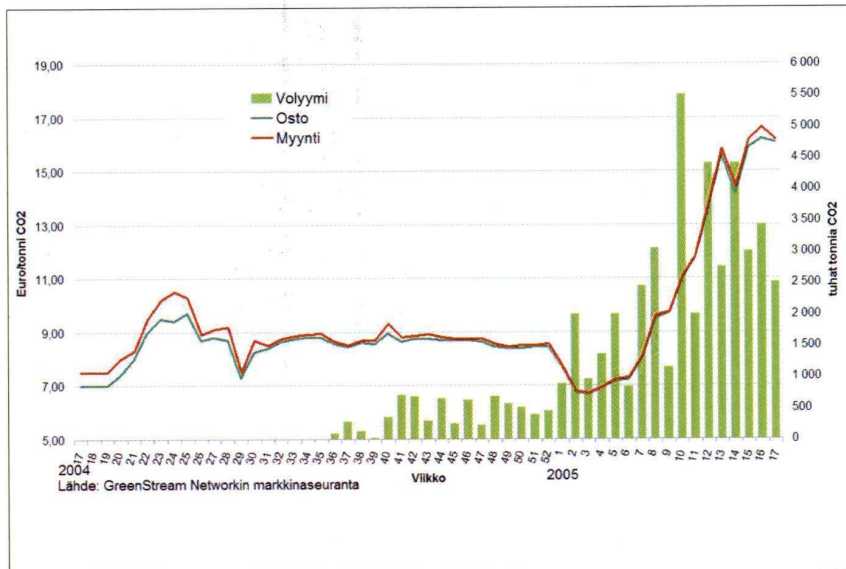
Päästöoikeuskauppa tuo siinä mukana oleville yrityksille uusia haasteita ja vaatimuksia. Tulevaisuuden talous on ”hiiliniukkaa”, mikä muuttaa erityisesti energia-alan liiketoimintaa merkittävästi. Jos yrityksiin vaikuttavat ilmastotavoitteet ja päästökauppa suorasti tai epäsuorasti, niiden on syytä tutkia ja analysoida näitä vaikutuksia. Liiketoimintastrategiaan integroitavan ilmastostrategian tavoitteena on sopeuttaa yritys toiminnan muutoksiin. Strategian toteuttamiseksi tarvitaan toimintasuunnitelma ja toimet muutoksiin sopeutumiseksi. Ilmastostrategian laadinta on prosessi, jonka aikana yritys muodostaa selkeän näkemyksen

ilmastotavoitteiden vaikutuksista sen liiketoimintaan ja kilpailukykyyn sekä arvioi riskit ja suojautumisvaihtoehtoja niiden hallitsemiseksi. Joillekin yrityksille päästökauppa tuo uusia mahdollisuuksia, jotka on hyvä tunnistaa ja pohtia keinot niiden realisoimiseksi. Hyvä esimerkki on toimijat biopolttoaineiden arvoketjussa.

Markkinaseuranta ja tulevaisuus

Päästökauppamarkkinat kehittyvät voimakkaasti, joten markkinoiden seuraaminen ja analysointi on haastavaa. Yritysten on kuitenkin syytä miettiä ja kehittää järjestelmä olennaisen päästökauppamarkkinatiedon hankkimiseksi. Esimerkiksi päästökaupan vaikutuksen arviointi hinnoitteluun edellyttää tietoa päästöoikeuksien hinnoista ja niiden kehittymisestä. Päästökauppa vaikuttaa myös investointien kannattavuuteen ja kannattavuusarvioiden epävarmuuteen. Vähäpäästöiset ja joustavat ratkaisut saavat kilpailuedun.

Päästöoikeuksien kauppa vilkastuttaa tulevaisuudessa merkittävästi. Mutta samalla katse kääntyy tulevaisuuteen. EU-maita sitovat seuraavalla päästökauppakaudella 2008–2012 Kioton pöytäkirjan päästötavoitteet ja päästöoikeuksia jaetaan markkinoille tätä kautta (2005–2007) vähemmän. Kun niukkuus kasvaa, myös päästöoikeuksien hintoja pitäisi nostaa. Tämä vahvistaa päästökaupan vaikutuksia sähkö- ja polttoainemarkkinoille.



Alan järjestöiltä yhteinen Bioenergia 2010 –esite

Bioenergia –alan järjestöt Finbio ry, Puuenergia ry, Suomen turvetuottajat ry ja Turveteollisuusliitto ry ovat tuottaneet kauppa- ja teollisuusministeriön tuella yhteisen Bioenergia 2010 –esitteen tämän vuoden alussa.

Esite kuvaa Suomen bioenergiavarat sekä esittelee käytön kasvumahdollisuuksia lähivuosina ja sen mukanaan tuomia kansantalous- ja ympäristöhyötyjä. Biomassapohjaisiin raaka-aineisiin luetaan mm. puu, peltoenergia, turve ja biomassaperustaiset kierätyspolttoaineet.

Suomen eri biomassalajien yhteenlaskettu saatavuuspotentiaali nykykäytön lisäksi on yli 50 terawattituntia (TWh) vuodessa, kun käyttö on tällä hetkellä reilut

100 TWh. Biomassapolttoaineiden käytön tekniseksi kasvatuspotentiaaliksi arvioidaan noin 15 TWh:ksi vuodessa ja se voi tapahtua hyödyntämällä voimalaitoskapasiteettin kasvatusmahdollisuudet ja korvaamalla tuontipolttoaineita, mm. öljyä kiinteistölämmityksessä.

Paikallisten biomassavarojen kasvava käyttö parantaa työllisyyttä, erityisesti haja-asutusalueilla, ja lisää alan vientipotentiaalia. Käytämällä kotimaisia polttoaineita voidaan vähentää riippuvuutta tuontipolttoaineista ja siten parannetaan energiantuotannon huoltovarmuutta samalla kun vähennetään kasvihuonekaasujen päästöjä.

Esitettä voi tilata bioenergiajärjestöistä.



Suorasyöttöiset hakkurit HJ 200/260

- HJ 200 ja HJ 260 hakkureilla erittäin hyvä hakelaatu stokerikäyttöön, koska suorasyöttöinen hakkuri hakkaa puuta poikkisyyhyin.
- Omalla moottorilla varustettu HJ 200 Mobile tehokas jokapaikan hakkuri auton perään.

Vinosyöttöiset hakkurit HJ 4/5/10

- HJ 4 soveltuu ympäristö- ja maisemointihaketukseen.
- HJ 5 ja HJ 10 isomman puutavaran haketukseen.

Suurtehohakkuri HJ 500

- Järeä urakointikäyttöön suunniteltu hinattava hakkuri.
- Suuri haketusteho ja järeä syöttösuppilo mahdollistavat kuormainsyötön.

Kaikkiin Junkkari hakkurimalleihin saatavana risuterä.



