

BioEnergia

TUOTANTO / TEKNIikka / YMPÄRISTÖ

NRO 4 / 2016



LÄMMÖNTUOTANTO ON HAKKURIYRITTÄJÄN SYÖMÄHAMMAS

» Miten
meni
turvetuottajilla?
s. 10

» Digitalisaatio tulee
korjuun laadun
seurantaan
s. 12

» Energiapuun
korjuun suositukset
uudistuivat
s. 18

» Komission kesä-
paketti: lisää toimia
liikenteeseen
s. 38



6

Markkinat määräävät puunpolton volyymin

1 Pääkirjoitus

4 Lämmöntuotanto on hakkuriyrittäjän syömähampmas

6 Markkinat määräävät puunpolton volyymin

8 Turvekesä OK, tulevaisuus huolettaa

9 Yhdenlainen kesä

10 Miten meni muilla turvetuottajilla?

12 Digitalisaatio tulee energiapuun korjuun laadun seurantaan

14 Metsähakkeen savu haalenee – käyttö edelleen laskussa

16 Puun käyttö vuoteen 2044

17 Biomassaa kertyy metsiin kaikissa vaihtoehdoissa

18 Energiapuun korjuun suositukset uudistuivat

20 Yhteistyöllä ja avoimella viestinnällä vuoden turveyrittäjäksi

21 Hakkurit ja murskaimet ja kannonnostolaitteet

30 Isompiin laitoksiin keskittyminen kannatti

32 Biokaasu on HSY:lle merkittävä energianlähde

34 Mitä kasvualustaksi viherkatolle?
Useat viherkattojen rakentajat ovat löytäneet orkidean-

kasvattajien salaisuuden. Se on rahkasammal

36 Sammalta Suomesta – korjuukaan ei enää esteenä

37 Euroopan biomassavarat kartoitettu

38 Komission kesäpaketti – lisää toimia liikenteeseen ja kolehtia metsästä

39 Uutiset

43 Hinnat



8 Turvekesä OK, tulevaisuus huolettaa



30 Isompiin laitoksiin keskittyminen kannatti



32 Biokaasu on HSY:lle merkittävä energianlähde

PÄÄKIRJOITUS

Valoa tunnelissa

Kotimaisten polttoaineiden tuottajat ovat viime vuosina kokeneet kovia. Poliittiset päätökset käänsivät muutama vuosi sitten kotimaisten polttoaineiden käyttöä väärälle uralle. Korjausliikkeen aikaansaaminen kesti pari vuotta jolloin markkinat muuttuivat erittäin paljon. Päästöyksikön hinta aleni, tuontipolttoaineiden hinta aleni ja sähkön hinta aleni pitkäksi aikaa.

Kotimaisten polttoaineiden tuottajat kärsivät alenevista polttoainemääristä. Kaukolämmön tuottajat hyötyvät polttoaineiden yltarjonnasta, mutta kilpailu muiden lämmitysmuotojen kanssa on kiristynyt. Lämmöntuotantoon sidottu sähköntuotanto on kärsinyt sähkön alenevista hinnoista ja sähköntuotanto on ajoittain hyvinkin tappiollista. Lauhdetuotannon häviämisen myötä turpeen kokonaiskysynnästä hävisi kolmasosa ja puun kysynnästä yli kymmenen prosenttia. Polttoaineiden tuottajat saivat ensimmäisen ja kovimman iskun.

Sähköntuottajat vähensivät kotimaisten polttoaineiden käyttöä eikä 2013 jälkeen ole valmistunut kotimaisia polttoaineita käyttäviä CHP-laitoksia. Investointeja on tehty tasaiseen tahtiin erilliseen lämmöntuotantoon, mutta sitäkin turhan vaatimattomalla tasolla.

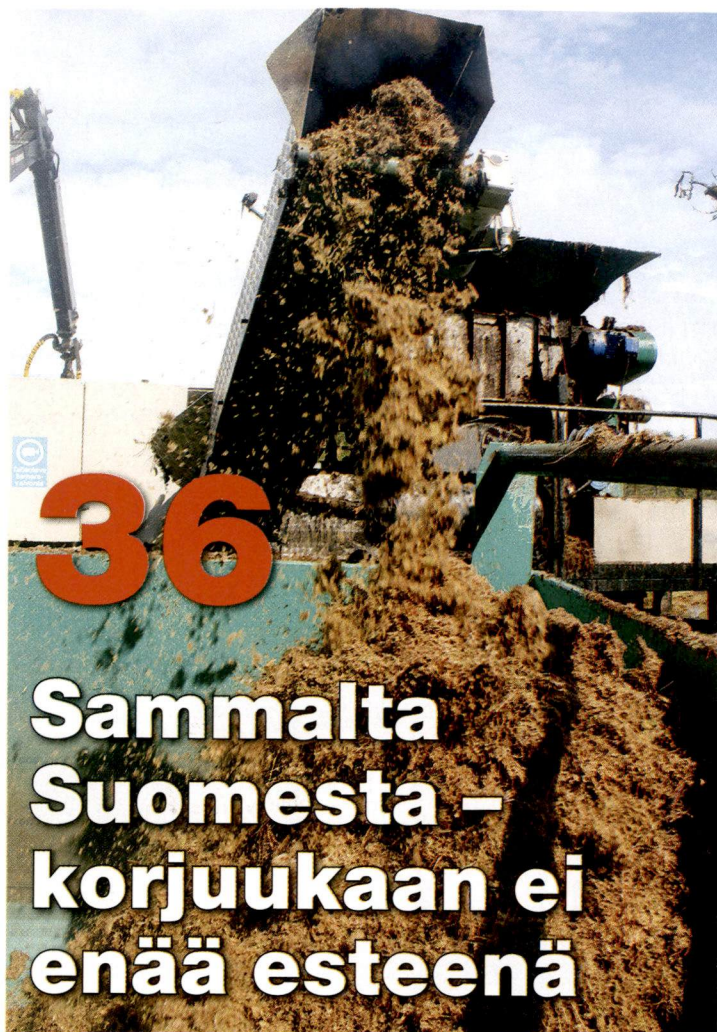
Öljyn ja maakaasun hinta ei pakota toimiin. Nyt odotetaan, että trendi kääntyy, jos vanha laitos vielä on teknisesti käyttökunnossa jonkin aikaa eikä mikään ympäristösäädös pakota vaihtamaan lämmönlähdettä.

Kotimaisten polttoaineiden tuottajat ja käyttäjät ovat myös tietoisia tulevaisuuden haasteista. Arvokkaita energian tuotantomuutoksia saatetaan kadota jos terminen lämpö maan uumenista lähtee hyvin liikkeelle muutaman vuoden sisällä. Verkkoon tulee uusia tuottajia, jotka hyödyntävät hukkalämmön lähteitä. Vaihtelevat energiantuotantomuodot tuulivoima ja aurinkoenergia tuovat omat lisänsä palettiin samalla kun energiansäästö ja lämpöpumpit vanhoissa taloissa nakertavat energiantuotantomääriä. Uudet talot eivät kuluta läheskään niin paljon energiaa kuin vanhat talot. Energiansäästölläkin on rajansa, mutta aleneva kulutus on osa arkea ja normaalia kehitystä.

Kaukolämmön tuotannossa on selvästi enemmän ennustettavuutta kuin sähkön tuotannossa. Kotimaisille polttoaineilla on kokonaisuudessaan edelleen kasvupotentiaalia, kotimaisten polttoaineiden osuutta voidaan siis lisätä tuntuvasti. Parhaat esimerkit myönteisestä kehityksestä ovat Naantaliin rakenteilla oleva lämpövoimalaitos ja Lahteen rakennettava iso lämpölaitos, johon on lupaa odottaa sähköntuotantokin myöhemmin. Uusien laitosten polttoaineen käyttö merkitsee suoraa vaihtoa kivihielestä kotimaisiin polttoaineisiin, vaikka puun osuus etenkin Naantalissa on arvoitus.

Toivon mukaa viime vuosi jää pohjanoteeraukseksi. Tämä vuosi on ehkä jo hieman parempi ja ensi vuodelle on odotettavissa jo varovaista käytön kasvua. Puupohjaisia raaka-aineita käyttäviä liikenteen biopolttoaineiden tehtaita on lupaa odottaa, sillä kesän energiapaketti asettaa biopolttoaineille kovat toiveet samalla kun kotimaisia raaka-aineita halutaan suositella tälläkin alalla. Tarvitaan siis edelleen malttia, sillä nopeita muutoksia ja nopeaa kasvua ei ole odotettavissa.

Tage Fredriksson
päätoimittaja



36

Sammalta Suomesta – korjuukaana ei enää esteenä



Kannen kuva:
Tage Fredriksson



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

ISSN 1459-1820

Seuraava Bioenergia-lehti ilmestyy 27.10.2016

Päätoimittaja

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

Julkaisija

Bioenergia ry
www.bioenergia.fi

Ilmoitusmyynti

Väinö Keto, puh. 020 4132 494

Ilmestymiskerrat

Viisi kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset

s-posti osoitteenmuutokset@bioenergia.fi

Tilaushinta

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

Toimituskunta

Ilpo Mattila
Hannu Salo, Bioenergia ry
Hannes Tuohiniitty, Bioenergia ry
Eija Alakangas, VTT

Paino

Punamusta, Joensuu 2016



Lämmöntuotanto hakkuriyrittäjän

Haketusyrietykset, jotka hakettavat vain lähes pelkästään lämpöä tuottaville laitoksille, ovat pärjänneet paremmin kuin isot sähköä tuottavat laitokset.

■ Tage Fredriksson

”Työtä on ollut melko tasaisesti läpi vuosien”, sanoo haketusyrittäjä **Ari Lehtovirta** Paimiosta. Haketusyrietyksen Flisap Oy:n urakanantajat ja urakanantajien asiakkaiden käyttökohteet eivät ole juurikaan vaihtuneet vuosien varrella.

Valtaosa haketetaan metsässä

Isoimpien yritysten ja suurimpien polttoainetoimittajien kanssa on kyllä neuvoteltu, mutta sopimukseen ei ole päästy. Toistaiseksi on kannattanut toimia lämpölaitosten polttoainetoimittajien kanssa.

”Urakanantajien lisäksi on ollut hyvä kuunnella tarkkaan myös loppukäyttäjien mielipiteitä”, sanoo Lehtovirta.

Vaikka polttoaineen toimittaja vaihtuisikin, moni pienempi loppukäyttäjä käyttää silti mielellään edelleen saman yrittäjän tuottamaa haketta. Hakkeen laatu ja toimintavarmuus ovat erittäin tärkeitä. Merkittävimpiä urakanantajia ovat tällä hetkellä Westas Bioenergia ja Nyved. Tärkeimpiä kohteita ovat Tammissaari, Karjaa, Pansio, Varissuo, Paimio sekä muutamat pienemmät kohteet Lounais-Suomessa ja Uudellamaalla. Useissa kohteissa Flisap on ainoa tai selvästi suurin toimija, joka tuo hakkeen loppukäyttäjälle. Flisap vastaa haketuspalveluksesta ja kuljetuspalvelusta kokonaisuutena, ja erillinen kuljetusyriety toimii Flisapille alihankkijana. Haketetusta puusta 80 prosenttia haketetaan metsässä.

Pitkä kesäseisokki on suurin ongelma

Uusi Naantalın voimalaitos saat-
taa tuoda alueelle uusia myönteisiä haasteita. Lehtovirta kuitenkin suhtautuu asiaan varauksella, sillä vuo-

den kuluttua valmistuvan laitoksen omistaja on vain alustavasti ilmoittanut, että 30 prosenttia laitoksen käyttämästä puupolttoaineesta tulee olemaan kotimaista.

”Emme investoi uuteen kapasiteettiin ilman varmaa tietoa töiden lisääntymisestä – tuskin kukaan muukaan”, sanoo Lehtovirta.

Varmistettua tietoa hakkeen käyttömääristä ei ole tiikhunut ainakaan vielä. Nykyiset noin 15 käyttöpaikkaa työllistävät kuitenkin melko mukavasti. Suurin ongelma on pitkä kesätauko, kun lämpöä ei myydä ja vain yksi kone on käytössä.

Rautaa hakkurissa

Yriety ei ole kärsinyt pahemmin sähkön ja päästöyksiköiden hinnan laskusta. Turvettakaan alueella ei käytetä kovin paljon.

”Kovin paikka toistaiseksi oli hakkurin rikkoutuminen vuonna 2014, kun hakkuriin meni metsäkoneen tolpan jatko-osa, minkä jälkeen kaikki hakkurin osat pait-
si moottori ja syöttöpöytä menivät vaihtoon. Kaikki piti maksaa itse, mitään ei saatu vakuutuksesta.

Se oli meille erittäin kova paikka, ja mieli oli maassa. Vuosi oli ainoa tappiollinen.”

Kun tilalle saatiin toinen kone, ei kestänyt kuin muutama päivä, niin metsäkoneista peräisin oleva ruuvisak-
keli meni hakkuriin. Vahinko ei kuitenkaan ollut yhtä totaalinen, ja siitäkin toivuttiin.

Konepaloja voi estää tehokkaasti

Hakkuripaloilta on säästyty jo kymmenen vuotta, ja se ei ole ollut pelkästään hyvää tuuria.

”Likaisena ei koneita metsään päästetä, koska likaiset koneet palavat paljon herkemmin kuin painepesurilla pestyt koneet. Siitä on joskus valittu, että onko peseminen järkevää. Vaikka olisi palovakuutus, niin sekään ei korvaa palanutta konetta ja kaikkea, mitä koneen poistamisesta seuraa.”

Kaveria pitää auttaa

Haketusyrittäjälle ovat toimivat verkostot kollegojen kanssa. Jos jollekin käy vahinko, pitää olla valmiutta auttaa – silloinkin kun toisella on vakavia vaikeuksia. Siten

Hakkurikaluston suurin Bruks ja Heinolan sahakoneiden hakkureita ei päästetä likaisina töihin paloriskin takia.



on syömähammas

tulee itsekin autetuksi.

Työtä ei ole suuremmin tarvinnut markkinoida, vaan urakanantajat ovat itse ottaneet yhteyttä, ja samat urakanantajat ovat pysyneet kymmenen vuoden ajan. Se on osoitus luottamuksesta ja yhteistyökyyvystä.

Puutavarakuskeista hyviä hakkurimiehiä

Flisapin omistaa Lehtovirran kansa puoliksi Petri Nurminen. Nurmisella on lisäksi kuljetusyritys, johon kuuluu neljä hakerekkautoa. Lisäksi Nurminen ostaa kuljetuspalveluja. Talvella käytössä ovat kaikkiaan neljä hakkuria, ja jokaisen perässä kulkee kaksi hakerekkautta. Lattiapurkauto kuuluu myös kuljetusyrityksen kalustoon. Flisapissa on neljä vakituista hakkurikuskeja ja lisäksi talvella kaksi. Puutavara-autojenkuljettajista voi Lehtovirran mukaan tulla myös hyviä hakkurikuskeja. Palveluksessa on myös sekä hakkuria että rekkaa ajavia kuskeja, mikä tuo tarvittavaa joustavuutta.

Koneista täytyy pitää huolta

Ensimmäinen hakkuri hankittiin vuonna 2005, kun tarjoutui mahdollisuus ryhtyä yrittäjiksi. Ensimmäinen työmaa oli Hangon sataman autokenttä vuonna 2005, kun autokauppa veti hyvin Suomen kautta itään päin. Lehtovirralla oli yrittäjäksi lähtiessään neljän vuoden hakkurikokemus. Vanhin kone, Heinolan Sahakoneiden hakkuri, on jo myyty pois, mutta kone on edelleen erittäin toimintakykyinen uudella omistajalla. Flisapin käytössä on tällä hetkellä edelleen yksi Heinolan kone ja kolme Bruksin konetta, malleiltaan 1300, 1008 ja 805. Luvut kertovat hakkureiden rummun läpimitasta. Suurinta koneista on valmistettu vain kaksi kappaletta, joista ensimmäinen on Ruotsissa ja toinen kappale ainoana Suomessa.

”Tehtaan johtaja kävi täällä paikan päällä ihmettelemässä koneen hyvää kuntoa. Totuus on kuitenkin se, että koneista täytyy pitää hyvää huolta – muuten työnteko häiriintyy liian usein. Maahantuoja Sawcenterin toiminta on ollut kiitettävää, ja olen käynyt tehtaalla muutaman kerran heidän kanssaan. Tehtaalla Ruotsin Arbrä-

sa kuunnellaan tarkkaan meidän mielipiteitämme kehittämistä ajatellen.”

Kaikkea ei tarvitse osata itse

Omaa konepajaa ei ole, mutta varaosia löytyy omasta varastosta, sikäli kun tiedetään, mitkä osat kuluvat. Monen varaosan saanti kestää muuten liian kauan, vaikka tehdas on lähellä Keski-Ruotsissa. Kaksi päivää on liian kauan. Huolloista ja korjauksista vastaa kaksi yritystä, Logister Oy Eurassa ja Isera Oy Salossa, jotka tekevät huolto- ja korjaustöitä Flisapille osaamisensa ja hakkurin sijainnin perusteella.