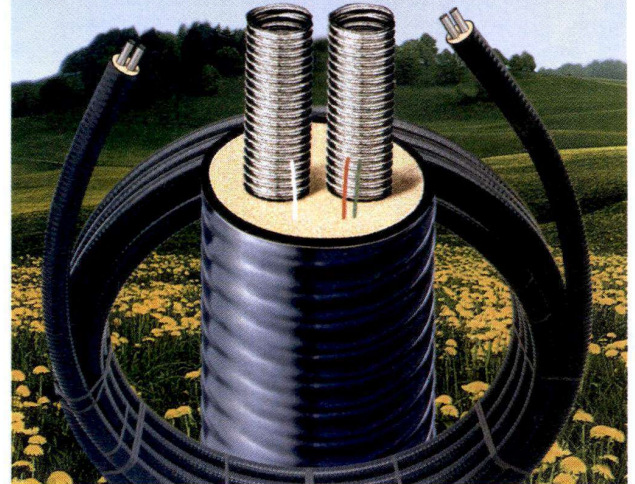
Junkkari Oy,
Pohjannanväylä 5,
62375 Ylihärmä
Puh. (06) 4835111,
Fax. (06) 4835295
junkkari@msk.fi, www.junkkari.fi

Myynti:

AGRI MARKET
www.agrimarket.fi

PUTKET

Maa- ja metsätalouksille



CASAFLEX

Virtausputki RST-terästä.
Suunniteltu erityisesti kiinteän polttoaineen käyttäjille.
Turvallinen, kattilalaitoksen kiehuminen ei vaurioita putkia.
Max. 150°C, 25 bar.

CALPEX QUADRIGA

Monikäyttöputki, lämmitys ja käyttövesi samassa.
Edullinen, pienet lämpöhäviöt.
Max. 95°C, 10 bar.

POLARFLEX

Jäätymätön vesijohto itsesäätävällä lämmityskaapelilla.
Max. 10 bar.

BRUGG

PEMA

Brugg-Pema Oy

Kääpätie 6 A
00760 Helsinki
Puh. 09-3465 5310
Fax 09-3465 5311
www.bruggpema.fi

Jalostajantie 18
60100 Seinäjoki
Puh. 06-4288 700
Fax 06-4177 000
info@bruggpema.fi

Pellettimarkkinoiden kasvu toi tilaa turvepelletille

Turve puristuu pelletiksi

Haukinevalla

Ismo Myllylä

Kuvat: Timo Latvala ja Ismo Myllylä

Vapon Haukinevan pellettitehtaalla on valmistettu pellettejä turpeesta keväästä 2004 lähtien. Valmiit pelletit käytetään voimalaitoksissa, kaukolämpökattiloissa ja suurkiinteistöissä.

Puupelletti ei ole enää ainoa vaihtoehto pellettien käyttäjille. Vuoden ajan saatavissa on ollut myös turvepellettejä.

Turvepellettien valmistus alkoi Vapon Haukinevalla valmistuneessa pellettitehtaassa maaliskuuhun 2004 ja siitä lähtien värittään lähes mustia pellettejä on valmistunut tasaiseen tahtiin.

Haukinevan pellettitehtaan tuotantokapasiteetti on 70 000 tonnia turvepellettia vuodessa. Raaka-aineena käytettävää jyrshinturvetta tämän pellettimäärän tekemiseen tarvitaan 375 000 kuutiometriä. Tehtaassa voidaan tehdä myös puupellettejä sekä sekapellettia turpeesta ja puusta. Jatkossa raaka-aineena voidaan käyttää myös ruokohelpiä.



Turpeen käyttäminen pelletin raaka-aineena laajentaa raaka-ainepohjaa ja turvaa pellettien saatavuutta.



Haukinevan pellettitehtaasta tekee ainutlaatuisen vasemmassa rakennuksessa sijaitseva kuivuri, joka mahdollistaa turpeen ja esimerkiksi ruokohelpin käyttämisen pelletin raaka-aineena.

Pellettejä huipputekniikalla

Pellettitehtaan sijoittamiseen Haukinevalla vaikutti moni seikka. Tärkein näistä oli raaka-aineen saatavuus.

- Tehtaan ympäristössä on suuria turvetuotantoalueita. Siten turvepellettien raaka-aine saadaan 10-20 kilometrin säteeltä, Vapon pellettiliiketoiminnan johtaja Tommi Ruha kertoo.

Haukinevalla oli myös valmis infrastruktuuri. Rautatie kulkee tehtaan vieressä, joten vientiin menevä pelletti on helppo kuljettaa satamiin. Noin 30 kilometrin päässä Seinäjoelta sijaitseva tehdas on muutenkin logistisesti hyvässä paikassa.

- Täällä oli myös vanhan koksitehtaan ajoilta rakennuksia, joita pystyttiin hyödyntämään. Tehtaan rakentamisen yhteydessä vanhat sosiaalitytöt, varastot ja konttori remontoitiin mm. pellettitehtaan käyttöön. Nyt niihin on sijoittunut myös muuta Vapon toimintaa, Ruha toteaa.

Haukinevan pellettitehtaassa on kolme pellettipuristinta, joista kullakin pystytään tekemään 4,5 tonnia turvepellettia tunnissa. Toinen tärkeä ja näkyvä osa pellettitehdasta on kuivuri, jossa jyrshinturvetta kuivataan ennen pellettointia.

Kuivurilaitteet toimitti tanskalai-

nen Atlas-Stord A/S ja höyrykattilaitoksen tamperelainen JAL Energy Service. Kattilan teki lapualainen Pamac Porwer Oy. Varsinaiset pelletöintilaitteet toimitti tanskalainen Sprout-Matador A/S

- Erityistä huomiota kiinnitettiin turvallisuuteen. Tehtaalla on mm. laadittu atex-direktiivin mukaiset räjähdysuojaja-asiakirjat. Myös palosuojeluun on panostettu: koko tehdas on suojattu sprinklauslaittein ja kipinäilmaisimet reagoivat automaattisesti, jos ne havaitsevat kipinän tai palonalun, Ruha toteaa.

Maailmalle ja Suomen markkinoille

Turvepellettien valmistuksen aloittamisen taustalla on pellettien kasvaneen kysynnän. Tommi Ruha arvioi, että turvepelletti on hyvä vaihtoehto puupelletille monessa käyttökohteessa.

- Pelletti on moderni ja ympäristöystävällinen polttoaine, jonka käyttö on lisääntymässä kaikissa asiakasryhmissä omakotitaloista voimalaitoksiin Suomen lisäksi



Yksi käyttökohde sekä turve- että puupelleteille on polttoaineen priimaus voima- ja lämpölaitoksissa. Tähän erityinen Priimaussiilo tarjoaa automaattisesti toimivan mahdollisuuden.

mm. Ruotsissa, Tanskassa, Benelux-maissa, Britanniassa, Saksassa ja Itävallassa. Monissa maissa pellettejä käytetään hiilen korvaamiseen, joten tähän tarkoitukseen hyvin sopivalle turvepelletille on riittänyt kysyntää maailmalla.