Naantalin voimalaitos on suuri mahdollisuus

Uudessa voimalaitoksessa käytetään kivihiilen lisäksi myös metsäteollisuuden sivutuotteita ja metsähaketta. Investointi on uusi mahdollisuus lisätä puun käyttöä ja lisää puun kysyntää kokonaisuutena. Sekä sivutuotteet että metsähake saavat uuden käyttöpäikan. Eri polttoaineilla on tarkoitus tuottaa 1650 GWh lämpöä ja 900 GWh sähköä. Polttoaineen



↑ Metsäkoneen tolpan jatko-osa rikkoi koneen pahasti 2014, siitä jäi pysyvä muisto.

käytöksi on kaavailtu ainakin kolmasosaksi kotimaista puuta. Harjannostajaisia vietettiin tämän vuoden huhtikuussa, ja laitoksen on määrä valmistua ensi vuonna. Viime talvena oli hakkeen käyttö Orikedon lämpölaitoksessa selvästi alhaisempi kuin aiemmin ja tämä askarruttaa alan toimijoita. ■



Westas Groupin Pihlavan saha on Porissa ja Raunion saha Koski Tl:ssä. Pihlavan saha on Porin prosessivoiman läheisyydessä ja saa siltä kuivaukseen tarvittavan lämmön. Kuva Raunion sahalta.

Markkinat määräävät puunpolton volyymin

Naantalien ensi vuonna käynnistyvä lämpövoimalaitos lisää puupolttoaineen kysyntää alueellisesti ja vaikutukset saattavat heijastua laajemmallekin. Puun osuus voi vaihdella merkittävästi, useiden satojen gigawattituntien haarukassa. Laitoksen käyttämän metsähakkeen raaka-aineet pitää hankkia tulevana talvena.

Westas Bioenergia on tärkeä puupolttoaineen toimittaja Lounais-Suomessa ja myy sahojen sivutuotteita ja metsähaketta nyt jo 25 asiakkaalle. Tärkein asiakas on Porin Prosessivoima, mutta Naantalien voimalaitos voi muodostua yhtä tärkeäksi.

Liiketoiminta erilliseen yhtiöön

Polttoaineyrityksen toimitukset perustuvat Westas Groupin sahauksen sivutuotteisiin ja suurimaksi osaksi puunhankinnan yhteydessä tuleviin hakkuutähteisiin sekä samoista leimikoista saatavaan lankeavaan määrään runkopuuta, jota kuiduttava teollisuus ei huoli.

”Suomessa ei ole levyteollisuutta, joka pystyisi käyttämään sivutuotteitamme, joten vaihtoehtona on ollut kiinteiden biopoltto-

aineiden myynnin kehittäminen”, sanoo Westas Groupin toimitusjohtaja **Pekka Kopra**.

Biopolttoaineiden liiketoiminta on toteutettu siirtämällä toimintaa erilliseen yhtiöön, joka nyt jo vastaa yli 10 prosentista Westas Groupin liikevaihdosta, joka kertyy 600 gigawattitunnin myynnillä. Asiakkaina ovat usean megawatin sekä muutaman kymmenen gigawattitunnin laitokset Porin voimalaitoksen lisäksi.

Energiantuottajat ovat asiakkaita

”Energiapuuleimikoita ei kuitenkaan osteta, vaan toiminta keskittyy päätehakkuiden oston yhteydessä ja sahauksen yhteydessä saatavien puupolttoaineiden arvon nostamiseen”, sanoo Kopra.

”Yhtiön toimihenkilöt ostomiehistä lähtien ovat tekemisissä puu-

polttoaineiden kanssa ja vaikuttavat lopputulokseen. Polttoaineasiakkaiden tarpeita pitääkin osata huomioida”. Siksi asiakkuuksia ja sopimuksia on selvästi vastuutettu erilliselle yhtiölle.

Nykyiset asiakkaat hoidetaan

”Vaikka Naantalien laitos tulevaisuudessa käyttää huomattavia määriä puuta, hoidamme joka tapauksessa nykyiset asiakkaamme”, sanoo Westas Bioenergian myynnistä ja toimituksista vastaava Juha Vahtera. Päätehakkuiden yhteydessä hakkuutähteet hakataan kasoille kuivumista ja ajoa varten. Yhtiö työllistää sesonkiaikana parhaimmillaan kymmenkunta metsäkonetta hakkuutähteiden ajossa. Yrityksen käytössä on tusinan verran polttoaineita ajavia hakeautoja,

jotka työllistyvät myös prosessihakkeen ajossa. Bioenergiaaliiketoiminta työllistää vuositasolla koneurakoitsijat mukaan lukien noin 20 henkeä.

Päätuotteena metsähake

Westas Bioenergian myynnistä 60 prosenttia on metsähaketta ja rannakahaketta. Loput 40 prosenttia on sivutuotteita, joista suurin osa on puruja. Myytävästä kuoresta suurin osa menee erilaiseen katekäyttöön, johon erityisesti männyn kuori sopii. Hakkuutähdettä ja energiarunkopuuta otetaan systemaattisesti talteen päätehakkuista, kun päätehakkuiden myötä syntyy kuiduttavaa teollisuutta vähemmän kiinnostavaa puutavaraa, kuten haapaa, lahoa kuusta ja leppää.

Kannonnostoa ei tällä hetkellä tehdä, sillä sen kysyntä on ollut jo vuosikausia erittäin heikkoa. Tällä hetkellä sähköntuottajia ei kiinnosta kantopuu nykyisillä hinnoilla eikä kantopuuta pysty käyttämään arinakattiloissa. Kantomurskeen tuotantokustannukset ovat liian korkeat markkinahintoihin nähden. Jos markkinatilanne muuttuu, voidaan kannonnostoa lisätä merkittävästi. Laaja raaka-ainepohja takaa mahdollisuuden turvata ympärivuotiset toimitukset sekä laadun tasaamisen.

Sahatukista useita tuotteita

Tukin sahauksessa lopputuloksesta puolet on valmista sahatavaraa, 30 prosenttia on selluteollisuudelle menevää kuoretonta sahahaketta ja loput noin 20 prosenttia on kuorta ja purua. Suurin osa kuoresta kuluu oman sahatavaran kuivaukseen, mutta sahanpurua syntyy Westaksen kahdella sahalla



↑ Sahatukista puolet on sahatavaraa, 30 prosenttia sahahaketta ja 20 prosenttia puupolttoaineita. Päätehakkuiden yhteydessä syntyy hakkuutähdettä, erilaista energiarunkopuuta ja kantopuuta.

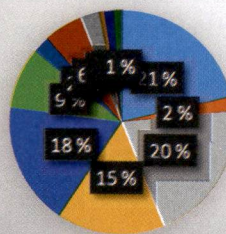
10 rekkakuormaa vuorokaudessa, ja sille pitää osoittaa jokin käyttöpaikka. Kuorta menee myös jonkin verran puutarha- ja puistokäyttöön.

”Uutta sahauksessa on se, että lisäinvestointeja suunniteltaessa olemme nyt ensimmäistä kertaa selvittäneet sivutuotteiden sijoittumista markkinoille”, sanoo Kopra.

Polttoainemarkkinoilla on ollut ylitarjontaa jo muutaman vuoden. Sivutuotteiden kaupassa ja jalostuksessa on pitkälti kysymys logistiikasta.

”Etelä-Suomessa, jossa käyttöpaikkoja on useita, ei ole kiinnostusta jalostaa purua pelletiksi ja joksikin muuksi.” Kopran mielestä 100 kilometrin kuljetusmatka alkaa olla maksimimatka. ■

Kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon polttoaineet 2015, yhteensä 52 TWh



■ Kivihiili
■ Öljytuotteet
■ Maakaasu
■ Turve
■ Metsäpolttoaineet
■ Teollisuuden sivutuotteet

Lähde: ET

↑ Kiinteän polttoaineen markkinoilla liikkuu monipuolisesti eri polttoaineita. Sahat ja ennen kaikkea kuiduttava teollisuus käytti omat sivutuotteensa. Kaukolämmitykseen ja siihen liittyvään sähköntuotantoon käytettiin viime vuonna 14 TWh puupolttoainetta, josta 6,4 TWh lämmön erillistuotannossa. Kivihiiltä käytettiin 11 TWh. Puupolttoaineesta kolmasosa oli kuorta ja purua.



↑ Naantalilaitoksen tuleva puunkäyttö tulee kuitenkin määräämään kannon noston volyymin Lounais-Suomessa, ja kantoa tullaan taas käyttämään tulevaisuudessa polttoaineena

Tuotantotukea sivutuotteille Ruotsissa, mutta ei Suomessa

Sahayrityksiä on hiertänyt metsähakkeelle myönnetty päästökauppaan ja turpeen veroon sidottu tuotantotuki, jota ei ole maksettu sivutuotteille. Kun päästöyksikön hinta on ollut alhainen, on tuki ollut maksimissaan – tänä vuonna 18 euroa/megawattitunnilta. Tämä on sahaajien mielestä vaikuttanut kielteisesti sivutuotteiden hinnanmuodostukseen ja markkinoihin. Päästöyksikön hinnan noustessa yli

23 euroon tonnilta tuki poistuu, ja kaikki puupolttoaineet ovat samalla viivalla.

Länsinaapurissa Ruotsissa on käytössä sertifikaattikauppa, joka kohtelee kaikkia puupohjaisia samalla tavalla. Rahoituksen kannalta huomattava ero on siinä, että Suomessa tuki tulee budjetin kautta, kun taas Ruotsissa sertifikaatteja rahoittavat sähkönkuluttajat suoraan sähkön hinnan kautta.

Turvekesä OK, tulevaisuus huolettaa

Kesäkuun pitkän poutajakson ansiosta turvetuotantokesästä 2016 on tulossa kohtuullinen koko Suomessa. Vaalassa Vapolle turvetta tuottava **Marko Rovio** muistuttaa kuitenkin alan tiukasta tilanteesta: turpeen käytön väheneminen laittaa yrittäjät ahtaalle.

■ Ismo Myllylä

Turveyrittäjä Marko Rovion kesä sopii hyvin esimerkiksi siitä, millainen turvetuotantokausi 2016 on ollut. Tuotanto päästiin käynnistämään hyvin jo toukokuussa, kesäkuu oli erinomainen juhannukseen saakka, mutta sen jälkeen haittana ovat olleet kovat sateet. Valtaosa kesän tuotantotavoitteesta on kuitenkin jo koossa, mikä johtuu kesäkuun poutien lisäksi aikaisempaa pienemmistä tavoitteista.

”Jyrsinturpeen kiintiömme saimme täyteen jo kesäkuussa. Kuiviketurvetta olemme onnistuneet tuottamaan kyliksi lähialueen tilojen tarpeisiin, vaikka tavoitteesta vielä uupuukin jonkin verran.”

”Palaturvettakin on vedetty kentälle tavoitteen mukainen määrä. Nyt tarvittaisiin vain pitempi poutajakso, jotta turve saataisiin kuivaksi ja siirrettyä varastoauimoihin. Samalla kuiviketurvettakin pystyttäisiin tuottamaan lisää”, hän kertoo.

Palaturpeen tuotantoa hidasti poikkeuksellisen paksu routakerros. Sen takia tuotanto päästiin aloittamaan paljon keskimääräistä myöhemmin, vasta lähellä kesäkuun puoliväliä.



↑ Marko Rovio (kesk.) korostaa hyvien työntekijöiden merkitystä turvetuotannossa. MR Urakointi Oy:ssä päätöksenteossa ovat mukana ja käytännön toimintaa pyörittävät pitkälti kaksi luottomiestä: Joni Helander (vas.) on ollut Roviolla töissä kaksi vuotta ja työnjohtaja Teemu Karppinen (oik.) viisi vuotta.



↑ Marko Rovio aloitti työt turvetuotannossa kesällä 1988 rippikoulukäisenä. Jo seuraavaksi kesäksi hän osti isänsä kanssa oman traktorin ja aloitti työt aliurakoitsijana. Vapon kokonaisurakoitsijana Rovio on toiminut 2000-luvun alkupuolelta lähtien. Nykyään tärkeä osa työtä on seurata vesienkäsittelyrakenteiden, kuten pumppaamojen, toimintaa.

Karua aikaa turvebisnekselle

Vaikka tuotantokausi on vielä kesken, Marko Rovio sanoo olevansa enemmän huolissaan koko turvealan nykytilasta ja näkymistä. Turpeen käytön väheneminen tuntuu yrityksen toiminnassa selvästi.

”Täällä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueella näkyy selvästi se, ettei turpeella enää tuoteta

lauhesähköä. Tuotantotavoitteet ovat tippuneet niin, että meidän toimintamme on puolittunut muutaman vuoden takaisesta. Se aiheuttaa paineita kannattavuudelle ja näkyy muun muassa siinä, että tänä kesänä työntekijöitä on ollut noin kymmenen, kun heitä oli parhaimmillaan parikymmentä.”

Vakituisesti Rovion MR Ura-

kointi Oy työllistää hänen itsensä lisäksi kaksi henkilöä. Turvetuotantokauden ulkopuolella he huoltavat koneita ja urakoivat lumitöitä. Näistä luottomiehistä Rovio on pitänyt kiinni vaikeinakin vuosina, koska pitää heidän merkitystään yrityksen toiminnalle ensiarvoisen tärkeänä.

”He osaavat ja tietävät samat asiat kuin minäkin. Näin toiminta ei ole yhden henkilön varassa. Tietenkin tärkeitä ovat myös osaavat kesätyöntekijät, joita on onneksi aina löytynyt aivan lähiseudulta. Valitettavasti nykyään ei vain voi tarjota töitä enää niin monelle kuin aikaisemmin.”

Turpeen vähentyvän käytön ohella turvealan haasteena Rovion mukaan on ollut vaikeus saada uusia tuotantoalueita käyttöön. Niiltä turpeen tuottaminen on varmempaa sateisinakin kesinä. Roviolla on tästä käytännön kokemusta tältäkin kesältä.

”Meillä tilanne on sikäli hyvä, että tärkein tuotantoalueemme on 2010 käyttöön otettu Kärjensrampi. Siellä tuotanto on onnistunut jopa heinäkuussa aivan eri tavalla kuin Pelson alueen vanhoilla soilla, joissa turvetta on jäljellä enää vähän. Niiden matalat kentät kuivuvat sateiden jälkeen todella hitaasti”, hän kuvailee.

Turvallista turvetta

Rovio toteaa vielä, että turpeen käytön väheneminen on saanut hänet välillä ihmettelemään, että osataanko turpeen paikallisuudelle ja merkitykselle energiaomavaraisuuden turvaamisessa antaa riittävästi arvoa. Kyse on kuitenkin polttoaineesta, jota tuotetaan vastuullisesti ja tarkassa valvonnassa.

”Ala on kehittänyt paljon 1980-luvun lopulta, jolloin minä tulín nuorena poikana mukaan näihin hommiin. Eniten esillä

ovat olleet ympäristöasiat, joihin on kiinnitetty etenkin 2000-luvun alkuvuosista saakka aina vain enemmän huomiota. Esimerkiksi meillä Vapon turveurakoitsijoilla työhön kuuluu nykyään säännöllinen vesiensuojelurakenteiden kunnon ja toiminnan seuraaminen ja siitä raportointi.”

”Vähemmän esillä on ollut muu alan kehitys. Kyse on normaalista yritystoiminnasta, jossa niin työolosuhteiden kuin työsuojelun ja työterveysasioidenkin pitää olla

kunnossa. Parin viime vuoden aikana erityistä huomiota on kiinnitetty työturvallisuuteen. Vapo on ollut näissä asioissa aktiivinen ja tarjosi esimerkiksi viimeksi keväällä meille yrittäjille hyvän koulutuksen työnantajan velvollisuuksista.”

Rovion osalta nämä asiat ovat myös todistetusti kunnossa, sillä heinäkuussa MR Urakointi Oy:ssä tehtiin työturvallisuustarkastus. Huomauttamista ei juuri ollut.

”Tarkastuksessa käytiin lävitse

yrityksen asioita laajasti työsuojelumuksista ja työterveydenhuollon järjestämisestä työkoneiden kuntoon ja työkirjanpitoon. Kun kuulin tulevasta tarkastuksesta, aluksi vähän hirvitti, mutta itse asiasa tarkastus oli aivan hyödyllinen. Asioita tuli käytyä lävitse tavallista tarkemmin ja kun tarkastajan otekin oli neuvova ja opastava, tapauksesta jäi mukava tunne.”

Kirjoittaja on BioEnergi-lehden avustaja

Yhdenlainen kesä

Tuotantopäällikkö Esa Marttila Vaposta. Olet seurannut tarkasti turvetuotannon edistymistä eri puolilla Suomea kesän kuluessa. Minkälainen tuotantokausi on ollut?

”Yhdenlainen kesähän tämä on taas ollut ja hyvin erilainen kuin edellinen tai sitä edellinen. Keväällä liikkeelle päästiin harvinaisen hyvin etenkin jyrksinturpeen osalta. Pohjoisemmassa routa rajoitti palaturpeen pintaan vetoa pitkälle kesäkuuhun.”

”Kesäkuu oli sitten huippukuukausi. Mielenkiintoinen yksityiskohta on, että tänä vuonna Vapon turvetuottajat tuottivat turvetta kesäkuussa hyvin tarkasti saman määrän kuin edellisen vuoden elokuussa, joka oli aivan poikkeuksellisen hyvä turvetuotannolle.”

”Juhannuksen jälkeen kelit muuttuivat, ja heinäkuu oli turvetuotannolle huono oikeastaan koko maassa. Turvetta tuotettiin heinäkuussa suurin piirtein saman verran kuin toukokuussa. Lounais-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla selvittiin vähän vähemmällä sateilla.”

Mitä erityistä kesässä on ollut?

”Alueelliset erot ovat olleet poikkeuksellisen pieniä, kun yleensä jokin osa Suomea kärsii sateista erityisen paljon tai vähän. Nyt vettä on tullut eri alueilla eri aikoihin, mutta kaikki ovat saaneet osansa.”

”Toisaalta paikalliset erot sademäärissä aivan vierekkäisilläkin tuotantoalueilla ovat voineet olla hyvinkin suuria rajujen ukkoskuurojen takia.”

Miten Vapo on päässyt tuotantotavoitteisiinsa?

”Elokuun alussa olimme tuottaneet noin 60 prosenttia 11,5 miljoonan kuutiometrin tavoitteestamme. Vielä olisi siten tilausta pidemmälle poutajaksolle etenkin palaturpeen ja ympäristöturpeiden osalta.”

”Tosin energiaturpeita meillä on hyvin varastossa, joten pulaa niistä ei tule. Ympäristöturpeiden osalta tilanne ei ole yhtä hyvä, mihin vaikuttaa säiden lisäksi se, että joillakin alueilla ei ole sopivia tuotantoalueita.”

Vapon tuotantotavoite on selvästi pienempi kuin vielä muutama vuosi sitten. Mistä tämä johtuu?

”Turpeen käyttö on vähentynyt. Etenkin lauhdesähkön tuotanto turpeella on loppunut lähes kokonaan, ja siksi tuotantoa on vähennetty etenkin Pohjois-, Keski- ja Etelä-Pohjanmaalla, jossa on perinteisesti tehty paljon lauhdesähköä turpeella. Etelä-, Kaakkois- ja Lounais-Suomessa turpeen käyttö on säilynyt vakaampana.”

”Kehitys näkyy muun muassa siinä, että Vapon turvetuotannossa on ollut tänä kesänä mukana 1800 henkilöä – Vapon työntekijöitä, turveyrittäjiä ja heidän työntekijöitään. Nelisen vuotta sitten määrä oli noin 3 000.”

”Tämä on ollut haastavaa etenkin turveyrittäjille, kun tuotantomääriä on jouduttu supistamaan kysyntää vastaavaksi. Myös Vapolle turvetta tuottavien yrittäjien määrä on vähentynyt, jotta jäljelle jääville voidaan tarjota edellytykset kannattavaan liiketoimintaan. Samoin olemme rukanneet omaa organisaatiotamme vastaamaan nykytarpeita. Täytyy vain toivoa, että pohja turpeen energiakäytössä on nyt saavutettu.”



PILKEMASTER®

MARKKINOIDEN NOPEIMMAT KLAPIKONEET!

UUTUUS!
PILKEMASTER® SUPER

EVO 30 Halkaisuvoima 3,5 tai 5,6 tn
EVO 36 Halk.vuima 8 tai 10 tn
EVO 36 HC Lite Hydraulinen halkaisuterän korkeuden säätö
EVO 36 HC Hydraulinen sahalaipan kääntö ja hydraulinen halkaisuterän korkeuden säätö

Käyttövoimavaihtoehdot:
• Traktori (3-piste nostolaite)
• Sähkömoottori 7,5 kW
• Polttomoottori 14 hv
• Lisävarusteena mm. puunnostajat ja tukkipöytä.

Kysy lisää!
Katso jälleenmyyjät:
www.pilkemaster.com

www.pilkemaster.com
Löydät meidät myös:
 Pilkemaster agromasteroy

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



↑ Kääntäjä vauhdissa Venenevalla 14.6.2016: Alkukesästä tuotanto-olosuhteet olivat kohdallaan. Kanteleen Voiman Venenevallakin päästiin nopeaan satokierto, ja yksi kääntäminen saattoi riittää.

Miten meni muilla turvetuottajilla?

■ Hannu Salo

Pohjois-Satakunta - Keski-Pohjanmaa

Kauhanummi Oy:n tuotanto-alueet ulottuvat Pohjois-Satakunnasta Keski-Pohjanmaan rajoille. Näin ollen turveyrittäjä **Marko Nummijärvellä** on kokonaisvaltainen käsitys alueen tuotanto-olosuhteista kuluneelta kesältä.

”Alkukausihan oli hyvä koko Suomessa aina kesäkuun puoliväliin saakka. Sitten tuli reilu kuukauden tauko sateiden vuoksi. Riippuu elokuun poudista, yllättäenkö keskimääräiseen tuotantomäärään – heinäkuun lopussa koossa oli vajaa 70 prosenttia. Pa-

laturpeesta saadaan todennäköisesti vain yksi sato, ja vaaleiden turpeiden tuotantoa on rajoittanut kosteus”.

Tyypillistä juhannuksen jälkeiselle säätyypille ovat olleet paikalliset kuurosateet. Ultrakevyen lentokoneenohjaimista on ollut hämmästyttävää nähdä Kauhajoen ja Joensuun väliä useasti lentäneenä, kuinka muutama kilometri voi erottaa täydessä tuotannossa olevan tuotantokentän sateiden vaivaamasta.

”Markkinatilanteesta ja säästäkin johtuen nyt on tuotettu laatua eikä määrää. Turpeen täytyy säilyä varastossa tarvittaessa vuosikautia, ja myös lämpöarvon on säilyttävä mahdollisimman korkeana”.

Lounais-Suomi

Janne Pitkänen Pöytyältä vahvistaa tuotannon sujuneen samaan tahtiin kuin pohjoisempanakin:

”Kunnon korkeapainetta ei ole ollut kesäkuun puolivälin jälkeen, ja sadekuurot ovat toistuneet muutaman päivän välein. Kasvu- ja kuiviketurpeen laatu on kuitenkin hyvää. Tavoitteista oltiin jäljessä heinä- ja elokuun vaihteessa enää 20 prosenttia”

”Turvetuotantokaudesta näyttää muodostuvan korkeintaan keskimääräinen”, toteaa tuotantopäällikkö **Erkki Perälä** Turveruukista. ”Pohjois-Pohjanmaalla ja Lapissa tuotantokausi alkoi hyvin ja jatkui sellaisena kesäkuun puoliväliin. Sitten tuli kuukauden

tauko. Tavoitteista oltiin kaukana vielä heinäkuun lopulla, ja kuiviketurpeen osalta tavoite näyttää saavuttamattomalta”.

Pohjois-Pohjanmaa

Kanteleen Voiman tuotantoalueita Pohjois-Pohjanmaan eteläosissa sateet ovat kohdelleet kovin eri tavoin. Tähtäimessä on korkea laatu, ja tuotanto kattaa kaikki turvelaadut, joita vain säiden puitteissa on mahdollista tuottaa.

Tuotantoesimies **Mika Visuria** huolehtaa kuitenkin kesän säitä enemmän puun ja turpeen tulevaisuuden näkymät. Näkymää tulisi olla, jotta alalla riittäisi hyviä yrittäjiä myös tulevaisuudessa. Vaihtelevien luonnonolojen kans-

sa kyllä pärjää, ja turpeella on kysyntää, kunhan sen käytölle ja tuotannolle ei vain luoda järjettömiä esteitä.

Koneyrittäjä **Timo Pyykkö** Joensuusta iloitsi monen muun tavoin ennätysellisen aikaisesta tuotantokauden alkamisesta. Olosuhteet olivat hyvät, eikä edes tuuli aiheuttanut taukoja työhön. Hyvää kautta kesti kuitenkin vain kesäkuun puoliväliin saakka.

”Hyvä asia on, ettei turhaa koneyötä tule tehtyä, sillä sääennusteet ovat luvanneet usein huonompaa keliä, kuin sitten onkaan lopulta ollut.

– Heinäkuun lopussa on koossa sama tuotantomäärä kuin koko viime vuonna, ja jos elokuu olisi yhtä hyvä kuin edelliskaudella, niin tuotantotavoitteeseen voisi päästä.

Timo Pyykkö on oppinut tällä kaudella, että huollot kannattaa tehdä ajallaan ja kalusto laittaa kuntoon ennen kautta niin, että tuotanto voidaan heti käynnistää täydellä volyymilla. Venäjältä tuleva energiapuuharmitta, ja yleisemmin huolettavat turpeen ja puun polton uhkakuvat.

Keski-Suomi

Keski-Suomessa **Matti Siikin** tuotanto voitiin aloittaa toukokuun ensimmäisellä viikolla. Hyvää kautta kesti juhannukseen asti niin, että tämän vuoden tavoitteeseen mitä todennäköisimmin päästään. Siikki toteaa, että lauhdetuotannon kilpailukyvyistä pitäisi pitää huolta, ja markkinoita väristäviä syöttötariffeja poistaa.

Kymenlaakso ja Etelä-Karjala

Kymenlaaksossa ja Etelä-Karja-



lassa olosuhteet turvetuotannolle ovat olleet ehkä kaikkein suosiollisimmat. **Petri Jussila** urakoi omien soiden lisäksi kolmea muuta aluetta, joilla heinäkuun lopulla oltiin jo melkein tavoitteissa.

– Turvetuotantoon tuli kolmen viikon katkos vasta 3.7., kun yhtäjaksoiset sateet alkoivat, ja vettä kertyi yli 100 millimetriä. Kutenkin normaalilta turvetuotantovuodelta näyttää.

– Sellutehtaiden laajennukset tällä alueella merkitsevät väistämättä energiapuun ja turpeen kysynnän vähentymistä. ■

↑ ”Pitkälapaisen kääntäjän jäljiltä jyrös kuivaa hyvin”, toteaa Valkealan Turpeen Ari Niemi tunnustellessaan jyröksen kosteutta 29.6.



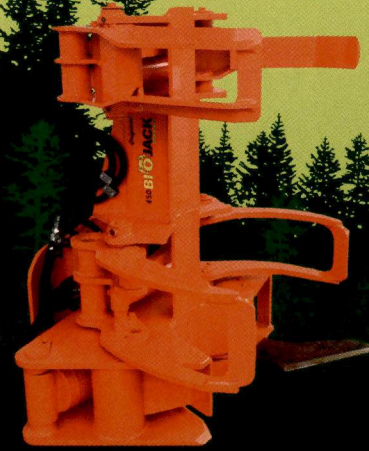
↑ Aumat alkoivat kasvaa kuukauden tauon jälkeen Alholmens Kraftin tuotantoalueella Kaustisen Vähä-Vehkanevalla heinäkuun viimeisellä viikolla. Aumaa oli tiivistämässä Sami Hautala.


MADE IN FINLAND

BIOJACK®

FinnMETKO -MESSUILLA
1.9. - 3.9.2016

Ensiesittelyssä täysin uudistettu Biojack 150
► Biojack 160



TERVETULOA

tutustumaan myös
muihin uutuusmalleihimme
puistometsän
osastolle 552

Esittelyssä mm. kuvan
Biojack 450 EG BA90
Järeä energiapuukoura
kaivurikäyttöön

QUALITY EQUIPMENT - BIOJACK® OY | WWW.BIOJACK.FI

Digitalisaatio tulee energiapuun korjuun laadun seurantaan

Energiapuuharvennusten korjuujälki on ollut jo vuosia heikolla tasolla. Tehdyssä tutkimuksessa esille nousivat koneenkuljettajan oma-valvonnan haasteet.

Jyry Eronen, Teijo Palander,
Kalle Kärhä &
Heikki Ovaskainen

Tämän pohjalta lähdettiin tarkastelemaan koneiden internet (Internet of Things, IoT) -henkisesti mahdollisuuksia tuottaa kuljettajalle automaattisesti laatu- ja ajon tiedot, jotka auttaisi kuljettajaa hänen työsuorituksensa laadunhallinnassa energiapuuharvennuksella ja parantaisi näin korjuujälkeä energiapuu-hakkuilla.

Mitä koneenkuljettajat ajattelevat korjuujäljestä?

Kuljettajat olivat suhteellisen tyytyväisiä leimikon korjuusuunniteluun: Energiapuu- ja leimikon rajaukset oli tehty hyvin. Varottavat kohteet, esimerkiksi sähkölinjat ja jyrkänteet, sekä varastopaikat oli merkitty myös hyvin. Sen sijaan kuljettajat kertoivat, että siirtymisreittien merkitseminen tienvarsivarastolta työmaalle ei ollut hyvällä tasolla. Samoin kuljettajat toivoivat lisää tarkkuutta korjuukohteiden puutavaralajikertymäärvioihin.

Ennakkoraivausten laadussa edelleen ongelmia

Kuljettajat olivat kohtalaisen tyytyväisiä leimikon korjuusuunniteluun, mutta eivät energiapuuharvennusten ennakkoraivauksiin: Hakkuukoneenkuljettajat olivat hyvin tyytymättömiä ennakkorai-



Paranisiko energiapuuharvennusten korjuujälki, jos jatkossa hakkuukoneen sensorit tuottaisivat kuljettajalle automaattisesti reaaliaikaista tietoa harvennusvoimakkuudesta, ajouran leveydestä, ajourapainumasta, ajouravälistä ja puustovaurioiden määrästä? Kuva: Kalle Kärhä.

vausten laatuun. He kritisoivat sitä, että joutuivat liian usein työskentelemään sellaisella työmaalla, jota ei ollut ennakkoraiattu lainkaan.

Kuljettajat sanoivat myös, että monesti ennakkoraiusta ei ollut tehty riittävän ajoissa ennen korjuuta. Tällöin raivattu puusto ei ollut ehtinyt painua maahan. Tutkimuksessa erityisesti ne kuljettajat, jotka olivat työskennelleet energiapuu-hakkuilla pidemmän aikaa, olivat tyytymättömiä ennakkorai-vauksen ajoitukseen. Moni kuljettaja kertoi lisäksi, että usealla työmaalla ennakkoraiaus oli tehty liian kevyesti.

Kuljettajat arvioivat, että energiapuuharvennuskohteen raivaamattomuus tai sen heikkolaatuinen toteutus heikentävät työturvallisuutta työmaalla, kun näkyvyys on huono. Muutama kuljettaja nosti esille myös sen, että metsänomistajien

varomaton liikkuminen metsäko-neiden läheisyydessä työmaalla on merkittävä turvallisuusriski.

Omaavonttaa ei tehdä jokaisella työmaalla

Hakkuukoneenkuljettajien suorittama omaavontta on nykypäivää, ja koneenkuljettajat tekevät sitä urakanantajan ohjeiden mukaisesti. Tutkimuksessa hakkuukoneenkuljettajat kertoivat seuraavansa hyvin systemaattisesti harvennusvoimakkuutta mittaamalla jäävän puuston runkolukua hakkuukoneen puomin avulla. Sitä vastoin hakkuukoneenkuljettajat kertoivat seuraavansa suhteellisen harvoin ajourin leveyttä ja ajouraväliä mittakepillä tai -nauhalla. Syynä siihen, ettei jokaisella työmaalla tehdä omaavonttaa, on se, ettei sitä yksinkertaisesti vaadita tehtäväksi, ja toisaalta siihen käytetty aika on

pois koneenkuljettajan tuottavasta korjuutyöstä.

Tutkimuksessa kuormatraktori-kuljettajien kokemukset tienvarsivarastoinnin laadusta olivat hyvät: Kuljettajat kertoivat, että he saavat hyvin tietoa tienvarsivarastopaikoista työmaaohjeiden mukana. Kuljettajat lisäsivät myös, että varastopaikat oli suunniteltu kohtalaisen hyvin mahdollisuuksien mukaan avoimille ja tuulisille paikoille ja ne oli hakattu tai raivattu sopivankokoisiksi korjattavaan energiapuumäärään nähden.

Ryhtiä ennakkoraieluihin!

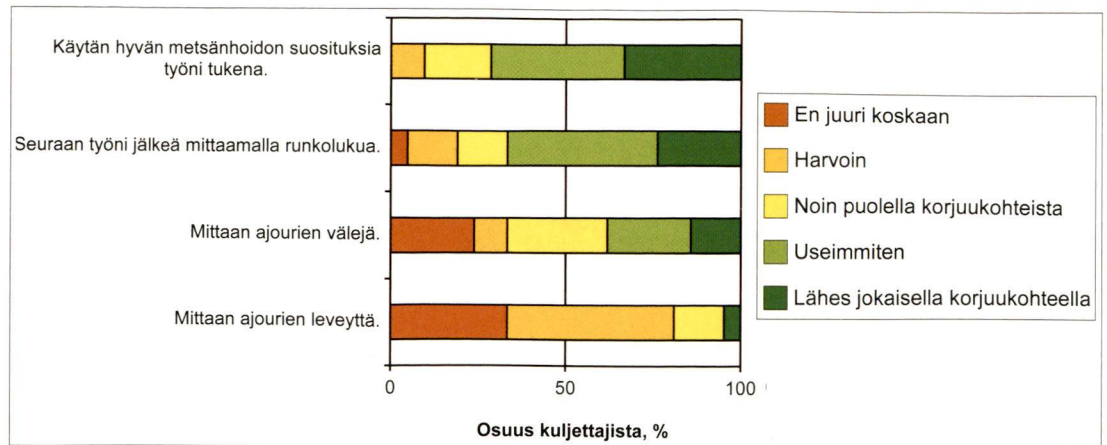
Tehty tutkimus nosti esille niin vanhoja kuin uusiakin kehityskohteita, joihin panostamalla energiapuuharvennusten korjuujälkeä voitaisiin parantaa. "Vanha" energiapuu-hakkuiden korjuujäljen parannuskeino on alikasvospuuston ennak-



↑ Pilvipalvelimeen yhteydessä oleva älypuhelin voi olla kustannustehokas ratkaisu jäävän puuston laadun seurantaan lähitulevaisuudessa. Kuva: Jyry Eronen.

koraivaus: Ennakkoraivaustarve tulee määrittää jokaisen puukaupan yhteydessä. Jos raivaustarvetta on, raivaus tulee tehdä ohjeiden mukaisesti. Tiukempaa linjausta energiapuuharvennusten ennakkoraivauksiin tuo uusi Tapion julkaisema Työopas energiapuun korjuuseen.