Suomessa turvepellettejä on käytetty polttoaineena hiilivoimalaitoksissa, kaukolämpökattiloissa ja suurkiinteistöistä. Sekä turve- että puupelletit soveltuvat erinomaisesti pää- ja tukipolttoaineiksi kaikissa voimalaitoskokoluokissa.

Tehoa ja säästöä pellettipriimauksella

Yksi tärkeä käyttökohde on ollut ns. pellettipriimaus. Korkean energiasisällön ja tasalaatuisuuden ansiosta pelletin käytöllä voidaan kohottaa kaikkien kiinteän polttoaineen laitojen huipputehoa ja käyttövarmuutta. Tämä tuo selvää säästöä

laitoksen polttoaine- ja käyttökuuluihin. Lisäksi pelletti on siisti ja pölyämätön polttoaine.

- Tehokkaimmin pellettipriimaus on toteutettavissa erillisellä priimaussiilolla, joka syöttää pellettia muun polttoainevirran joukkoon tai suoraan kattilaan automaattisesti juuri oikean määrän kattilan tehotarpeen mukaan. Siiloinvestointi on mahdollista toteuttaa joko laitoksen omana investointina tai Vapon toimesta polttoainesopimuksen yhteydessä, Ruha kertoo.

Vapo kasvaa pellettimarkkinoilla

Tämän vuoden alussa Vapo osti Metsäliitto Osuuskunnalta tämän tytäryhtiön Biowatti Oy:n Turengissa, Kaskisissa ja Vöyrillä sijaitsevat pellettitehtaat. Ruotsissa Vapon tytäryhtiö Räsjö Torv AB osti puolestaan vuonna 2004 bioenergiayhtiö



Haukinevalla valmistetulla turvepelletillä on ollut kysyntää esimerkiksi Ruotsissa, missä sillä korvataan hiiltä voimalaitoksien polttoaineena. Kuvassa Vapon pellettiliiketoiminnan johtaja Tommi Ruha (oik.) ja Vapon ruotsalaisen tytäryhtiön toimitusjohtaja Håkan Bjur (vas.) ruotsalaisten vieraiden kanssa Haukinevan pellettitehtaan edustalla.

SÄBIn, joka on suuri pellettivalmistaja Ruotsissa.

Yhteensä Vapolla on tällä hetkellä Suomessa viisi omaa pellettitehdasta ja seitsemän sopimusvalmistajien tehdasta. Ruotsissa Räsjö Torvilla on kolme pellettitehdasta ja Virossa Tootsi Turvas AS:llä yksi pellettitehdas. Vuonna 2004 Vapon omista ja yhteistyökumppaneiden pellettitehtaissa tuotettiin yhteensä 250 000 tonnia puupellettiä ja 45 000 tonnia turvepellettia. Tuotannosta vientiin meni 80 prosenttia.

Vuonna 2005 tuotantokapasiteetti on jo yli 500 000 tonnia eli 2,4 TWh, mikä tekee Vaposta Euroopan ja

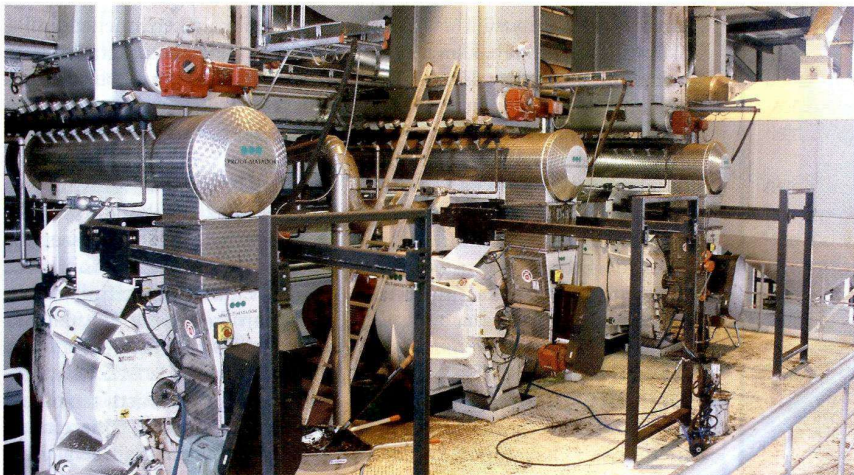
samalla koko maailman suurimman pellettitoimittajan. Kehitys ei kuitenkaan pysähdy tähän. Tämän vuoden aikana Vapolle on valmistumassa Ilomantsin pellettitehtaan laajennus ja Haapavedelle on rakenteilla uusi pellettitehdas, jossa ryhdytään valmistamaan turvepellettejä keväällä 2006.

- Investoinnit nostavat valmistutuaan polttoainejalosteidemme tuotantokapasiteetin 650 000 tonniin, joka on yli 3 TWh. Pyrimme jatkosakin kasvamaan kokonaismarkkinoiden kasvua nopeammin ja entisestään parantamaan asemaamme suurimpana pelletin toimittajana Euroopassa, Ruha linjaa.

Taustalla on se, että pellettimarkkinat ovat voimakkaassa kasvussa. Edullisuutensa, helppoutensa ja ympäristöystävällisyytensä takia pelletti on alkanut korvata toden teolla öljyä, hiiltä ja sähköä.

Samalla tarvittavat määrät ovat kasvussa. Etenkin voimalaitosmarkkinoilla volyymin on oltava suuria. Ruha kertoo, että yksittäisten asiakkaiden kanssa puhutaan yli 50 000 tonnin vuositoimituksista.

-Tällaisiin määriin eivät pienet valmistajat pysty yksin. Siksi kasvu on välttämätöntä, jotta pystymme tarjoamaan uskottavan vaihtoehdon hiille suurissa voimalaitoksissa.



Haukinevan pellettitehtaassa on kolme pellettipuristinta, joista kullakin pystytään tekemään 4,5 tonnia turvepellettia tunnissa.

Metsähakkeen kustannuslaskentaohjelmat

Juha Laitila, MMM
Metsäntutkimuslaitos,
Joensuun tutkimuskeskus

Kustannukset leimikko- ja tuottavuustietojen perusteella

Laskentaohjelmien päätehtävä on perehdyttää käyttäjänsä siihen, mitkä seikat vaikuttavat hakkuutähde-, -kokopuu tai rankahakkeen käyttöpaikkahintaan. Samalla voidaan tarkastella, kuinka muutokset materiaalin lämpöarvossa, korjuuketjun tuottavuudessa ja kustannuksissa vaikuttavat yksittäisen työvaiheen tai koko toimitusjärjestelmän yksikkökustannuksiin. Laskentamallissa käydään leimikkotasolla läpi metsähakkeen hankinnan työvaiheet eri korjuuketjuilla alkaen toiminnan organisoinnista loppukäyttäjälle saakka. Malli laskee työvaiheittaiset kustannukset metsähakkeen kiintotilavuutta ja energiasisältöä kohti.