Myös eri toimijat ovat julkaisseet päivitettyjä ohjeita ennakkoraivausten tekoon. Hyviä ohjeita siis



↑ Hakkuukoneen kuljettajien tekemän omavalvonnan systemaattisuus heidän hakkaamillaan energiapuuharvennuksilla.

on! Ennakkoraivausongelmat ovatkin enemmän johtamisongelmia: Ennakkoraivausten tekoa ei vaadita, vaikka tarve on ilmeinen. Lisäksi sovitut ennakkoraivausasiat ei valvota niin, että pidettäisiin huoli siitä, että ne tulevat tehdyksi ajallaan. Nyt tarvitaan kaikkien toimijoiden ryhtiliikettä, jotta energiapuuhakkuut voidaan tehdä jatkossa tehokkaasti ja vähäisillä puustovaurioilla. ■

Kirjoittajista Eronen on puunkorjuun laaturaportointia käsittelevää väitöskirjaa toteuttava jatko-opiskelija Itä-Suomen yliopistosta. Palander, Kärhä ja Ovaskainen ovat Erosen väitöskirjatyön ohjaajia.

Haussa: Korjuujäljen reaaliaikainen laaturapalaute koneenkuljettajalle

■ Tunnettu sanonta on: "Sitä saat, mitä mittaat." Olisiko energiapuuharvennusten korjuujälki nykyistä selvästi parempaa, jos puunkorjuukoneissa sensoreihin pohjautuvat järjestelmät tuottaisivat koneenkuljettajalle reaaliaikaista laaturapalautetta? Itse kunkin on helpompi tehdä omaa työtään ja ohjata sitä oikeaan suuntaan, kun tietää tarkasti, missä menee työssään tietyllä hetkellä. Mikä esimerkiksi on jäävän puuston tiheys tällä kuviolla? Kuinka monta puuta on vaurioitunut? Mikä on ajouran leveys? Entä mikä on ajouraväli?

Sama laaturapalaute toimisi laaturaporttina myös urakanantajalle ja metsänomistajalle tehdyn energiapuuharvennuksen korjuujäljestä. Jokaiselta korjuukohteelta tarkasti ja objektiivisesti mitatulla korjuujälkitiedolla ja siitä jalostetulla laaturaportoinnilla saavutetaan varmasti nykyistä parempi korjuujälki energiapuuharvennuk-

silla lähitulevaisuudessa. Lisäksi automatisoitu laaturaportointi todennäköisesti vähentäisi varsinaisen hakkuutyön lisäksi toteutettavien laadun mittaamiseen liittyviä muita työvaiheita ja velvoitteita. Automatisoitu laaturaportointi voisi myös keventää metsäkoneenkuljettajien työn kuormittavuutta.

Tässä artikkelissa esiteltynä pro gradu -työn tulosten pohjalta Jyry Erosen Puunkorjuun laaturaportoinnin automatisointi ja tehostaminen -väitöskirjatyössä pyritään löytämään suuntaviivoja siihen, millaisia mahdollisuuksia puunkorjuun automatisoitu laaturaportointi voi tarjota sekä millaisella sensoriteknikalla se olisi mahdollista toteuttaa. Tutkimushankkeessa selvitetään myös mahdollisuuksia laadun automaattiseen mittaamiseen ja raportointiin. Väitöskirjatyö on Metsämiesten Säätiön rahoittama, ja se toteutetaan vuosina 2016–2019.

Näin tutkimus tehtiin:

■ Itä-Suomen yliopistossa Jyry Erosen pro gradu -työssä selvitettiin energiapuuharvennuksilla työskentelevien metsäkoneenkuljettajien näkemyksiä, miksi energiapuuharvennusten korjuun laatu on heikko. Metsäkoneenkuljettajat listasivat syitä ja toisaalta keinoja parantaa energiapuuharvennusten korjuun laatua.

Tutkimusaineisto kerättiin verkkopalvelimella toteutetulla kyselytutkimuksella lokakuussa 2015. Kysely suunnattiin metsäkoneenkuljettajille, joilla oli työ-

kokemusta energiapuuharvennuksilta. Kyselyyn kertyi yhteensä 25 vastausta, eli tutkimusaineisto jäi melko suppeaksi.

Tutkimuksessa kerättiin kuljettajien näkemyksiä pienpuun korjuun työvaiheista: hakkuusta, metsäkuljetuksesta ja tienvastavaroituksesta. Kuljettajien kokemuksia kerättiin myös ennen korjuuta toteutettavista työvaiheista (leimikon korjuusuunnitelu) ja korjuuta valmistelevista toimenpiteistä, esimerkiksi korjuukohteen ennakkoraivauksesta.

Alle puolet hyvällä tasolla

■ Suomen metsäkeskuksen inventointitulosten mukaan nuorten metsien kunnostushakkuiden eli energiapuuharvennusten korjuujälki on heikentynyt hälyttävästi 2000-luvulla. 2010-luvulla vuosittain energiapuuharvennusten korjuujäljen kokonaisarvosana oli hyvä on saavutettu vain alle puolella tarkaste-

tuista kohteista. Viime vuonna pääasialliset syyt, joiden vuoksi energiapuuharvennusten korjuujäljen kokonaisarvosana oli huomautettavaa tai virheellinen, olivat:

- Runsaat puustovauriot
- Runsaat maastovauriot ja
- Harvennettu liian harvaksi.

www.finnmetko.fi

FinnMETKO on Suomen suurin ja tärkein raskaskonealan ammatti- ja myyntinäyttely. Koneiden työnäytökset ja koeajot ovat näyttelyn keskeinen piirre. Metsäkoneiden työnäytökset ja puuenergialaitteiden haketus- ja murskausnäytökset ovat näyttelyn keskeistä antia. Vuoden 2014 näyttelyssä oli kävijöitä yli 36 000 ja 430 näytteilleasettajaa.

Näyttelyn pääjulkaisu on Koneyrittäjä-lehti nr.6

FinnMETKO 2016

Jämsä 1.9.-3.9.

Järjestyksessä 16.

NÄYTTYLY AVOINNA klo 9-17.00

INFOA mirva.revontuli@koneyrittajat.fi

RYHMÄLIPPUILAUKSET tania.airosmaa@koneyrittajat.fi

Metsähakkeen savu haalenee – käyttö edelleen laskussa

Metsähakkeen käyttö on kääntynyt laskuun kahden viimeisen vuoden aikana. Metsäteollisuuden sivutuotteiden energiakäyttö on sen sijaan pysynyt lähes vakiona.

■ Esa Ylitalo

Puupolttoaineiden osuus energian kokonaiskulutuksesta Suomessa on ollut kuitenkin jatkuvasti kasvussa, mihin on vaikuttanut lähinnä se, että energian kokonaiskulutus on supistunut voimakkaammin, kuin puupolttoaineiden kulutus on kasvanut. Vuodesta 2012 puupolttoaineet ovat olleet Suomen merkittävien energialähde.

Osuus supistunut jo kaksi vuotta peräkkäin

2000-luvun alusta alkaneen voimakkaan nousun jälkeen metsähakkeen käyttö lämpö- ja voimalaitosten energianlähteenä on kääntynyt laskuun. Metsähake on edelleen energialaitosten käyttämistä kiinteistä puupolttoaineista merkittävin 40 prosentin osuudella, mutta sen käyttömäärä on supistunut jo toista vuotta peräkkäin. Sen käyttömäärä on kuitenkin supistunut jo toista vuotta peräkkäin. Vuonna 2015 metsähaketta kului energialaitoksissa 7,3 miljoonaa kiintokuutiometriä, 14,7 terawattituntia, mikä oli kolme prosenttia edellisvuotta vähemmän ja kahdeksan prosenttia huippuvuotta 2013 vähemmän. Yhdessä pientaloissa poltetun metsähakkeen kanssa sen kokonaiskäyttö ylsi 8,0 miljoonaa kuutiometriin vuonna 2015.



↑ Yli puolet metsähakkeesta valmistettiin harvennushakkuista peräisin olevasta pienpuusta – karsitusta ja karsimattomasta rangasta. Yli kolmasosa oli karsittua pienpuuta.

Lämmön erillistuotannossa kasvua

Metsähakkeen käytön väheneminen on tapahtunut erityisesti sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitoksissa (CHP). Vuonna 2015 ne polttivat metsähaketta yhdeksän prosenttia edellisvuotta vähemmän, yhteensä 4,8 miljoonaa kuutiometriä. Huippuvuodesta 2012 metsähakkeen käyttö on CHP-tuotannossa vähentynyt 15 prosenttia. Sen sijaan pelkästään lämmöntuotannossa metsähakkeen kulutus kasvoi vuodentakaisesta 12 prosenttia, 2,5 miljoonaa kuutiometriin, mihin osaltaan vaikutti myös uusien lämpölaitosten mukaantulo tilastoaineistoon. Julkisuudessa esitetyt syyt kokonaiskäytön supistumiseen perustuvat muun muassa leutojen talvien aiheuttamaan lämmitystarpeen vähenemiseen, uuden teknologian, esimerkiksi savukaasupesureiden, käyttöönottoon sekä alhaiseen sähkön ja päästöoikeuden hintaan verrattuna metsähakkeen hintatasoon.

Prosentti nousee, kun määrä pienenee

Euroopan unionin RES-direktiivissä on asetettu tavoitteeksi nostaa uusiutuvan energian osuus EU:ssa keskimäärin 20 prosenttiin energian loppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Maakohtainen Suomelle asetettu tavoite on 38 prosenttia. Vuonna 2010 sovittujen tavoitelinjausten ja 2013 päivitetyn energija ilmastostrategian mukaan puolet tarvittavasta uusiutuvan energian lisäyksestä on tarkoitus toteuttaa metsähakkeen käyttöä lisäämällä, mikä käytännössä tarkoittaa metsähakkeen 25 terawattitunnin, noin 13,5 miljoonan kiintokuutiometrin, käyttöä sähkön- ja lämmöntuotannossa vuonna 2020. Aikaa tavoitteen toteuttamiseen on 5 vuotta ja kulutuksen tulisi kasvaa 5,5 miljoonaa kuutiometriä. Toisaalta Energiaviraston arvion mukaan RES-direktiivin mukainen 38 prosentin tavoite saavutettiin jo 2014, mikä on perustunut lähinnä energian loppukulutuksen supistumi-

seen kuin uusiutuvien energialähteiden käytön lisääntyminen.

Pienpuuta poltetaan eniten

Viime vuonna yli puolet metsähakkeesta, 3,9 miljoonaa kuutiometriä, valmistettiin harvennushakkuista peräisin olevasta pienpuusta – karsitusta ja karsimattomasta rangasta. Kolmasosa eli 2,4 miljoonaa kuutiometriä koostui hakkuutähteistä ja kantoja poltettiin 0,8 miljoonaa kuutiometriä. Kantojen käyttö metsähakkeen raaka-aineena on vähenemään päin; 2010-luvun alkupuolella niitä poltettiin vähän yli miljoona kuutiometriä vuodessa.

Kuori on tärkein sivutuote

Metsäteollisuuden kiinteiden sivutuotteiden ja jätteen käyttömäärät energiantuotannossa ovat viime vuosina pysyneet samalla tasolla. Vuonna 2015 niiden käyttö, 10,1 miljoonaa kuutiometriä, oli lähes sama kuin vuotta aiemmin. Mer-

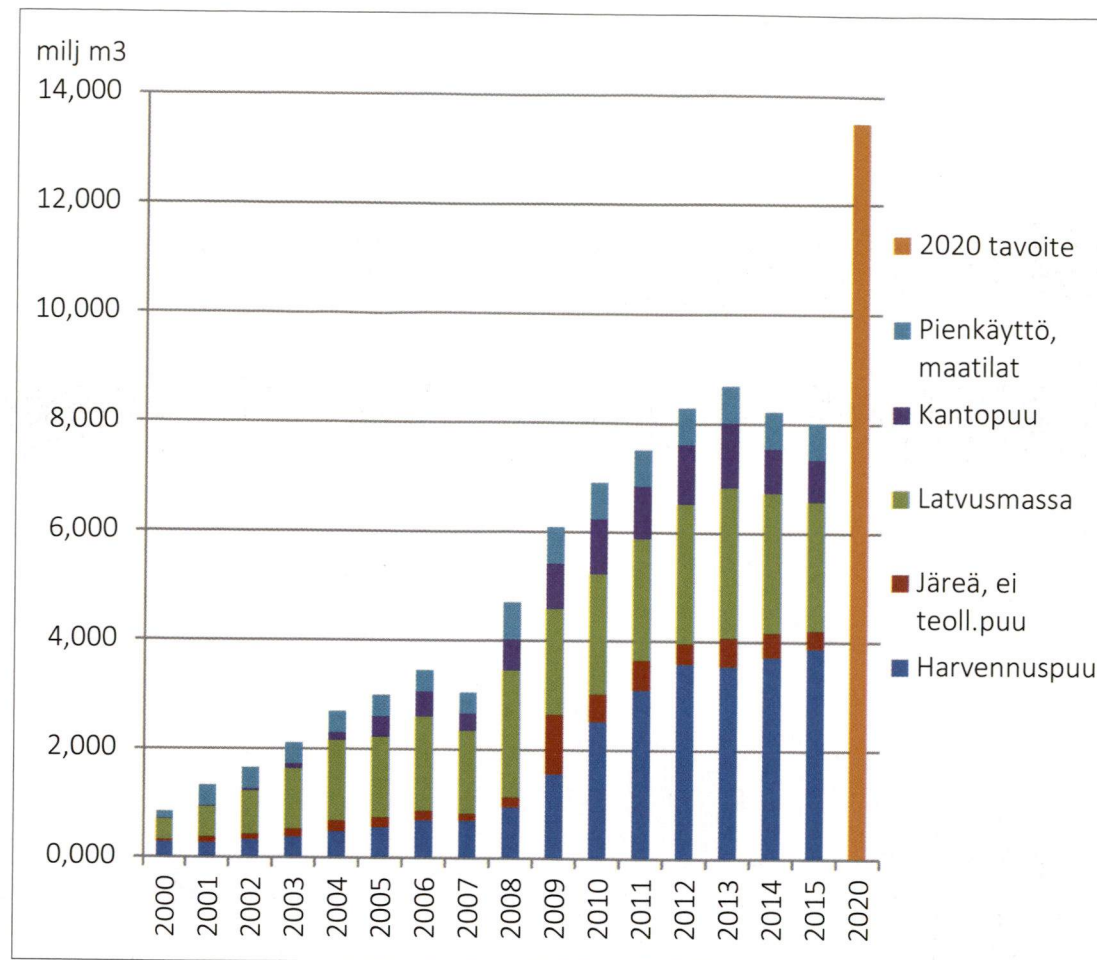
kittävin sivutuote on kuori, joka kattoi kaikesta sivutuotepuusta lähes 70 prosenttia. Muiden kiinteiden puupolttoaineiden – kierrätyspuun sekä puupellettien ja briketien – käyttömäärissä ei myöskään ole tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Aluettaissa vertailussa kiinteiden puupolttoaineiden kulutus oli suurinta Keski-Suomen maakunnan alueella, jossa myös metsähaketta paloi eniten. Metsäteollisuuden sivutuotepuuta poltettiin eniten Etelä-Karjalassa, jossa on runsaasti suuria metsäteollisuusyritysten toimipaikkoja.

Puu on merkittävän energialähde

Puu ohitti öljytuotteet Suomen merkittävämpänä energialähteenä vuonna 2012. Vuonna 2015 puu kattoi Tilastokeskuksen ennakkotietojen mukaan energian kokonaiskulutuksesta – 361 terawattituntia – 26 prosenttia ja uusiutuvan energian kulutuksesta lähes kolme neljäsosaa. Energiasisällöllä mitattuna puuta käytettiin kaikkiaan 93 terawattituntia, josta lämpö- ja voimalaitosten kiinteät puupolttoaineet kattoivat 35 terawattituntia, mustalipeän poltto 39 terawattituntia, puun pienpolto 16 terawattituntia ja muut puupolttoaineet 2 terawattituntia. Puupolttoaineiden kokonaiskulutus supistui edellisvuodesta 2 prosenttia ja energian kokonaiskulutus 3 prosenttia. Muilla merkittävillä energialähteillä pudotus oli suurempi: hiili 18 prosenttia, maakaasu 16 prosenttia, turve 11 prosenttia ja sähkön nettotuonti 9 prosenttia. Öljyn ja ydinenergian kulutusluvut olivat edellisvuoden tasolla, kun taas vesi- ja tuulivoiman käyttö kasvoi lähes kolmanneksen. ■

Lisätietoja:
Energiateollisuus,



↑ Tarkistetussa kansallisessa metsäohjelmassa 2015 oli metsähakkeen käyttötavoitteeksi vuodelle 2015 asetettu 10–12 miljoonaa kuutiometriä, jota ei saavutettu. Vanhan energia- ja ilmastostrategian tavoite 13,5 miljoonasta kuutiometristä jää vielä kauas.