Mallit laskevat metsähakkeen korjuukustannukset eri korjuuketjuille leimikkotietojen perusteella. Käyttäjä antaa leimikkotiedot muun muassa työmaan pinta-alasta, metsä- ja kaukokuljetusmatkasta, puulajisuhteista. Lisäksi hän antaa tiedot materiaalin kosteudesta kaatotuoreena ja varastoituna, varastointiajan pituudesta, varastointihävikin suuruudesta sekä varastoihin sitoutuneen pääoman korkoprosentin. Tiedostot ovat syöttösoluja lukuun ottamatta suojatut, joten laskentamallia ei vahingossa pysty muuttamaan.

Hakkuutähdehakkeen laskentamallissa kertymä työmaalla laskeaan ainespuutiedoista. Samalla käyttäjä voi määrittää saannon

Kenelle?

Laskentaohjelmia voivat työssään hyödyntää neuvontaorganisaatiot, tutkimuslaitokset, oppilaitokset, metsähaketta hankkivat ja korjaavat yritykset kuin myös metsähakkeen loppukäyttäjät. Laskentaohjelmissa työntutkimukseen perustuvat korjuuketjujen tuottavuusfunktiot on muokattu helpokäyttöiseen ja käytäntöä palvelemaan muotoon, sen sijaan että ne olisivat jätetty haalistumaan tutkimusjulkaisujen sivuille.

Hakkuutähdehakkeen laskentamalli julkaistiin ensimmäisen kerran 2001. Laskentaohjelma päivitettiin 2003 muuttamalla markkaperusteiset kustannukset europerusteisiksi. Kokopuuhakkeen laskentaohjelma valmistui keväällä 2004. Mallisarjan uusin jäsen on rankahakkeen kustannuslaskentaohjelma, joka valmistui tämän vuoden huhtikuussa. Karsitun energiapuun hakkuun tuottavuudet perustuvat laskentamallissa Timberjack 745 ja Valmet 945 joukkokäsittelyhakkuulaitteista tehtyihin aikautkimuksiin. Laskentaohjelma on ladattavissa Tekesin Puupolttoaineiden pientuotannon ja käytön -panosalueen kotisivuilta: <http://websrv1.tekes.fi:8080/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/Kaynnissa/Pienpuu/fi/etusivu.html>.

Karsitun energiapuun korjuuvaihtoehdot ja kustannustekijät -hankkeen loppuraportti on julkaistu Metlan työraportisarjassa. Työraporteissa on julkaistu muitakin puuenergia-alan julkaisuja ja ne ovat ladattavissa pdf-muodossa Metlan kotisivulta osoitteesta: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/index.htm>.

Maksuttomia laskentaohjelmia voi tilata artikkelin kirjoittajalta juha.laitila@metla.fi.



tuoreella ja kuivahtaneella hakkuutähdeellä. Käyttäjä syöttää kokopuu- ja rankahakkeen laskentamallissa energiapuun hehtaarikohtaisen kertymän sekä korjattavan puuston keskitilavuuden. Ohjelmassa on apulaskentapohja poistettavan puuston keskitilavuuden arvioinnin helpottamiseksi. Sillä voi laskea rinnankorkeusläpimitan ja pituuden perusteella eri puulajien tilavuuden karsittuna tai kokopuuna.

Laskentamallien korjuuketjut

Hakkuutähdehakkeen laskentaohjelmassa käyttöpaikkahinta

lasketaan palsta-, välivarasto- ja käyttöpaikkahaketusmenetelmillä. Käyttöpaikkahaketusketjussa hakkuutähde tuodaan käyttöpaikalla murskattavaksi irtorisuna tai risutukeiksi tiivistettynä. Kokopuu- hakkeen laskentamallissa energiapuun haketaan välivarastolla tai käyttöpaikalla. Kokopuu toimitetaan tienvarteen koneelliseen tai manuaaliseen kaatokasaukseen perustuvalla korjuuketjulla tai se korjataan korjurilla. Rankahakkeen laskentamallissa haketaan tienvarsivarastolla tai karsittu energiapuun kuljetetaan terminaalilla hakettavaksi. Energiapuun haketaan joukkokäsittelyä hyö-

Käyttäjällä ratkaisee polttoaineen hinta per megawattitunti. Harjoitus laskentaohjelmalla auttaa suunnittelemaan metsäenergian hankintaa ja tajuamaan eri toimenpiteiden merkitystä. Kuva: Tage Fredriksson

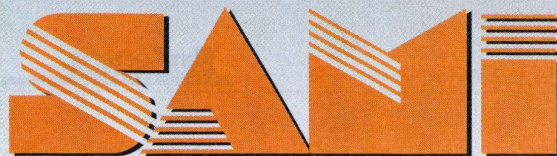


dyntävillä karsivilla ja katkovilla laitteilla.

Korjuuketjutiedoissa on valmiina oletusarvoina kunkin toimitusjärjestelmän organisaatiokustannukset, tienvarsivaraston peittämiskustannukset, energia-puun mahdollisen kantohinnan sekä hakkuutähdehakkeella kasoille hakkuun kustannukset metsähakkeuutiometritä. Muita valmiita oletusarvotietoja ovat koneiden tuntikustannustiedot, siirtokustannukset työmaalta toiselle, metsä- ja kaukokuljetuksen kuormakoko, kaukokuljetuksen kuorma- ja purkuajat sekä materiaalin murskaus- tai haketuskustannukset. Konei-

den tehotuntituottavuus muuntuu käyttötuntituottavuudeksi kertotimen avulla.

Käyttäjä voi korjuuketjutiedoissa halutessaan antaa uudet arvot maliin oletusarvojen tilalle, koska koneiden ja toimitusjärjestelmien korjuukustannusten laskentaperusteita ja -tilanteita on käytännössä yhtä paljon kuin yrittäjiäkin. Oletusarvoina on käytetty keskimääräisiä arvoja. Valmiit kustannusperusteet ovat joustavasti muunnettavissa laskentatilanteen mukaisiksi.



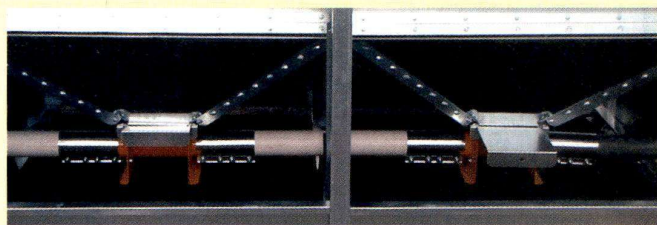
Maanläheistä tekniikkaa

LÄMMITYS- KETJUN VAHVA LENKKI



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

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



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

www.reikalevy.fi

Kaikki irti kannoista

Monitoimimurskain CBI Magnum Force 4800 HZ HOG

CBI Magnumilla murskattavaksi sopii hyvin monenlainen materiaali: purkujäte kuormalavat, ratapölkkyt, huonekalut ja hakkuutähde.



Gunnar Salingre

Maailman suurimman bioenergiavoimalan Alholmens Kraftin energiatarpeeseen murskataan vuoden alusta kantoja yhdysvaltalaisvalmisteisella CBI Magnum Force 4800 HZ HOG -murskaimella. Liikkuva monitoimimurskain lisäsi kertaheitolla voimalan metsäenergian käyttömahdollisuuksia.

Maailman suurin bioenergiavoimala pietarsaarelainen Alholmens Kraft pystyy käyttämään valtavia määriä puuenergiaa. Noin puolet voimalan energiasta saadaan puusta. Kantojen osuus metsäenergiasta on 30-40 prosenttia. Se vastaa noin 700 megawattituntia päivässä.

Ei toivottua tulosta risutukkimurskaimella

Voimala halusi hyödyntää kantojen hyviä ominaisuuksia bioenergiälähteenä entistä paremmin ja ratkaisu oli uusi murskain. Kannot murskataan käyttöpaikalla, voimalaitoksen pihakentällä.

- Kaikki Alholmenin voimalaitokselle energiantuotantoon tulevat kannot murskataan uudella murskaimella, UPM Metsän Pohjanmaan hankinta-alueen markkinointipäällikkö Christer Backlund kertoo. Koecilimme aluksi kantojen murskaa-

mista risutukkimurskaimella, mutta tulos ei ollut tyydyttävä. Päätimme hankkia työhön paremmin soveltuvan laitteen, Backlund jatkaa.

Kantojen käyttö lisääntyy

Kantojen osuus biopolttoaineista on lähivuosina huomattava. UPM-Kymmene Metsä hoitaa kantojen noston ja toimittaa ne Alholmenin voimalaitokselle. Murskauksesta on tehty sopimus Pietarsaarelaisen Bio-Kross Oy:n kanssa. UPM-Kymmenen metsäosaston Pohjanmaan hankinta-alueella on tällä hetkellä seitsemän kannonostokonetta ja neljä kantojen kuljetusautoa, jotka takaavat kantojen jatkuvan syötön.

- Uudelle murskaimelle löytyisi hyvin toimivan korjuuketjun vuoksi murskattavaa vaikka vuorokauden ympäri, Backlund toteaa.

Kannosta murskeeksi muutamassa sekunnissa

Sen sanoo jo nimikin. CBI Magnum on siirrettävyydestään huolimatta massiivinen kone. Se painaa 35 tonnia ja pituuttakin on toistakymmentä metriä. Kannot murskautuvat muutamassa sekunnissa käyttökelpoiseksi bioenergiaksi. Kannot nostetaan kaivurilla murskaimen voimasta syöttöpäältä liu-

Puhtaasti kotimaista energiaa

PEKKALAHTI
KOTIMAISET ENERGIAT KY

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

- Seulottua haketta
- Haketukset
- Kuljetukset

www.kotimaisetenergiat.com

KARIKO-RAIVURI isäntälinjan kone pelto ja tienvarsipajukoitten raivaukseen



- toimii kaikissa kuormaimissa
- öljyntarve alk. 35 l min
- vaijerileikkuri nuorelle vesakolle
- hammasterä varttuneelle pajukolle

Kysy lisää !

Puujaloste K. Koivunen, puh. 0400 768 870
AGRI-MARKET kautta maan
www.kariko-raivuri.com

kuhihnalle, joka kuljettaa ne kammioon. Sen jälkeen 8 tonnia painava roottori silppuaa kannot murskeeksi. Rumpumallinen roottori on halkaisijaltaan 1,5 metriä ja leveydeltään noin 1,8 metriä.

Kun katselee kantojen murskausta Alholmenin kentällä, huomaa ainoastaan koneen käyntikierrosten nousevan hieman, kun raskas roottori käsittelee uutta kantoerää. Valmis murske menee edelleen jatkohihnalle, joka kuljettaa sen kasaksi koneen toiseen päähän. Murskaimen voimallatena on 440-660 kW (860-1030 hv) CAT V12 900 dieselkone.

Murskainkammion syöttöaukkoon halkaistut kannot mahtuvat mainiosti. Aukko on mitoiltaan 1,5 metriä leveä ja 80 senttimetriä korkea. Murskattavan kannon suurin sallittu halkaisija ei valmistajan mukaan saa ylittää 70 cm. Mursketta syntyy keskimäärin 250-300



Kahdeksan tonnia painava roottori on varustettu kiinteillä vasaroilla.

irtokuutiometriä tunnissa.

CBI Magnumilla murskattavaksi sopii hyvin monenlainen materiaali aina purkujätteestä kuormalavoihin, ratapölkkyihin, huonekaluihin ja hakkuutähteeseen. Kantojen lisäksi Alholmenin murskaimella murskataan ruokohelpeä, rakennusjätettä ja venäläistä tuontipuuta. Tuontipuu on pääasiassa lehtipuuta

sekä yli-ikäistä havukuitupuuta.

Ennen kuin kannot syötetään murskaimen, ne halkaistaan 2-4 osaan ja ylimääräinen maa-aines poistetaan. Kannot halkaistaan ja puhdistetaan jo korjuukohteella, mutta osa käsitellään niiden heikon laadun takia vielä käyttöpaikalla. Murskaimen hyviin ominaisuuksiin kuuluu ensisijaisesti sen joustavuus

käytössä. Murskainta voidaan periaatteessa ajaa ympäri vuorokauden ja se on helposti siirrettävissä eri varastopaikkojen välillä.

Koneen käyttäjän Mats Sjöblomin mukaan CBI Magnumin parhaat ominaisuudet ovat muutaman kuukauden kokemuksella olleet suorituskyky, kestävyys ja luotettavuus käytössä. Kantojen syöttötahti Magnumilla on noin 400 kuutiometriä tunnissa.

- Heikkouksia en ole koneesta vielä löytänyt, koneeseensa tyytyväinen Sjöblom toteaa.

Kajaanissa on Alholmenin voimalan lisäksi käytössä kaksi tyyptään samanlaista murskainta. Ruotsalainen Bruks Mekaniska Ab valmistaa lisenssillä CBI Magnum Force -murskaimet Euroopan alueille. Monikäyttöisen Magnum Forcen markkinoinnin hoitaa Suomessa Rauno Yrttiahio Oy Ab.

Tilaa nyt Koneviesti suoraan kotiin!

Leikkaa irti ja pistä postiin!

Tahdotko saada Koneviestisi vähemmällä rahalla ja vaivalla?

Tilaa se suoraan kotiin! Ei tarvitse lähteä jokaista irtonumeroa erikseen ostamaan – puhumattakaan siitä, että saat lehtesi edullisemmin.

Nyt sinulla on mahdollisuus tilata Koneviesti edullisena kestotilauksena **81 € (18 numeroa / vuosi) tai 5 numeron tutustumistilauksena vain 29 €.**

Käytä tilaisuus hyväksesi ja palauta kuponki täytettynä jo tänään. Hyviä lukuhetkiä!

koneviesti
Luetaan hyödyn vuoksi

☒ **KYLLÄ!**

Tahdon Koneviestin suoraan kotini!

Tilaan Koneviestin (rastita valitsemasi vaihtoehto):

- ☐ kestotilauksena 18 numeroa vuodessa hintaan 81 €, Uutena tilaajana saan lisäksi 5 numeroa kaupan päälle.
☐ 5 numeron tutustumistilauksena hintaan 29 €.