<http://energia.fi/>

Suomen virallinen tilasto (SVT):
Energian hankinta ja kulutus [verkojulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 1.6.2016]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/ehk/index.html>

Suomen virallinen tilasto (SVT):
Puun energiakäyttö [verkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus [viitattu: 1.6.2016]. Saantitapa: <http://stat.luke.fi/puun-energiakaytto>

Kirjoittaja on Luonnonvarakeskuksen (Luke) varttunut tutkija.

SAMI AUTOFACTORY
Osastolla 110

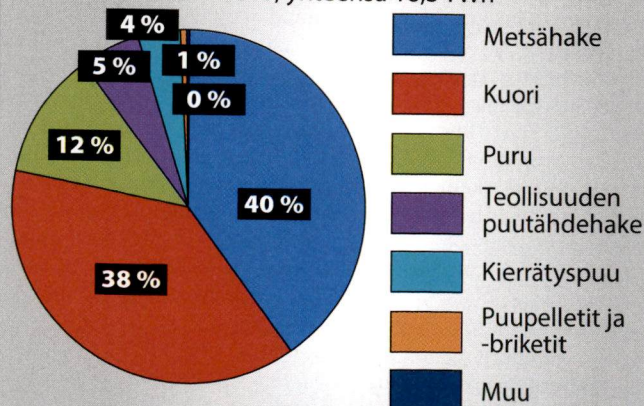
ESITTELYSSÄ FINNMETKOSSA
SAMI AUTOFACTORY

Automaatiolla tehokkuutta
klapintuotantoon!

Tule tutustumaan
messutarjouksiin
osastolle!

www.reikalevy.fi

Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa 2015, yhteensä 18,3 TWh



↑ Kaikkiaan kiinteitä puupolttoaineita paloi vuonna 2015 lämpö- ja voimalaitoksissa 18,3 miljoonaa kiintokuutiometriä, mikä oli 2 prosenttia edellisvuotta vähemmän.

Puun käyttö vuoteen 2044

Energia- ja ilmastostrategian laadinnan taustoitamiseksi maa- ja metsätalousministeriö määrittä kaksi vaihtoehtoista puun kysynnän ja hakkuiden tavoitetasoa vuosille 2015–2044 sekä vaihtoehdon jossa metsistä hakataan puun-tuotannollisesti kestävästi suurin mahdollinen määrä puuta.

■ Tage Fredriksson

Skenaarioiden pääoletukset:

Vireillä olevien metsäteollisuuden investointisuunnitelmien ja jo tehtyjen investointipäätösten mukaan kotimaisen puun kysyntä kasvaa ja täten myös hakkuumäärät, sillä tuontipuun oletetaan pysyvän nykytasolla. Investointien tuoma lisäys kotimaisen puun hakkuukertymään on 5 milj. m³ (MMM Perus) ja 12 milj. m³ (MMM Poliitiikka) vuodessa. Tuonnin oletetaan pysyvän tasolla 9,1 milj. m³ vuodessa.

Kansallisen energia- ja ilmastostrategian (2013) ja Kansallisen Metsästrategian 2025 (2015) tavoitteena on lisätä metsähakkeen ja erityisesti hakkuutähteen energiakäyttöä 13,5 milj. m³:iin vuodessa vuoteen 2020 mennessä. Kantojen energiakäytön ole-

tetaan pysyvän nykyisellä noin 1 milj. m³:n vuositasolla.

Luonnonvarakeskuksen ME-LA-ohjelmistolla tehty ja valtakunnan metsien 11. inventoinnin aineistoon perustuvat laskelmat kattavat kansallisesti määritellyt metsä- ja kitumaan. Ilmastonmuutoksen todennäköistä vaikutusta ei otettu ennusteissa huomioon vaikutusarvioihin liittyvien epävarmuuksien vuoksi. Metsien kasvun oletettiin pysyvän pitkän ajan (1984–2013) läpimitan kasvun keskitasolla.

Perusskenaariokin metsäpolttoaineita 13,5 milj. m³

Perusskenaarion lähtökohtana on metsäteollisuuden nykyisen puunkäytön jatkuminen lisätyn jo tehtyjen investointipäätösten mukaisella puunkäytön arviolla. Vuosina 2013–2014 toteutunut ainespuun hakkuukertymä oli noin 56 milj. m³/v, josta tukkia 24,2 ja kuitua 32,1 milj. m³/v. Tähän lisätään vuodesta 2018 alkaen havukuitupuun lisätarve 5 milj. m³/v. Tällä yhteensä noin 61 milj. m³:n vuosittaisella ainespuun kertymätasolla jatketaan vuoden 2018 jälkeen tarkastelujakson loppuun.

Tuontipuun määrä säilyy nykytasolla (9,1 milj. m³/v). Metsähakkeen käyttö nousee skenaariossa vuosien 2013–2014 tasosta (7,8 milj. m³/v) Kansallisen energia- ja ilmastostrategian (2013) tavoitteen mukaisesti vuoteen 2020 mennessä 13,5 milj. m³:iin vuodessa säilyen tällä tasolla tarkastelujakson loppuun. Kotitalouksien polttopuun käytön oletetaan py-

syvän nykytasolla (6 milj. m³/v), jolloin metsäbiomassan ensias-teen energiakäyttö on yhteensä noin 19,5 milj. m³/v. Vuosien 2013–2014 metsähakkeen käytöstä runkopuuta oli 4,1 milj. m³/v, hakkuutähdettä 2,7 milj. m³/v ja kantoja 1 milj. m³/v.

Kotitalouksien polttopuu koostui pääosin runkopuusta. Skenaariossa metsähakkeen jakeiden (harvennuspuu, hakkuutähde, kannot) osuudet määräytyvät laskennan tuloksena. Kantojen käyttö saa kuitenkin nousta korkeintaan nykytasolle. Laskelmassa kotitalouksien polttopuun oletetaan koostuvan kokonaan runkopuusta. Skenaariolaskelmassa metsähakkeen käyttömäärä on asetettu tasoon 13,5 milj. m³ vuodessa vuoden 2020 jälkeen eikä sen siis anneta vapaasti määräytyä laskennan tuloksena. Vastaava taso on asetettu perusskenaarion lisäksi politiikkaskenaariossa.

Politiikkaskenaariossa uudet hankkeet toteutuu

Politiikkaskenaariossa perustuu Pöyryn (2016) työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM) laatimaan arvioon. Ainespuun hakkuukertymä nousee tässä skenaariossa vuoteen 2035 mennessä noin 68 milj. m³:iin/v, kun oletetaan puuntuonnin (9,1 milj. m³/v) säilyvän nykytasolla.

Metsähakkeen käyttö kehittyä vuoden 2013 Kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden mukaisesti vuoteen 2020 mennessä 13,5 milj. m³:iin/v säilyen tällä tasolla tarkastelujakson loppuun eli sen ei annettu vapaasti määräy-

tyä. Metsähakkeen kokonaiskäytön osalta Perus- ja Poliitiikkaskenaariot eivät näin poikkea toisistaan, vaikka erot ainespuun hakkuissa voivat johtaa jakeiden osalta erilaisiin määriin. Perusskenaarion tavoin kotitalouksien polttopuun käyttö säilyy nykytasolla ja kantojen korjuu voi olla korkeintaan 1 milj. m³/v.

Suurin kestävä hakkuupotentiaali

Skenaario lasketaan vuodesta 2015 eteenpäin noudattaen Luonnonvarakeskuksen (Luke) valtakunnan metsien inventointien yhteydessä soveltamaa suurimman kestävä kertymäärvion määrittelyä, jossa peräkkäisten kausien ainespuukertymän, energiapuukertymän ja nettotulojen on oltava tasaiset tai nousevat sekä tukkikertymän oltava vähintään 1. kauden (laskelmissa kauden 2015–2024) tasolla.

Ainespuukertymä ja energia-puun kokonaiskertymä (metsähake lisätyn kotitalouksien polttopuulla) sekä näiden jakautuminen eri ositteisiin määräytyvät optimiratkaisun tuloksena. Kuitenkin myös tässä skenaariossa kantoja voi olla ratkaisussa korkeintaan 1 milj. m³/v. Runkopuun puuntuotannollisesti kestävä kertymäärä nousee laskelmassa ensi vuosikymmenellä 89 milj. m³:iin vuodessa. ■

Lähde: Luke. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2016 Skenaariolaskelmiin perustuva puuston ja metsien kasvihuonekaasutaseen kehitys vuoteen 2045

Biomassaa kertyy metsiin kaikissa vaihtoehtoisissa

Puuston määrän muutokset ovat tärkein metsien hiilitaseeseen vaikuttava tekijä. Puuston hiilivaraston muutos vastaa noin 80 % kokonaismuutoksesta. Yleistäen voidaan sanoa, että kun puuston kokonaistilavuus kasvaa, metsät ovat myös hiilinielu. Puuston hiilinielun kehitys on hyvin samansuuntainen kuin metsien kokonaisionielun kehitys.

■ Tage Fredriksson

Kaikissa skenaarioissa maaperä toimii lähteenä vuoteen 2025 saakka. Ensimmäisellä kymmenvuotiskaudella päästöt kasvat noin 4 milj. CO₂ ekvivalenttonniin. Perus- ja politiikkaskenaarioissa päästöt kääntyvät laskuun ennen vuotta 2020, mutta Suurin kestävä skenaario

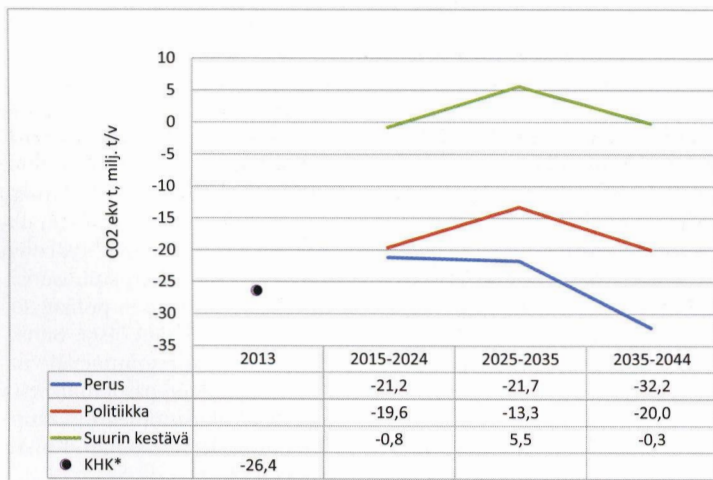
riossa maaperä on kasvava lähde tarkastelujakson loppuun asti. Vain perusskenaariossa maaperä on nielu vuoden 2025 jälkeen. Politiikkaskenaariossa maaperän kasvihuonekaasutase on lähellä nollaa vuodesta 2030 eteenpäin.

Maaperän kasvihuonekaasutaseiden muuttuminen päästöiksi kaikissa skenaarioissa heti vuoden 2015 jälkeen johtuu siitä, että jakson alussa syntyy suuri määrä kariketta (maaperän hiilinielu kasvaa) laskelmiin sisältyneen pakollisen taimikonhoidon, lisääntyvien hakkuiden ja malleihin perustuvan luonnonpoistuman seurauksena, jonka jälkeen karikke hajoaa useiden vuosien ajan (pienentää maaperän hiilinielua). Kasvava puuston määrä tuottaa lisääntyvän määrän kariketta perus- ja politiikkaskenaarioissa, mikä kääntää myös maaperän kasvihuonekaasutaseen kasvu-uralle. Perusskenaariossa metsien nielu pysyy samalla tasolla vuodesta 2015 vuoteen 2034, kasvaen voimakkaasti kolmannelle kymmenvuotiskaudelle Politiikkaskenaariossa nielu pienenee toiselle kymmenvuotiskaudelle, saavuttaen lähtötason kolmannella kaudella.

Suurin kestävä skenaario eroaa selvästi perus- ja politiikkaskenaarioista: jo kauden 2015–2024 puolivälissä met-

sät ovat hyvin pieninielu, joka muuttuu päästöksi jaksolla 2025–2034, palaten taas pieneksi nieluksi kauden lopussa. KHK-inventaarion raportoima metsien nielu vuodelle 2013 on suurempi kuin skenaarioiden lähtötasot. Tämä johtuu kasvavista hakkuista, esimerkiksi perusskenaarion vuosittainen ainespuun hakkuukertymä-tavoite on suurempi kuin vuonna 2013 toteutunut hakkuukertymä ja varovaisuusperiaatteella lasketusta puuston kasvusta. ■

Kaikissa skenaarioissa lisätään metsähakkeen käyttöä 13,5 miljoonaa kuutiometriin.



↑ Suomen metsien hiilitase MMM Perus- (Perus), MMM Politiikka- (Politiikka) ja Kestävän hakkuupotentiaalinen skenaarioissa vuosina 2015–2044 milj. CO₂ ekv. t/v ja KHK-inventaarion raportoima arvo vuodelle 2013 (Statistics Finland 2016). Negatiivinen arvo tarkoittaa poistumaa (nielua) ja positiivinen päästöä.

METSÄKONEET

Meidät löydät
Metkosta
osastolta 64

Suomen Työkone Oy

Rajatie 29, 60510 Hyllykallio (Seinäjoki)

Myynti Henrik Fridlund Timo Yli-Hakola
 040-1539477 0400-877600

Tekninen tuki: Juha Pukkala email: etunimi
 0400-368685 @suomentyokone.com

www.suomentyokone.fi

Energiapuun korjuun suositukset uudistuivat

Tapion julkaisema uusi *Metsänhoidon suositusten työopas* tarjoaa tietoa energiapuun korjuusta ja sen erityispiirteistä. Metsänomistajille ja metsäalan ammattilaisille suunnattu opas esittelee suositeltavat menettelytavat energiapuun korjuun eri vaiheisiin.

Kalle Vanhatalo

Energiapuu tarjoaa metsänomistajalle kiinnostavan lisän metsien hyödyntämiseen. Energiapuun korjuulla on myös merkittävä työllistävä vaikutus sekä puunkorjuussa että energian tuotannossa.

Uusi työopas auttaa metsänomistajaa ja metsäammattilaista löytämään ympäristön ja talouden kannalta kestäviä metsän käytön ratkaisuja. Työopas on koottu laajan asiantuntijajoukon avustuksella yhteistyössä metsä-, energia- ja ympäristöalan toimijoiden kanssa.

Laadun kokonaishallinta korostuu

Energiapuusuositusten lähtökohdaksi on metsänomistajan kannalta kannattava ja kestävä metsätalous. Oppaan laadinnassa tärkeitä painopisteitä ovat myös olleet korjuun metsänhoidollinen laatu sekä puupolttoaineen laadunhallinta. Opas tarjoaa entistä laajemmin neuvoja niin energiapuukaupan kuin korjuun käytännön toteutukseen. Uudistunut lainsäädäntö sekä PEFC™- että FSC®-sertifioinnin vaatimukset on otettu oppaassa huomioon.

Suosituksista on tarkistettu juurikäävän torjunnan ja kannonnoston kohdevalinnan osalta. Tutkimus on osoittanut, että kantojen korjuu ei sovellu juurikäävän torjuntame-



↑ Juurikäävän torjunta on osa laadukasta korjuujälkeä. Laiminlyönnit voivat aiheuttaa merkittävän loven tulevaisuuden puukauppatuloon. Kuva: Lauri Saaristo



↑ Uudistusalan energiapuun korjuuseen liittyy useita vaiheita ennen kuin latvukset ja/tai kannot ovat energialaitoksella. Uusi työopas tarjoaa toimintamallit, joilla maanomistajan, puunkorjaajan sekä energiapuun käyttäjän yhteispeli sujuu. Kuva: Kalle Vanhatalo

netelmäksi. Korjuulla voidaan jonkin verran hillitä juurikäävän leviämistä, mutta se ei suojaa seuraavaa puusukupolvea juurikääpätartun-

nalta. Juurikääpä pysyy sitkeästi kasvupaikalla kantojen korjuun jälkeenkin. Kantojen korjuuta ei jatkossa suositella turvemaille, koska

menetelmän vesiensuojelulliset ja ravinnetaloudelliset riskit ovat näillä kasvupaikoilla suuret.

Kaikki perusasiat samoissa kansissa

Uusi opas on hyödyllistä luettavaa jokaiselle energiapuun myyntiä suunnittelevalle metsänomistajalle. Energiapuusuositusten hallinta kuuluu metsäammattilaisen perustietämykseen.