Nimi: _____

Jakeluosoite: _____

Postinumero: _____

Postitoimipaikka: _____

Matka- tai lankapuhelin: _____

Palauta kuponki täytettynä.
Postimaksu on maksettu puolestasi.
Voit myös tehdä tilauksen soittamalla numeroon 020 413 2277 tai faksaamalla täytetyn kupongin numeroon 020 413 2294.
Tarjous voimassa 31.12.2005 saakka.

Koneviesti
maksaa
postimaksun

koneviesti

VIESTILEHDET OY
Tunnus 5002596
Info: K503

00003 VASTAUSLÄHETYS

Puupolttoaineiden käyttö kasvaa

Metsähakkeella nousu nopeinta

Esa Ylitalo
Tutkija
Metsäntutkimuslaitos

Energialaitosten kiinteiden puupolttoaineiden käyttö on lisääntynyt 2000-luvulla viidenneksen. Eniten eri puupolttoainelajeista on kasvanut metsähake, jonka kokonaiskulutus on lähes kolminkertaistunut vuosituhanen alusta. Metsähaketta poltettiin 2004 kaikkiaan 2,7 miljoonaa kiintokuutiometriä, josta energialaitosten osuus oli 2,3 ja pientalokiinteistöjen 0,4 miljoonaa kuutiometriä.

Puupolttoaineet 2004

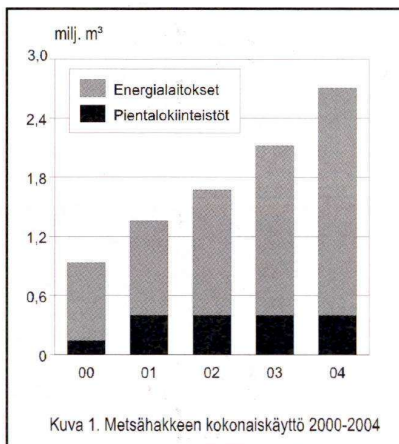
Energian kokonaiskulutus Suomessa 2004 oli Tilastokeskuksen mukaan (Energiaennakko 2004) 411 terawattituntia (TWh) eli lähes sama kuin edellisvuonna. Merkittävien energialähteiden olivat öljytuotteet, jotka kattoivat liikenne mukaan lukien neljänneksen kokonaiskulutuksesta. Toiseksi sijoittuivat puuperäiset polttoaineet, joita 2004 käytettiin 84 TWh, noin viidennes kokonaiskulutuksesta. Niiden käyttö kasvoi edellisvuoteen verrattuna viisi prosenttia.

Puuperäiset polttoaineet jaetaan nestemäisiin, pääosin mustalipeää, sekä kiinteisiin puupolttoaineisiin, joista jälkimmäisten tilastoinnista vastaa Metsäntutkimuslaitos (Metla). Metla on kerännyt vuodesta 2000 alkaen tiedot energialaitosten kiinteistä puupolttoaineista. Tilasto kattaa lämpö- ja voimalaitosten metsähakkeen, kierrätyspuun ja metsäteollisuuden sivutuotepuun, (teollisuuden puutähdhake, erilaiset purut, kuori ja pelletit sekä brikitit. Tilaston pääasiallisena tarkoituksena on seurata metsähakkeen käytön edistymistä. Metla on edellisen lisäksi säännöllisin väliajoin selvittänyt pientalokiinteistöjen, omakotitalojen, maatilojen, kesämökien, polttopuun käyttöä. Viimeisin selvitys koski lämmityskautta 2000/2001.

Energialaitokset käyttivät 2004 kiinteitä puupolttoaineita kaikkiaan 14,4 miljoonaa kiintokuutiometriä. Kokonaiskäyttö oli yhdessä pientalokiinteistöjen käyttämän

Taulukko 1. Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö energialaitoksissa 2000–2004, milj. m³

Vuosi	2000	2001	2002	2003	2004	Muutos 2004/2003, %
Kiinteät puupolttoaineet	12,02	12,15	13,01	13,39	14,43	8
Metsähake	0,79	0,96	1,27	1,72	2,31	34
Metsäteollisuuden sivutuotepuu	11,06	10,97	11,36	11,15	11,58	4
Puutähdhake	0,64	0,85	0,79	0,88	0,97	12
Sahanpuru ja muut purut	2,78	2,18	2,12	2,25	2,17	-3
Kuori	7,60	7,86	8,42	7,97	8,38	5
Muu puupolttoaine	0,01	0,05	0,01	0,03	0,02	-25
Pelletit ja brikitit	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	33
Kierrätyspuu	0,17	0,22	0,38	0,53	0,54	2



polttopuun kanssa noin 21 milj. m³. Kiinteiden puupolttoaineiden yhteinen energiasisältö oli noin 40 TWh. Nestemäisiä puupolttoaineita arvioitiin käytetyn 44 TWh.

Metsähakkeen kasvaa tasaisesti

Metsähaketta käytettiin 2004 energiantuotantoon kaikkiaan 2,7 milj. m³. Lähes 90 prosenttia, 2,3 milj. m³, kului energialaitoksissa. Metsähaketta polttavia laitteita oli 2004 noin 480, lukuun sisältyivät myös lämpöyrittäjät. Metsähakkeen käyttö on kasvanut tasaisesti koko tilastointiajanjakson ja on lähes kolminkertaistunut vuoteen 2000 verrattuna. Kansallisessa metsäohjelmassa on asetettu tavoitteeksi lisätä metsähakkeen vuotuinen käyttö viiteen miljoonaa kuutiometriin vuoteen 2010

mennessä.

Eniten metsähaketta valmistettiin hakkuutähteistä, jota raaka-aineesta oli yli 60 prosenttia. Taimikonhoidossa ja nuoren metsän harvennuksessa syntyvästä karsimattomasta kokopuusta valmistui liki 20 prosenttia metsähakkeesta. Kantojen osuus lähes kaksinkertaistui edellisvuoteen verrattuna.

Metsähaketta käytettiin eniten Keski-Suomen ja Rannikon, Etelärannikko ja Pohjanmaa, metsäkeskusten alueilla. Käyttö kasvoi edellisvuodesta kaikkien metsäkeskusten alueilla, määrällisesti eniten Keski-Suomessa ja Etelä-Savossa.

Pientalokiinteistöjen kattiloissa metsähaketta paloi noin 0,4 milj. m³. Käyttötiedot perustuvat Metlan lämmityskauden 2000/2001 tutkimukseen. Kaikkiaan pientalot käyttivät polttopuuta tuona aikana 6,1 milj. m³.

Kuorta poltetaan eniten

Kiinteitä puupolttoaineita käytettiin 2004 energialaitoksissa 14,4 milj. m³ eli kahdeksan prosenttia enemmän kuin edellisvuonna. Käytetyn polttoaineen energiasisältö oli 27 terawattituntia, noin 7 prosenttia Suomen vuoden 2004 eri energialähteiden kokonaiskulutuksesta.

Ylivoimaisesti merkittävien kiinteiden puupolttoaineiden oli puun kuori,

jota käytettiin 8,4 milj. m³ eli noin 60 prosenttia kaikista kiinteistä puupolttoaineista. Erilaisten puupurujen, -lastujen ja -pölyjen käyttö oli 2,2 milj. m³ ja teollisuuden puutähdhakkeen, joka koostuu lähinnä saha- ja levyteollisuuden jätetuusta, noin 1 milj. m³. Kierrätyspuuta ja muuta polttopuuta käytettiin 0,5 milj. m³ sekä metsäteollisuuden sivutuotteista valmistettuja pellettejä ja briquettejä 0,02 milj. m³, noin 27 000 tonnia..

Puupolttoaineiden käyttö oli perinteisesti merkittävintä niiden metsäkeskusten alueilla, joissa on runsaasti metsäteollisuutta. Eniten, yli viidennes, puuta poltettiin Kaakkois-Suomessa, joka oli ylivoimaisesti merkittävin kuoren käyttäjä.

Saavutetaanko tavoitteet?

Uusiutuvan energian edistämishelmassa 2003-2006 on asetettu tavoitteet eri puupolttoainelajien käytölle vuosiksi 2005, 2010 ja 2025. Pää tavoitteena voidaan pitää vuotta 2010. Vuoden 2005 tavoitteet on metsäteollisuuden sivutuotteiden osalta jo nyt saavutettu. Niiden käyttö on kehittynyt kehittyminen niin nopeasti, että myös puuperäisten polttoaineiden kokonaiskäyttötavoite on ylitetty. Metsäteollisuuden sivutuotteet hyödynnetäänkin Suomessa lähes täysimääräisesti. Pääosa saharakkeesta ja osa puruista kuluu puumassateollisuuden raaka-aineena, loppu sivutuotepuu

Taulukko 3. Puuperäisten polttoaineiden käyttö 2000-2004 ja käyttötavoitteet 2005 ja 2010

Puupolttoaine	Toteutunut, TWh					Tavoite, TWh		Kasvutarve, %	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2010	2005/2004	2010/2004
Puuperäiset polttoaineet	76,2	74,0	79,0	80,5	83,8 *	82,0	91,7	Tot.	9
Metsähake kaikkiaan	1,8	2,6	3,3	4,2	5,3	6,1	10,6	16	102
Pientalokiinteistöjen polttopuu **	12,3	12,5	12,8	12,8	12,4 *	13,9	15,0	12	21
Metsäteollisuuden sivutuotepuu ***	21,3	20,9	21,6	21,8	22,5	22,2	23,3	Tot.	4
Metsäteollisuuden jäteliemet	39,9	37,1	40,4	40,8	43,6 *	39,7	42,8	Tot.	Tot.
Muut metsäteollisuuden sivutuotteet	0,9	0,9	0,9	0,9	..	..	..	..	..

* Ennakoarvio

** Ilman metsähaketta

*** Sisältää kierrätyspuun

Tot. = tavoite saavutettu 2004

ja metsäteollisuuden jäteliemet energiantuotannossa. Sivutuotteiden käytön kasvuun vaikuttaa tulevaisuudessa raakapuun käytön kasvu. Siihen puolestaan vaikuttavat metsäteollisuuden suhdanteet ja investoinnit. Sivutuotteiden energiakäytön tulisi tavoitteeseen pääsemiseksi kasvaa vuoteen 2010 mennessä vain lievästi.

Metsähakkeen käytön tulisi sitä vastoin kaksinkertaistua nykytilanteesta vuoteen 2010 mennessä. Tämä edellyttää noin 0,8-0,9 TWh (0,4-0,5 milj. m³) käytön kasvua vuosittain, mikä on suurin piirtein saman verran kuin toteutunut keskikasvu vuosina 2000-2004.

Jotta metsähakkeen käyttö kasvaisi edelleen, olemassa olevien laitosten ja nimenomaan niistä suurimpien tulisi polttoainevalikoimassaan yhä enemmän suosia metsähaketta. Pienten ja keski suurten laitosten lisääntyminen tai siirtyminen metsähakkeen käyttöön ei pienen laitospöytäisen käyttö määrän takia vaikuta merkittävästi

Taulukko 2. Energialaitosten käyttämän metsähakkeen raaka-ainelähteet 2004

Raaka-aine	Käyttö		Muutos, 2004/2003, %
	milj. m ³	%	
Yhteensä	2 308	100	34
Karsittu ranka	107	5	7
Karsimaton pienpuu	382	17	33
Hakkuutähde	1 480	64	33
Järeä runkopuu	195	8	39
Kannot	144	6	72

hakkeen käyttöön. Lähivuosina ei ole odotettavissa lukumäärältään ja kooltaan yhtä merkittäviä laitosinvestointeja kuin 2000-luvun alkupuolella.

Pientalokiinteistöjen polttopuun määrä näyttää jäävän jo vuoden 2005 tavoitteesta. Polttopuunkäyttötiedot perustuvat Metlan 5-10 vuoden välein tekemään selvitykseen, joista viimeisin koski lämmityskautta 2000/2001. Uusi tutkimus lähivuosien aikana on

tarpeellinen selvittämään käytön suunnan.

Pientalokiinteistöjen käyttämä metsähake aliarvioitu?

Pientalokiinteistöjen metsähakkeen käyttö oli viimeisimmässä selvityksessä 0,4 milj.m³. Metlan tutkimuksesta, Sevola ym. 2003, saatu käytöluku kuvaa kuitenkin ko. puutaralajin hankintamäärää. Metsähakkeen raaka-ainetta polttorankaa

hankittiin esimerkiksi kaikkiaan 2,2 milj.m³. Vaikka käytetty polttopuun tavaralaji ei ole itsetarkoitettu, osa polttorangasta on oletettavasti valmistettu edelleen metsähakkeeksi ja nykyarvio pientalokiinteistöjen metsähakkeen käytöstä on aliarvio. Lisäksi pientalokiinteistöihin kuuluvilla maatiloilla on metsähakkeen käyttöä pyritty viime vuosina voimakkaasti edistämään. Kun seurataan metsähakkeen käyttötavoitteen 2010 toteutumista, maatilojen metsähakkeen käyttö olisi selvittävää jatkossa tarkemmin.

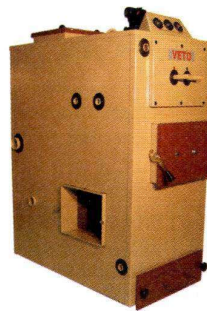
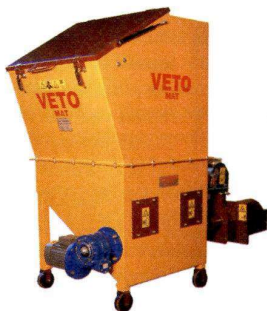
Energia-ala liian tilastoitu?