”Energiapuusta puukauppaa tehtäessä on sekä myyjän että ostajan tarpeellista tuntea työläjien perusteet. Uusi energiapuusuositus antaa erinomaisen pohjan sopia korjuun käytännöistä. Suosituksen mukaiseen toimintaan viittaaminen puukauppasopimuksessa tuo varmuutta kummallekin kauppapuolelle”, toteaa Arto Koistinen Tapiosta.

Oppaaseen on koottu kaikki energiapuun korjuuta koskevat perusasiat suunnittelusta toteutukseen. Korjuun käytännön toteutusta käsitellään työläjeittäin aikai-

sempaa laajemmin ja yksityiskoh-
taisemmin. Käytännön töistä ja hy-
vistä menettelytavoista on kertynyt
runsasti uutta kokemusta, jota op-
paalla halutaan välittää.

Suosituksien verkosta tai kirjana

Metsänhoidon suositukset on Ta-
pio Oy:n maa- ja metsätaloustu-
misteriölle tuottama palvelu.

Suosituksissa kuvataan parhaita

käytäntöjä metsien kasvatukseen.
Lisäksi suosituksissa kuvataan toi-
mintatapoja tilanteisiin, joissa met-
sänomistaja haluaa puuntuotan-
non rinnalla pitää erityisen hyvää
huolta metsän muista arvoista ku-
ten monimuotoisuudesta, riistasta
tai maisemasta.

Ensimmäinen varsinainen ener-
giapuuta koskenut suositus valmis-
tui vuonna 2006, ja se uudistettiin

vuonna 2010. Nyt julkaistu uusi
Metsänhoidon suositusten työopas
energiapuun korjuuseen on päivi-
tetty uusimman tutkimustiedon,
käytännön kokemusten sekä toi-
mintaympäristön muutosten pe-
rusteella. ■

*Kirjoittaja on Tapion asiantunti-
japalveluiden johtaja*

FAKTA

Metsänhoidon suositusten
verkkopainos on luettavissa
maksutta verkossa: www.metsanhoitosuosikset.fi.
Suosituspainosten painetut
versiot on tilattavissa samal-
ta sivulta tai suoraan Metsä-
kustannus Oy:n sivuilta
www.metsakirjakauppa.fi.

BIOENERGIA



MECANIL



Mecanil energiapuukourat ja kourasahat - TigerGrip kourat ja
kauhat - Rotaattorit - Intelweigh kuormainvaaka -
Tianli metsäkoneerenga - KM-chains metsäkoneketjut

Mecanil Oy Ab, Lilljendal,
Puh. (019) 661 2600
mecanil@mecanil.fi

www.mecanil.fi

Metsävarusteet ammattikäyttöön

Energia-alan laitesuunnittelua

Kuljetinjärjestelmät

- kolat, ruuvit, hihnat, polttoaineen ja tuhkan käsittely, layout
- Teräsrakenteet, IWT, IWSD-C**
- ristikkosillat, kannatus ja runkorakenteet, säiliöt, hoitotasot

0400 793 893

Eteläranta 8 PORI

www.rautanen.fi

Insinööritoimisto
Rautanen Oy

TMK
TREE SHEAR
Yksinkertaisesti Tehokas



Tehoa ja tuottavuutta
Energiapuunkorjuuseen!

www.energiakoura.fi

HANKI PÄTEVYYS! VASTUUPÄTEVYYSKURSSIT KEVÄÄLLÄ 2016

Öljylämmitysalan vastuu-
henkilön tehtäviin ja
tutkintoon valmentava kurssi
6.-7.4.2016.

Soveltuu myös säiliöntarkastusalan
vastuuhenkilön tehtäviin ja tutkintoon.

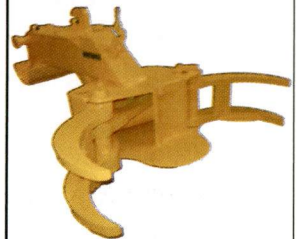
Kaasualan asennuksien
vastuuhenkilön tehtäviin
ja tutkintoon valmentava
kurssi 8.-9.3.2016.

Katso lisää www.ley.fi/koulutus

Lämmitysenergia
Yhdistys

Kurssin järjestää Suomen Lämmitystieto Oy

TODELLA JÄREÄT KYMPPIKOURAT



**KYSY
TARJOUS**

050 3259 346

KOTIMAISEN ENERGIAN

LÄMPÖKESKUKSET 60-4000 kW



BIOFIRE OY
PALOKÄRKI

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

LÄMMINTÄ VETTÄ TAI ILMAA - HAKKEELLA!

Heizomat
AUTOMAATTINEN LÄMMITYS

Heizohack
RUMPUHAKKURIT

IASGO
RUUVIHAKAISJAT
ILMAKATTILAT

OTA YHTEYTTÄ!

FINNMAMMUT OY

www.finnmammut.fi 040-5924154
finnmammut@finnmammut.fi 0400-106226

HAKE VAINIONPÄÄ OY

ALAVUS

Haketus ja hakkeen myynti
0400-366 578, 040-5685 043

www.haketus.fi

LAKI

Ympäristöystävällinen tapa
lämmittää - jo vuodesta 1953

Bio-kattilat 20...10.000 kW

- Polttoaineet, hake, puru, kutterinpuru, kuori, pelletti, briketti, palaturve
- Kosteus 0-65 %, palakoko max. 400 mm

LAATUKATTILA OY

Puh. (03) 214 1411

Vihiojantie 10, 33800 Tampere

www.laka.fi

KORVATAAN TUONTIENERGIAA KOTIMAISELLA
UUSIUTUVALLA BIOENERGIALLA!



ARITERM

TIETOA TULVILLAAN.

koneviesti

SL-HAKEPALVELU OY

Laadukasta haketta
pieniin ja isoihin
kattiloihin
Myös hyväksyttyä
turvahaketta
leikkikentille sekä
maisemointiin
soveltuvat hakkeet.

0400584957

slhakepalvelu@outlook.com

Siikalatva

Kotimaiset Nova -Pellettipolttimet

Oy Manaction Ab/Ekoteam
Mannilanraitti 24,
27670 Mannila
www.ekoteam.fi
p. 0400-809731

**Kuhmalahden
Bioenergia Oy**
LÄMPÖÄ LAHELTA

Haketusta
Pirkanmaan
alueella ja
lämmön-
toimitus-
sopimukset

P. 0500 846 709
www.lampoa-lahelta.fi

LATVAENERGIA

Tilaa oma
lämmitysratkaisu!

LÄMMITYSRATKAISUT

- Pellettikattilat
- Hakekattilat
- Halkokattilat

ETA

Intohimona täydellisyys.

www.etasuomi.fi | www.etafinland.fi

Yhteistyöllä ja avoimella viestinnällä vuoden turveyrittäjäksi

Vuoden turveyrittäjäksi on valittu toisen polven turveyrittäjä **Juha Kivioja**, 43 Halsualta. Tärkeimmät kriteerit olivat vakuuttavat näytöt vesien- ja ympäristönsuojelussa, tuotantotavoitteiden täyttymisessä ja tuotantoalueiden yleisessä siisteydessä.

■ Hannu Salo

Kivioja panostaa työssään avoimeen viestintään, suunnitelmallisuuteen, työturvallisuuteen ja pyrkii jatkuvaan uudistumiseen niin työtavoissa kuin tekniikassakin.

Asiakkaan rahoille vastinetta

Kivioja on omaksunut käytännön kehittämisotteen, josta urakanantajien lisäksi ovat hyötynneet monet sidosryhmät. Yhteistyö aliurakoitsijoiden kanssa on ollut pitkäjänteistä, ja osaavaan henkilökuntaan on panostettu. Yritys on kouluttanut henkilökuntaansa aktiivisesti ja on osallistunut moniin kehitys- ja kokeiluhankkeisiin, kuten koneiden reaaliaikaiseen paikanantamiseen ja tuotannonaikaiseen laadunseurantaan.

”Loppuasiakas viimekädessä maksaa aina viulut. Meillä tehdään kaikki sen eteen, että asiakas kokee loppulaskun kohtuulliseksi”, sanoo Juha Kivioja.

Ympäristörakenteiden kehittäjä

T ja J Kivioja Oy:tä on kiitetty useina vuosina hyvästä ympäristöasioiden hoidosta. Omavalvonta toimii esimerkiksi, ja sähköinen käyttöpäiväkirja täyttyy tarkoista merkinnöistä. Useat ympäristörakenteiden kehitysmahdollisuudet ovat tulleet urakanantajalle tietoon yrittäjän aktiivisen ke-

hitystyön ja viestinnän tuloksena.

Tavoitteista ja asiakaspalvelusta on huolehdittu jämpästä. Myös alue on pidetty siistinä ja ympäristövaikutukset vähäisinä, vaikka tuotantoalueet ovat osin hyvin vanhoja, kivisiä ja haastavia. Kivioja on määrätietoisesti kehittänyt tuotantokalustoa niin, että se sopii myös tuotannon elinkaarren loppupuolella oleville kenteille. Kivioja on ottanut käyttöön myös aurinkoenergiasovelluksia. Yrityksissä on panostettu turvallisuuteen: palo- ja työturvallisuus on hoidettu esimerkillisesti.

”Juhalta on totuttu kuulemaan asiantuntevia ja selkeitä argumentteja monilla alan kannalta tärkeillä foorumeilla”, toteaa Bioenergia ry:n aluepäällikkö **Hannu Salo**. Yrityksellä on kattavat verkkosivut (www.kiviojaoy.fi) ja yhteistyö niin median kuin eri sidosryhmienkin kanssa on sujuvaa.

Laaja työpaletti

Kiviojien perheyrittäjät T ja J Kivioja Oy ja Kivioja Power Ky urakoivat useille toimeksiantajille turve- ja hakekuljetuksia sekä turvetuotantoa. Juha Kiviojan Tapani-isä aloitti turvekuljetukset 1980-luvulla ja laajan kokonaisurakoinnin noin 20 vuotta sitten. Kokonaispalveluun kuu-



↑ Kuvassa Juhan veli Harri, sisko Hilikka, isä Tapani ja vuoden turveyrittäjä Juha Kivioja. Harri Kivioja ja Hilikka Karjalainen puolisonsa Timon kanssa ovat myös tasavertaisesti mukana toiminnassa.

luvut omalla kalustolla tuotetun turpeen lisäksi lähes kaikki kenttätöitä, lastaukset, tiestön hoito ja kuljetus asiakkaalle. Työtä tehdään energiasäilytyksen mukaan määrättyvällä urakkahinnalla.

Yritysten työllistävä vaikutus on parinkymmentä henkilötyövuotta. Pitkäaikaisen ja luotettavan työnantajan merkitys korostuu alueella, joilla työtilaisuuksia on muuten hyvin rajallisesti. ■

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x kork.	Voimanlähde	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
-----------------	--------	----------	----------------	--------------------------------------	-------------	-----------------	---------------------------	---------------------------

BMH Technology OY, PL 32, 26101 RAUMA, Mika Suomi, 020 486 6800, etunimi.sukunimi@bmh.fi, www.bmh.fi

TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9000 (1x900x3200)	hidas repijämurskain	15 000	110	3200 x 1350	hydraulikäyttö	40 m³/h	kannot/puujäte/ REF	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9000 (2x900x2000)	"	18 000	150-220	2000 x 2700	hydraulikäyttö	50-70 m³/h	kannot/puujäte/ REF	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9000 (2x900x3200)	"	30 000	220-400	3200 x 2700	hydraulikäyttö	70-150 m³/h	kannot/puujäte/ REF	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9000 (2x900x4000)	"	34 000	320-500	4000 x 2700	hydraulikäyttö	120-200 m³/h	kannot/puujäte/ REF	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9000 (2x900x5200)	"	40 000	400-630	5200 x 2700	hydraulikäyttö	150-250 m³/h	kannot/puujäte/ REF	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9000 (2x900x6000)	"	45 000	500-1000	6000 x 2700	hydraulikäyttö	200-400 m³/h	kannot/puujäte/ REF	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6500 (1x650x1200)	"	4 200	30	800 x 1200	sähkökäyttö	10-15 m³/h	kannot/puujäte	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6500 (1x650x1200)	"	4 500	55	800 x 1200	sähkökäyttö	15-20 m³/h	kannot/puujäte	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6500 (1x650x1600)	"	6 000	55	800 x 1600	sähkökäyttö	15-20 m³/h	kannot/puujäte	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6500 (2x650x1600)	"	8 500	2x55	1700 x 1600	sähkökäyttö	30-40 m³/h	kannot/puujäte	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6500 (2x650x2000)	"	11 500	2x75	1700 x 2000	sähkökäyttö	30-50 m³/h	kannot/puujäte	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6500 (2x650x1600)	"	11 700	4x55	1700 x 1600	sähkökäyttö	50-70 m³/h	kannot/puujäte	
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6500 (2x650x2000)	"	15 000	4x75	1700 x 2000	sähkökäyttö	70-90 m³/h	kannot/puujäte	
TYRANNOSAURUS® 6603	hidas repijämurskain	11 000	2x110	variable	hydraulikäyttö	n. 50 ton/h	jäte/REF	
TYRANNOSAURUS® 6604	"	12 000	2x132	variable	hydraulikäyttö	n. 70 ton/h	"	
TYRANNOSAURUS® 6605	"	13 000	2x160	variable	hydraulikäyttö	n. 90 ton/h	"	
TYRANNOSAURUS® 7703	keskinopea leikkaava murskain	25 000	357	2400 x 1800	hydraulikäyttö	n. 20 ton/h	jäte/REF	
TYRANNOSAURUS® 7704	"	30 000	517	3200 x 1800	hydraulikäyttö	n. 25 ton/h	"	
TYRANNOSAURUS® 8804	"	26 000	2x132	variable	hydraulikäyttö	n. 20-60 ton/h	"	
TYRANNOSAURUS® 8805	"	28 000	2x160	variable	hydraulikäyttö	n. 30-80 ton/h	"	
TYRANNOSAURUS® 8806	"	32 000	2x200	variable	hydraulikäyttö	n. 40-100 ton/h	"	
TYRANNOSAURUS® 9903	keskinopea leikkaava murskain	62 000	200-400	3200 x 2400	hydraulikäyttö	n. 10-30 ton/h	jäte/REF	
TYRANNOSAURUS® 9904	"	75 000	300-600	3200 x 3200	hydraulikäyttö	n. 20-40 ton/h	"	
TYRANNOSAURUS® 9905	"	86 000	500-700	3200 x 4000	hydraulikäyttö	n. 30-50 ton/h	"	

CBI Europé B.V PL 24 65101 Vaasa Finland, 358 500 366 105, ulf@cbi-eu.com, www.cbi-eu.com

CBI Magnum Force 9000	murskain/hakkuri trailerilla	50 000	750-950	1500x1200	CAT C27/C32	1200	100-300 t/h	*1)
CBI Magnum Force 8600	murskain/hakkuri trailerilla	42 000-45 000	750-950	1500x1200	CAT C27/C32	1200	100-300 t/h	*1)
CBI Magnum Force 8400T	murskain/hakkuri teloilla	54 000-58 000	750-950	1500x1200	CAT C27/C32	1200	100-300 t/h	*1)
CBI Magnum Force 8400P	murskain/hakkuri trailerilla	43 000-46 000	750-950	1500x1200	CAT C27/C32	1200	100-300 t/h	*1)
CBI Magnum Chipper	silppuri trailerilla	43 000-46 000	750-950	1500x1200	CAT C27/C32	1000	100-300 t/h	runkopuu, puun osat,
CBI Magnum Force 6800T	murskain teloilla	33 000-36 000	750-950	1500x1500	CAT C18/C27/C32	1000	100-250 t/h	*2)
CBI Magnum Force 6800P	murskain trailerilla	28 000-31 000	530-750	1500x1500	CAT C18/C27/C32	1000	100-250 t/h	*2)
CBI Magnum Force 6400T	murskain/hakkuri teloilla	35 000-38 000	530-750	1500x1300	CAT C18/C27/C32	1000'	100-250 t/h	*1)
CBI Magnum Force 6400P	murskain/hakkuri trailerilla	30 000-33 000	530-750	1500x1300	CAT C18/C27/C32	1000	100-250 t/h	*1)
CBI Magnum Force 5400	murskain/hakkuri teloilla ja kuljetusalustalla	30 000	560	1250x1200	CAT C18	800	75-150 t/h	*1)
CBI ChipMax 484 Portable	hakkuri Kuorma-autolla	28 000	560	1250x1000	CAT C18	750	70-120 t/h	runkopuu, puun osat,
CBI ChipMax 484 Track	hakkuri teloilla	28 000	560	1250x1000	CAT C18	750	70-120 t/h	runkopuu, puun osat,
CBI Annihilator	murskain trailerilla	47 500	530	2400x3100	CAT C18	1500	50-200 t/h	koti- ja teollisuusjäte
CBI Grindall	murskain trailerilla	46 800	750-950	1500x1200	CAT C18/C27/C32	1500	50-200 t/h	*1)
CBI Grizzly Mill	murskain	6 000-12 000	150-800		sähkö		30-60 t/h	*1)

Kaikki koneet saatavana myös kiinteinä sähkömoottorilla.

*1) = Kotitalous- ja teollisuusjäte, latvusmassa, runkopuu, kannot, kuori, puunosat, purkupuu, ratapölkyt

*2) = Runkopuu, latvusmassa, kannot, kuori, puunosat

Elo Group Oy, Mestarintie 17, 01730 VANTAA, 020 7479 040, info@habagroup.fi, www.habagroup.fi

Weima ECO	hidas roott.mursk.	100	11-15	800 x 600	oma sähkömoottori		riippuu	
Weima WL 4	"	1 300	11-18,5	800 x 600	"		seulakoosta	
Weima WL 4 S	"	1 700	15-22	900 x 600	"			
Weima WL 6	"	1 500	15-22	1 000 x 800	"			
Weima WL 6 S	"	2 000	18,5-37	1 000 x 800	"			
Weima WL 10	"	2 800	22-45	1 200 x 1 000	"			
Weima WL 12	"	3 200	22-45	1 200 x 1 200	"			
Weima WL 14	"	4 000	30-55	1 200 x 1 500	"			
Weima WL 15	"	4 500	30-55	1 500 x 1 500	"			

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x kork.	Voimanlähte	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
Weima WL 18	"	5 800	45-75	1 800 x 1 500	"			
Weima WL 20	"	6 500	55-90	2 000 x 1 500	"			
Weima WL 25	"	8 500	75-90	2 500 x 1 500	"			
Weima WL 30	"	10 500	75-90	3 000 x 1 500	"			
WL 12-WL 30 Jumbo	"	20 000	55-110	1 845 x 1 200	"			
Weima Biber 400	hidas vaakasyött.	1 000	15-18,5	350	"			
Weima Tiger 400 S	"	1 600	22-37	400	"			
Weima Tiger 600 S	"	2 100	22-37	600	"			
Weima Tiger 800 S	"	2 600	30-45	800	"			
Weima Tiger 1000 S	"	3 500	30-45	1 000	"			
Weima Leopard 400 S	"	1 800	22-37	400	"			
Weima Leopard 600 S	"	2 400	22-37	600	"			
Weima Leopard 800 S	"	3 000	30-45	800	"			
Weima Leopard 1000 S	"	4 000	30-45	1 000	"			
Weima Leopard	hidas 4-akselimursk.	1 300	5,5-11	1 000 x 1 250	"			
Weima ZM 30	"	2 150	11-18,5	1 000 x 1 400	"			
Weima ZM 30 S	"	2 500	11-18,5	1 300 x 1 400	"			
Weima ZM 40	"	3 000	11-18,5	1 500 x 1 400	"			

EUROTEC Oy, Linkkikatu 12, 21100 NAANTALI, 020 7698 800, jukka.niinio@eurotec.fi, www.eurotec.fi

Rössler MHR 630	murskain	1 200	18,5	630 x 810	sähkömoottori		1	puujäte
Rössler MHR 830	murskain	1 600	18,5-37	830 x 1000	"		1,5	puujäte
Rössler MHR 1030	murskain	1 800	22-45	1030 x 1235	"		2	puujäte
VOTECS VHZ L4	vaakamurskain	1 300	22	400 x 70	sähkömoottori		0,5	puujäte
VOTECS VHZ T4-30	vaakamurskain	1 300	30	400 x 120	"		0,75	puujäte
VOTECS EZ 8.2V	murskain	1 600	18,5-37	800 x 1000	"		1,5	puujäte
VOTECS EZ 18.2V	murskain	6 200	75	1800 x 1500	"		4	puujäte

Finnmammut Oy, Leipälantie 5A 14500 IIITTALA, Juhani Leipälä, 040-5924154, finnammut@finnmammut.fi, www.finnmammut.fi

Heizohack HM 4-300	rumpuhakkuri	1600	40-80kW	350 x 300	tr. / sähkö	300	15-20	puu
Heizohack HM 6-300	rumpuhakkuri	1800	40-80kW	510 x 300	tr. / sähkö	300	15-20	puu
Heizohack HM 6-300VM	rumpuhakkuri	3500	oma moottori	510 x 300	Hatz 70 hv diesel	300	15-20	puu
Heizohack HM 5-400	rumpuhakkuri	2650	50-140 kW	430 x 400	traktori / diesel	400	20-30	puu
Heizohack HM 6-400	rumpuhakkuri	2850	50-140 kW	510 x 400	traktori / diesel	400	20-30	puu
Heizohack HM 8-400	rumpuhakkuri	3200	50-140 kW	680 x 400	traktori / diesel	400	20-30	puu
Heizohack HM 8-400K	rumpuhakkuri	4600	70-150 kW	708 x 400	traktori / diesel	400	40-60	puu
Heizohack HM 8-500K	rumpuhakkuri	5800	80-170 kW	708 x 500	traktori / diesel	500 / 700	45-70	puu
Heizohack HM 10-500K	rumpuhakkuri	6500	80-250 kW	877 x 500	traktori / diesel	500 / 800	60-90	puu
Heizohack HM 14-800K	rumpuhakkuri	7400	100-300 kW	1215 x 800	traktori / diesel	500 / 800	90-150	puu
Heizohack HM 14-860K	rumpuhakkuri	8500	150-350 kW	1215 x 800	traktori / diesel	650/800	100-200	puu
Heizohack HM 14-800KM	rumpuhakkuri	12 500	295 kW	1215 x 800	dieselmoottori	500 / 800	90-150	puu
Heizohack HM 14-800KL	rumpuhakkuri	24 000	330 kW	1215 x 800	MB Arocs 3345 6x6	500 / 800	90-150	puu
Heizohack HM 14-860KL	rumpuhakkuri	25 500	375 kW	1215 x 800	MB Arocs 3351 6x6	650/800	100-200	puu
Heizohack SPE1300	trukkilavamurskain	1000	18,5 kW	1320 x 220	Sähkö 18,5 kW	200		trukkilavat, jättepuu

Haakeyhtymä Kankaanmäki Oy, Jussi Kankaanmäki, 0408423461, jussi.kankaanmaki@kankaanmaki.fi

JK-1400	Rumpuhakkuri ka alustalla	Yht. 30 000	450-600	1480x700	Alusta-ajoneuvon moottori	700	100-400	Kaikki puhdas puu
JK-1100	Rumpuhakkuri ka alustalla	Yht. 27 000	400-600	1110x700	Alusta-ajoneuvon moottori	700	100-300	Kaikki puhdas puu

Heinolan Sahakoneet Oy, PL 24, 18101 HEINOLA, Matti Takatalo, 050 354 5242, matti.takatalo@heinolasm.fi, www.heinolasm.com

HEINOLA 910 TRUCK	rumpuhakkuri	26 000-28 000	300-570	1000x720	ajoneuvon moott.	550	100-300	hakkuutähde, rungot ja kokopuu
HEINOLA 1310 TRUCK	rumpuhakkuri	30 000-32 000	370-600	1000x750	ajoneuvon moott.	750	130-400	hakkuutähde, rungot ja kokopuu
HEINOLA 1310 PACK	rumpuhakkuri	18 000	565	1000x750	oma käyttömoott.	750	150-400	hakkuutähde, rungot ja kokopuu
HEINOLA 1310 TRAILER	rumpuhakkuri	21 000	565	1000x750	oma käyttömoott.	750	200-500	hakkuutähde, rungot ja kokopuu

**Ideachip Machine Oy, Jokimäentie 1 16301 PENNALA, Jokimäentie 1 16320 PENNALA, Jukka Humalainen, (03) 882 140, 0400 715 949
jukka@ideachip.com, www.ideachip.com**

Jenz AZ 960DXL	vasaramurskain	27 000	-	1 600 x 960	M-B 450kW/612HP	~600	150-300	2)
Jenz BA 725D / XL	vasaramurskain	23 000	jos sähkö, 200	1 500 x 660	M-B 450kW/612HP	~ 500	110-220	2)

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x kork.	Voimanlähde	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
Jenz AZ 460D	vasaramurskain	13 000	jos sähkö, 90	1 200 x 460	M-B 206kW/280HP	~350	50–120	2)
Jenz HEM 1000DQ/DXL	rumpuhakkuri	27 000	–	1 000 x 1200	CAT 571kW/777HP	~900	180–350	1)
Jenz HEM 820DQ/DL	rumpuhakkuri	21 000	–	1200 x 820	CAT 571kW/777HP	~750	150–320	1)
Jenz HEM 820Z	rumpuhakkuri	14 000	250–550	1200 x 820	Traktori	~750	100–200	1)
Jenz HEM 700D	rumpuhakkuri	17 000	myös sähkö	1 000 x 700	M-B 480kW/652HP	~600	120–240	1)
Jenz HEM583DQ/583DL	rumpuhakkuri	15 000	–	1200 x 680	M-B 375kW/510HP	~560	90–180	1)
Jenz HEM583Z	rumpuhakkuri	11 000	132–350	1200 x 680	Traktori	~560	80–130	1)
Jenz HEM 561DQ/DL	rumpuhakkuri	14 000	myös sähkö	1 000 x 650	M-B 375kW/510HP	~450	80–150	1)
Jenz HEM 561Z	rumpuhakkuri	13 000	90–220	1 000 x 650	Traktori	~450	70–120	1)
Jenz HEM 420DQ/DL	rumpuhakkuri	10 000	–	1 000 x 420	M-B 206kW/280HP	~300	50–100	1)
Jenz HEM 420Z	rumpuhakkuri	10 000	70–180	1 000 x 420	traktori	~300	40–90	1)
Jenz HEM 360Z/ZA	rumpuhakkuri	5 000	55–132	790 x 360	traktori	~200	30–70	1)
Jenz Chippertruck HEM540	rumpuhakkuri	18 000	–	540 x 800	MAN Kuorma-auto 360HP	~450	80–120	1)
Jenz Chippertruck HEM582	rumpuhakkuri	23 000	–	680 x 1200	MAN Kuorma-auto 510HP	~560	100–160	1)
Jenz Chippertruck HEM820	rumpuhakkuri	25 000	–	820 x 1200	MAN Kuorma-auto 510HP	~750		
Peterson 6700	murskain	34 000	myös sähkö	1 670 x 1 400	Cat 1200HP	~1 000	200–400	2)
Peterson 5700/5710	murskain	30 000	–	1 570 x 1 210	Cat 1050HP	~900	180–360	2)
Peterson 4700	murskain	27 000	myös sähkö	1 520 x 900	Cat 780HP	~800	120–250	2)
Peterson 2700	murskain	18 000	–	1 520 x 800	Cat 580 HP	~600	100–200	2)
Morbark 1500 Tub Grinder	murskain	39 000	–	sup.halk. 4 500	Cat/Cumm. 1200HP	~4 000	~400	2)
Morbark 1400 Tub Grinder	murskain	41 000	–	sup.halk. 4 200	Cat/Cumm. 1050HP	~3 800	~300	2)
Morbark 1300 Tub Grinder	murskain	34 000	–	sup.halk. 3 900	Cat/Cumm. 860HP	~1 000	~250	2)
Morbark 1200 Tub Grinder	murskain	27 000	myös sähkö	sup.halk. 3 600	Cat/Cumm. 780HP	~1 000	~200	2)
Morbark 1100 Tub Grinder	murskain	24 000	myös sähkö	sup.halk. 3 300	Cat/Cumm. 630HP	~800	~130	2)
Morbark 1050 Tub Grinder	murskain	20 000	–	sup.halk. 3 000	Cat/Cumm. 460HP	~600	~100	2)
Morbark 1000 Tub Grinder	murskain	12 000	–	sup.halk. 3 000	Cat/Cumm. 450HP	~500	~70	2)
Morbark 950 Tub Grinder	murskain	6 000	–	sup.halk. 2 500	Cat/Cumm. 200HP	~300	~60	2)
Morbark Wood Hog 7600	murskain	41 000	–	1 930 x 1 520	Cat/Cumm. 1050HP	~1 200	200–400	2)
Morbark Wood Hog 6800	murskain	34 000	–	1 660 x 1 420	Cat/Cumm. 990HP	~1 000	200–400	2)
Morbark Wood Hog 4800XL	murskain	25 000	–	1 450 x 1 000	Cat/Cumm. 860HP	~800	150–300	2)
Morbark Wood Hog 3800	murskain	23 000	–	1 520 x 800	Cat/Cumm. 700HP	~700	100–200	2)
Morbark Model 50/48	rumpuhakkuri	31 000	–	1 320 x 840	Cat/Cumm. 860HP	~700	200–300	1)
Morbark Model 30/36	rumpuhakkuri	13 000	–	760 x 840	Cat/Cumm. 450HP	~600	90–150	1)
Morbark model 30	laikkahakkuri	35 000	–	760 x 760	Cat/Cumm. 800HP	~750	150–300	1)
Morbark Model 22 RXL	laikkahakkuri	33 000	–	560 x 560	Cat/Cumm. 800HP	~550	100–200	1)
Morbark EZ-Beever 2500	rumpuhakkuri	6 900	–	530 x 610	Cat/Cumm. 325HP	~400	50–100	1)
Morbark EZ-Beever 2400	rumpuhakkuri	3 900	–	610 x 970	Diesel 100–200HP	~300	40–80	1)
Morbark EZ-Beever Mod 13	rumpuhakkuri	3 000	myös traktori	410 x 510	Diesel 80–118HP	~250	30–60	1)
Morbark EZ-Beever 2100D	laikkahakkuri	2 900	–	360 x 360	Diesel 76–116HP	~300	35–70	1)
Morbark EZ-Beever 2070	rumpuhakkuri	1 250	myös traktori	250 x 250	Diesel 25–66HP	~150	10–20	1)
Morbark EZ-Beever 2050	rumpuhakkuri	576	–	250 x 200	Diesel 16–25HP	~100	4–8	1)
Morbark Model 2755	ketjukurssin-laikkah.	49 000	–	1 400 x 680	Diesel 950+410HP	670	~300	
Morbark Model 2348	ketjukurssin-laikkah.	42 000	–	1 200 x 580	Diesel 800+325HP	570	~240	
Morbark Model 2455	ketjukurssin	35 000	–	1 400 x 600	Diesel 325+159HP	600	~100ton	

1) Hakkureilla puhdas puujäte, laikkahakkureilla ranka, ropsi yms materiaali, rumpuhakkureilla risu-, hakkuu- ja palikatavara.

2) Murskaimilla epäpuhdas puujäte, esim. rakennuspurkujäte, kuori, kannot

Murskaimissa ja hakkureissa palakoko määrätään käytettävällä seulalla.

Junkkari Oy, Pohjanmaanväylä 1720, 62375 YLIHÄRMÄ, 010 480 2200, junkkari@msk.fi, www.junkkari.fi

Junkkari HJ-4 M	laikkahakkuri	172	10–35	200 x 170	traktori	100	2–6	puu
Junkkari HJ-4 G	"	250	10–35	200 x 170	"	100	2–6	"
Junkkari HJ-170 M	"	520	20–50	200 x 200	"	170	4–8	"
Junkkari HJ-170 G	"	550	20–50	200 x 200	"	170	4–8	"

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x kork.	Voimanlähde	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
Junkkari HJ-170mob	"	1120	--	200 x 200	35 hp Kubota V1505 4-syl. diesel	170	4-8	"
Junkkari HJ-250 M	"	530	20-55	260 x 260	"	250	7-30	"
Junkkari HJ-250 G	"	650	20-55	260 x 260	"	250	7-30	"
Junkkari HJ-250 GT	"	690	20-55	260 x 260	"	250	7-30	"
Junkkari HJ-261 G	"	770	40-75	260 x 260	"	260	7-30	"
Junkkari HJ-261 GT	"	800	40-75	260 x 260	"	260	7-30	"
Junkkari HJ-320 C	"	2 400	110-180	360 x 410	"	320	10-80	"
Junkkari HJ-500 C	"	2 700	100-180	450 x 450	"	450	30-100	"

Kesla Oyj, Kuurnankatu 24, 80100 JOENSUU, Jouni Kainulainen, 040 764 7713, jouni.kainulainen@kesla.com, www.kesla.com

KESLA C645	rumpuhakkuri	6 850-12 500	n. 150	600 x 450	PTO/ Volvo Penta 9L, 240kW / kuorma-auto	450	70-120	kaikki puu
KESLA C860	rumpuhakkuri	8 500-13 000	200-400	800 x 600	PTO/ Volvo Penta 13L, 375kW / kuorma-auto	600	90-160	kaikki puu
KESLA C1060	rumpuhakkuri	9 500-14 000	min 350	1 000 x 600	Volvo Penta 16L, 515kW / kuorma-auto	600	>200	kaikki puu

Laitilan metalli, Garpintie 130, 23800 LAITILA, Sakari Kaukila, (02) 856 014, 040 5823269, laitilan.metalli@laimet.com, www.laimet.com