Metla on yksi energiatilastoja keräävistä organisaatioista. Vuosittain lähes samoja tietoja eri energiantuottajilta kysyy vakituiseen noin puolisen tusinaa eri tilastojaa, joilla kaikilla on omat lomakkeensa, tavoitteensa ja aikataulunsa. Useiden eri tilastojien olo samoilla 'markkinoilla' on koettu häiritseväksi. Tilastotietojen luovuttajat turhautuvat moniin erilaisiin mutta lähes samakaltaisiin kyselyihin, mikä viivästyttää tiedon saantia ja mahdollisesti jopa heikentää laatua. Tiedon kerääjillä on omat perusteensa heille sopivaan tiedonkeruuseen. Jatkossa olisi aiheellista, että tietojen keruu ratalisoitaisiin eri organisaatioiden yhteistoiminnalla.

VETO – RATKAISU LÄMMITYKSEEN

VetoMat-polttolaite

- Varmatoiminen
- Helppohoitoinen
- Pannuhuoneeseen asennettava
- 500 l polttoainesäiliö
- Logiikkaohjaus
- Muutettava täyttösuunta
- Polttoaineeksi sopii esim. hake, turve, pelletti, jätetilja...



Veto 30-stokerikattila

- Suuri vesitilavuus
- Tehokas käyttöveden tuotto
- Hyvä hyötysuhde
- Helppohoitoinen

Käy tutustumassa:

www.ala-talkkari.fi

Itä-Savon Lähienergia Verkostohankkeesta nousi lämpöyrittäjä

Pertti Jalonen

Itäsavolaisten metsäkoneyrittäjien omistama Itä-Savon Lähienergia Oy myy kaukolämpöä Savonlinnassa, Punkaharjulla ja Kerimäellä sijaitsevilta lämpölaitoksilta sopimusasiakkaille pitkäaikaisoppimuksin (10-15 vuotta). Toistaiseksi yhtiöllä on viisi omaa lämpölaitosta ja hoitovastuu Kerimäen kunnan omistamasta laitoksesta, mutta rakentamista on tarkoitus jatkaa.

Ennen yritysvaihetta, vuonna 2002, oli käynnistetty kaksivuotinen, pääasiassa TE-keskuksen rahoittama lämmöntuotannon verkostohanke, yksi Tekesin bioenergiaohjelman tuotekehityshankkeista, jossa Metsäenergia Ky:n omistaja ja Itä-Savon Lähienergia Oy:n hallituksen puheenjohtaja **Matti Hämäläinen** oli mukana. "Se ei edennyt toivottuun suuntaan, vaan kuivui kokoon", Itä-Savon Lähienergian toimitusjohtaja ja verkostohankkeen tuolloinen vastaava **Jukka Suomalainen** sanoo.

Tästä lannistumatta kaksikko lähti viemään hanketta lämpöyrittäjien suuntaan ja sai asiaan tukea kauppa- ja teollisuusministeriöltä.

Yhtiömuotoinen lämpöyrittäjä perustettiin vuoden 2003 alussa. Sen osakkaiksi tulivat Metsäenergia Ky ja seitsemän itäsuomalaista metsäkoneyrittäjää, joilla on sekä korjuu- että lähikuljetuskalustoa.

"Varsinainen hanke päättyi vuo-



Metlan hakelämpökeskus sai uudet "sisuskalat". Entistä laitosta pystyttiin käyttämään vain kovimmilla pakkasilla. Varalle ja huippuaukiksi jätettiin 840 kW:n öljykattila.

den 2004 kesäkuussa, mistä lähtien kaikki toiminta on ollut lämpöy-

toiminut on Metlan tutkimusase-
man 1 MW:n yksikkö Punkaharjul-
la, joka tuottaa kaukolämpöä myös
Valtionhotellille. Linjan ylläpito
kuuluu lämmöntoimitussopimuk-
seen. Laitoksen lämpökuormaa li-
sää aikanaan Luston kakkosvaiheen
valmistuminen. Sen nykyiseksi ha-
ketarpeeksi on arvioitu 4.000 kuu-
tiota. Kulutuksen lisääntyessä myös
lämmityskausi jatkuu. "Tavoittelem-
me verkostohäviöt mukaan lukien
suunnitellen 75 prosentin vuosihyö-
tyosuhtetta."

Muut ovat pienempiä, koulu- tai
muuta kiinteistöjä, joiden kattiloiden
nimellisteho vaihtelee 250:stä 500
kW:iin. Yhtiö on hankkinut neljä
lämpölaitosta Biofire Oy:ltä, yhden
Arcotec Oy:ltä. "Hoito ja huolto ovat
yksinkertaisempia, kun laitetoimit-
taja on sama."

Kerimäen kunnan omistaman,
Säätötuli Oy:n toimittaman koulu-
keskuksen lämpölaitoksen nimel-
listeho on 1 MW. Se jauhaa suun-
nilleen 1.800 MWh lämpöä 3.000
hakekuutiosta. Tammikuussa käyn-
nisti kolmas sopimusvuosi. Voima-
la pysäytetään heinäkuuksi, jolloin
tarvittava käyttövesi tuotetaan ölj-
jyllä. Kaikkien laitosten vuosittainen
ylläpito- ja huolto tehdään kesällä.

Suunnitteilla tuplateho

Yrityksellä on suunnitteilla nostaa
laitostensa yhteisteho noin 5 MW:
iin uusin investoinnein. Suomalai-
sen mukaan ensi lämmityskaudeksi
varataan noin 14.000 irtokuutiota
haketta, jolla korvataan noin miljoo-
na litraa kevyttä polttoöljyä. "Tavoit-
teena on, että korvattava öljymäärä
kaksinkertaistuu. Korjuu- ja kulje-
tuskapasiteetti riittää hyvinkin 20.000
irtokuutiotaan vuodessa. Uskon, että
kuntatasolla päätöksentekoa vauh-
duttaa se, että tällä hetkellä pelkkä
kevytöljyn megawattihinta on kor-
keampi kuin Lähienergian perimät
ylläpito- ja energiamaksut."

Pienemmissä laitoksissa energiaa
tuotetaan kiinteään hintaan, Punka-

HAKELÄMPÖKESKUKSET

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

Suomenselän Alcu-Tuote Oy



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

tiön varassa. Ktm:ltä investointi-
avustuksena saatua 626.000 euroa
käytettiin viiden laitoksen vaatimien
investointien osarahoituksena", Suo-
malainen täsmentää.

Yhtiön tekemien laitosinvestoin-
tien suuruutta sen enempää kuin
yhtiön liikevaihtoaakaan hän ei ha-
lunnut kertoa. Investointiavustuksen
perusteella voinee päätellä rakenta-
misen vaatineen yhtiöltä kaikkiaan
2-3 miljoonan euron pääomapanos-
tuksen. "Yhteisymmärrys rahoittaji-
en kanssa on löytynyt, koska taustal-
la on aitoa yrittäjyyttä."

Yrityksen omien laitosten yhi-
teisteho on noin 2,5 megawattia.
Niistä suurin, vasta pari kuukautta