Laimet PS-10 HSA	ruuvihakkuri	130	15-25	120 x 120	traktori	100	-6	ranka, latvukset, sahapinnat
Laimet HP-21 HSA	ruuvihakkuri	1 100	80-120	210 x 315	traktori	180	-50	ranka, latvukset, sahapinnat
Laimet HP-25 HSA	ruuvihakkuri	2000	150-200	250 x 430	traktori	230	-120	ranka, latvukset, sahapinnat
Laimet HP-28 HSA	ruuvihakkuri	2100	200-270	300 x 430	traktori	280	-180	ranka, latvukset, sahapinnat
Laimet HP-21 HS	ruuvihakkuri	1 600-3 000	37-90	210 x 315	sähkö/diesel	180	-100	ranka, latvukset, sahapinnat
Laimet HP-25 HS	ruuvihakkuri	2 350-4 000	75-200	250 x 430	sähkö/diesel	230	-185	ranka, latvukset, sahapinnat
Laimet HP-28 HS	ruuvihakkuri	3 000-5 000	250-355	300 x 430	sähkö/diesel	280	-270	ranka, latvukset, sahapinnat
Laimet HP-21 LS	ruuvihakkuri	1 300-2 500	22-55	210 x 315	sähkö/diesel	180	-75	ranka, latvukset, sahapinnat
Laimet HP-25 LS	ruuvihakkuri	2 400-5 000	45-90	250 x 430	sähkö/diesel	230	-135	ranka, latvukset, sahapinnat

PowerForest Oy, Varikkotie 89, 40800 VAAJAKOSKI, Atso Viitanen, 040 867 6547, atso.viitanen@powerforest.fi, www.powerforest.fi

Mus-Max								
Wood-Terminator 7 L	rumpu	5 800	80-150 hv	62 x 50	traktori	50	100	kaikki
Wood-Terminator 8 XL	rumpu	8 700	130-220 hv	64 x 60	traktori	60	160	kaikki
Wood-Terminator 9 XL	rumpu	9 200	180-300 hv	82 x 70	traktori	70	200	kaikki
Wood-Terminator 10 XL	rumpu	12 500	270-400 hv	98 x 75	traktori/auto/oma moottori	75	260	kaikki
Wood-Terminator 11 XL	rumpu	12 900	300-500 hv	114 x 75	traktori/auto/oma moottori	75	300	kaikki
Wood-Terminator 12XL	rumpu	19 000	500-900 hv	135 x 90	traktori/auto/oma moottori	90	400	kaikki

Raumaster Oy, Nortamonkatu 34, 26100 RAUMA, Pasi Grönroos, (02) 837 741, info@raumaster.fi, www.raumaster.fi

Raumaster RWC-1-800	hidaskäyntinen murskain	10 000	45-90	820 x 1630	sähkömoottori	400	45 m³/h	seulan ylitmurskain
Raumaster RWC-2-600-3200	hidaskäyntinen murskain	25 000	110-264	1820 x 3160	hydraulikoneikko	600	100 m³/h	*
Raumaster RWC-1-1000-3200	hidaskäyntinen murskain	20 000	75-160	1300 x 3200	hydraulikoneikko	500	75 m³/h	*
Raumaster RWC-2-1000-4000	hidaskäyntinen murskain	45 000	320-500	2600 x 4015	hydraulikoneikko	1200	250 m³/h	*
Raumaster RWC-2-1000-6200	hidaskäyntinen murskain	67 000	528-800	2850 x 6280	hydraulikoneikko	1200	300 m³/h	*

* puupohjaiset materiaalit, esim. kannot, risutukit, rangat, kuormalavat, ratapölyt, purkupuu, kuori ym.

* pahi, paperi, muovit

** kapasiteetti riippuu käsiteltävästä materiaalista. Mainittua kapasiteettia ei saada kaikilla materiaaleilla.

Saalasti Oy, Juvan teollisuuskatu 28, 02920 ESPOO, (09) 2511 550, sales@saalasti.fi, www.saalasti.fi

Saalasti Grinder 0915 A	jauhin	23 000	500	460x500	sähkö		60 (P08)	metsähake, esimurskattu biomassa
Saalasti Grinder 0906 V	jauhin	8 500	160	620x695	sähkö		30 (P16)	esimurskattu biomassa
Saalasti Grinder 0912 V	jauhin	11 500	500	1216x695	sähkö		60 (P16)	esimurskattu biomassa
Saalasti Crush 0906 V	murskain	8 500	160	620x695	sähkö		60	kuori, runkopuu, puujäte
Saalasti Crush 0909 V	murskain	11 400	200	918x695	sähkö		100	kuori, runkopuu, puujäte
Saalasti Crush 0912 V	murskain	11 500	250	1216x695	sähkö		135	kuori, runkopuu, puujäte
Saalasti Crush 0915 V	murskain	13 500	315	1514x695	sähkö		170	kuori, runkopuu, puujäte
Saalasti Crush 1209 V	murskain	24 000	315	918x1090	sähkö		170	kuori, runkopuu, puujäte
Saalasti Crush 1212 V	murskain	17 500	355	1216x875	sähkö		220	kuori, runkopuu, puujäte

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x kork.	Voimanlähde	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
Saalisti Crush 1215 V	murskain	20 000	400	1514x875	sähkö		270	kuori, runkopuu, puujäte
Saalisti Cutter 0906 V	murskain	8 500	160	620x695	sähkö		60	eukal.kuori, puujäte
Saalisti Cutter 0909 V	murskain	11 400	200	918x695	sähkö		100	eukal.kuori, puujäte
Saalisti Cutter 0912 V	murskain	11 500	250	1216x695	sähkö		135	eukal.kuori, puujäte
Saalisti Cutter 0915 V	murskain	13 500	315	1514x695	sähkö		170	eukal.kuori, puujäte
Saalisti Cutter 1212 V	murskain	21 000	630	1220x870	sähkö		180	eukal.kuori, puujäte
Saalisti Cutter 1215 V	murskain	26 500	800	1520x870	sähkö		225	eukal.kuori, puujäte
Saalisti Cutter 1218 V	murskain	29 500	1 000	1820x870	sähkö		270	eukal.kuori, puujäte
Saalisti Chipper 1209 H	murskain / hakkuri	24 000	500	930x1400	sähkö	600	170-290	metsätähde, runkopuu
Saalisti Chipper 1212 H	murskain / hakkuri	30 000	500	1230x1400	sähkö	750	170-290	metsätähde, runkopuu
Saalisti Chipper 1215 H	murskain / hakkuri	31 000	630	1530x1000	sähkö		370	metsätähde, runkopuu
Saalisti Chipper 1218 H	murskain / hakkuri	42 000	1 000	1820x1500	sähkö	750	250-540	metsätähde, runkopuu
Saalisti Chipper 1221 H	murskain / hakkuri	50 000	1000	2130x1000	sähkö		380	metsätähde, runkopuu
Saalisti PreCrush 1218 H	murskain	28 500	500	1820x1500	sähkö		350	kokonaiset kannot
Saalisti Crush 1224 H	murskain	55 000	1 600	2400x2000	sähkö		350	kokonaiset kannot, metsätähde

SALO-MACHINERY, Pertti Salo, 040-8203014 +49-171-2233476, pertti.salo@salo-machinery.com, salo-machinery.com

ESCHLBÖCK BIBER 2	Laiikkahakkuri	510 - 800	15-40	140x210	Hatz Diesel	140	5	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 3	Laiikkahakkuri	830 - 1980	26 - 80	180x240	Hatz Diesel / Traktori	180	10	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 5	Laiikkahakkuri	1450 - 2400	33 - 80	240x240	Hatz Diesel / Traktori	240	35	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 7	Rumpuhakkuri	3150 - 4600	44 -125	350x560	Traktori	350	60	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 70	Rumpuhakkuri	6800- 15700	162-205	400x840	Traktori - K-auto	400	100	Risu - tukki
ESCHLBÖCK BIBER 83	Rumpuhakkuri	9500 - 27.000	130 - 397	600x980	Traktori - oma diesel - k-auto	600	200	Risu - tukki
ESCHLBÖCK BIBER 84	Rumpuhakkuri	9500 - 32.000	130 - 397	650x1220	Traktori - oma diesel - k-auto	650	220	Risu -tukki
ESCHLBÖCK BIBER 92	Rumpuhakkuri	10.200 - 32.000	150 - 480	750x1220	Traktori - oma diesel - k-auto	750	260	Risu -tukki
WILLIBALD Giant 5500	Jälkimurska	18.000	397	900x1450	MAN teollisuus-moottori	900	320	Purkupuu, suokanto, metsähake
WILLIBALD Shark	Jälkimurska	18.000	397	900x1450	MAN teollisuus-moottori	900	320	Purkupuu, suokanto, metsähake
ESCHLBÖCK BIBER 2	Laiikkahakkuri	510 - 800	15-40	140x210	Hatz Diesel	140	5	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 3	Laiikkahakkuri	830 - 1980	26 - 80	180x240	Hatz Diesel / Traktori	180	10	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 5	Laiikkahakkuri	1450 - 2400	33 - 80	240x240	Hatz Diesel / Traktori	240	35	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 7	Rumpuhakkuri	3150 - 4600	44 -125	350x560	Traktori	350	60	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 70	Rumpuhakkuri	6800- 15700	162-205	400x840	Traktori - K-auto	400	100	Risu - tukki
Traktori hakkurit								
ESCHLBÖCK BIBER 78 ZK	RUMPUHAKKURI	12000	150-250	600x880	TRAKTORI	600	100-180	Risu-ranka
ESCHLBÖCK BIBER 84 ZK	RUMPUHAKKURI	16000	180-300	600x1220	TRAKTORI	600	150-250	Risu-tukki
ESCHLBÖCK BIBER 85 ZK	RUMPUHAKKURI	16700	180-300	600x1470	TRAKTORI	600	170-280	Risu-tukki
ESCHLBÖCK BIBER 92 ZK	RUMPUHAKKURI	18000	250-400	750x1220	TRAKTORI	750	180-300	Risu-tukki

Several Oy, Takkatie 10 E, 00370 HELSINKI, (09) 348 9110, info@several.fi, www.several.fi

Vermeer BC160XL	laikkahakkuri	750		200 x 160	Kohler dsl 27 hv	160	5+	puu
Vermeer BC190XL	laikkahakkuri	1 447		305 x 200	Kubota dsl 48 hv	200	7+	puu
Vermeer BC230XL	laikkahakkuri	1 980		355 x 230	Kubota dsl 66 hv	230	10+	puu
Vermeer BC1000XL	rumpuhakkuri	2 380		432 x 305	Deutz TD 2.9L Tier 4 Final	300	25+	puu
Vermeer BC1200XL	rumpuhakkuri	2 410		432 x 337	Cummins QSB 3.3L Turbo Tier 4i (Stage IIIB)	337	20+	puu
Vermeer BC1800XL	rumpuhakkuri	4 354		610 x 508	John Deere dsl 173 hv	508	30+	puu
Vermeer BC2100XL	rumpuhakkuri	6 895		1020 x 610	Cummins dsl 275 hv	610	35+	puu
Vermeer WC2300XL	rumpuhakkuri	15 603		864 x 686	Caterpillar dsl 440 hv	584	180	puu
Vermeer TG5000	kaukalomurskain	20 411		halk. 2440	Caterpillar dsl 540 hv	116	250	puu, org.jäte
Vermeer TG7000 Tier4i	kaukalomurskain	23 795		halk. 3100	Caterpillar dsl 950 hv	147	325	puu, org.jäte
Vermeer TG9000	kaukalomurskain	43 545		halk. 3350	Caterpillar 1000 hv	163	400	puu, org.jäte
Vermeer HG4000E	vaakasyöttömurskain	16 329	224	1270 x 654	Sähkö 300 hv	654	200	puu, org.jäte
Vermeer HG4000	vaakasyöttömurskain	19 958	332 / 384	1524 x 660	Iveco FPT dsl 445 hv / 515 hv	660	200+	puu, org.jäte
Vermeer HG4000TX (tela)	vaakasyöttömurskain	20 700	328	1 270 x 710	Caterpillar dsl 440 hv	710	180	puu, org.jäte
Vermeer HG6000	vaakasyöttömurskain	29 484	563	1 524 x 813	Caterpillar dsl 755 hv	813	300+	puu, org.jäte
Vermeer HG6000E	vaakasyöttömurskain	25 175	447	1 520 x 810	Sähkö 600 hv	810	300	puu, org.jäte

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x kork.	Voimanlähde	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
Vermeer HG6000TX (tela)	vaakasyöttömurskain	34 019	563	1 524 x 813	Caterpillar 755 hv	813	300+	puu, org.jäte
Vermeer HG8000	vaakasyöttömurskain	46 266	782	1 816 x 1270	Caterpillar 1050 hv	1270	500	puu, org.jäte
Vermeer HG8000TX (tela)	vaakasyöttömurskain	56 700	782	1 816 x 1270	Caterpillar 1050 hv	1270	500	puu, org.jäte
Metso M&J 4000M	mobili murskain / repijä	33 000	390	3700 x (2000)	DSL		40-100	jäte, jättepuu
Metso M&J 1000S	staattinen murskain / repijä	14 000	55 / 75 / 90	1600 x (1584)	Sähkö		20-50	jäte, jättepuu
Metso M&J 2000S	staattinen murskain / repijä	16 000	110 / 132 / 160 / 200	1273 x (2420)	Sähkö		20-70	jäte, jättepuu
Metso M&J 4000S	staattinen murskain / repijä	23 000	132 / 160 / 200	2420 x (2000)	Sähkö		40-100	jäte, jättepuu
Metso M&J 6000S	staattinen murskain / repijä	37 000	200 / 250	2123 x (3460)	Sähkö		80-200	jäte, jättepuu
SR-Harvesting Oy, Torppakyläntie 354, 34800 Virrat, Jukka Salin 0400 - 836941, jukka.salin@suomenmetsakone.fi www.srharvesting.fi / www.banditchippers.com								
Bandit 1680	vaakasyöttömurskain	8 845	119 - 205	609 x 1320	CAT C6.6	609	154	puu, kannot, puujäte
Bandit 1680T	vaakasyöttömurskain (tela)	13 381	119 - 205	609 x 1320	CAT C7	609	154	puu, kannot, puujäte
Bandit 1680 Sähkö	vaakasyöttömurskain (sähkö)	8 845	300 hp	609 x 1320	WEG sähkö	609	154	puu, kannot, puujäte
Bandit 2680	vaakasyöttömurskain	17 690	272 - 328	609 x 1524	CAT C11	609	231	puu, kannot, puujäte
Bandit 2680 Sähkö	vaakasyöttömurskain (sähkö)	17 690	550 hp	609 x 1524	WEG sähkö	609	231	puu, kannot, puujäte
Bandit 2680T	vaakasyöttömurskain (tela)	24 494	272 - 328	609 x 1524	CAT C13	609	231	puu, kannot, puujäte
Bandit 3680	vaakasyöttömurskain	26 082	470 - 522	889 x 1524	CAT C18	889	385	puu, kannot, puujäte
Bandit 3680T	vaakasyöttömurskain (tela)	29 484	470 - 522	889 x 1524	CAT C18	889	385	puu, kannot, puujäte
Bandit 3680 Sähkö	vaakasyöttömurskain (sähkö)	26 082	650 hp	889 x 1524	WEG sähkö	889	385	puu, kannot, puujäte
Bandit 4680	vaakasyöttömurskain	34 019	652 - 895	1143 x 1524	CAT C27	1143	615	puu, kannot, puujäte
Bandit 4680T	vaakasyöttömurskain (tela)	40 823	652 - 895	1143 x 1524	CAT C27	1143	615	puu, kannot, puujäte
Bandit 4680 Sähkö	vaakasyöttömurskain (sähkö)	40823	1075	1143 x 1524	WEG sähkö	1143	615	puu, kannot, puujäte
					Huom. Saatavana myös vaihtoehtoisia moottori valmistajia			
TANA Oy, Harri Sorvoja, 0400 642 147, mail@tana.fi, http://www.tana.fi/								
Tana Shark 220 ja 440 repijät	Hidaskäyntinen, yksiroottorinen jätteenrepijä, kaksi eri kokoa, puoliperävaunulla tai tela-alustalla	23-29 t	399	Syöttökorkeus 2960-3400 mm	Cummins QXS15	920 mm	200-500 m³/h	Kiinteät jätejakeet
Vimelco Oy, Kerkkolankatu 30, 05800 HYVINKÄÄ, Lauri Rahikainen, Mika Lampinen, 050 4568143, 050 4568142, lauri.rahikainen@vimelco.fi; mika.lampinen@vimelco.fi, www.vimelco.fi								
Andritz MeWa UG 600-2000	kiinteä hienomurskain	6,5	29 t	55	315 kW		nopeakäyntiset jälkimurskaimet SER:lle, reffille, renkaile ym.; myös QZ-ketjumurskaimet	
Komptech CRAMBO 3400	hidasnop. puumurskain	21 400	242	4 600 x 3 300	Cat C9	>1000	n. 150	puu, kannot, biomassa
Komptech CRAMBO 5000	hidasnop. puumurskain	22 400	328	4 600 x 3 300	Cat C13	>1000	n. 210	puu, kannot, biomassa
Komptech CRAMBO 6000	hidasnop. puumurskain	23 400	429	4 600 x 3 300	Cat C18	>1000	n. 333	puu, kannot, biomassa
Komptech CRAMBO 4200 direct	hidasnop. puumurskain	24 200	242	4 600 x 3 300	Cat C9	>1000	n. 180	puu, kannot, biomassa
Komptech CRAMBO 5200 direct	hidasnop. puumurskain	25 000	328	4 600 x 3 300	Cat C13	>1000	n. 265	puu, kannot, biomassa
Komptech CRAMBO 6200 direct	hidasnop. puumurskain	26 000	429	4 600 x 3 300	Cat C18	>1000	n. 400	puu, kannot, biomassa
Painotiedot koskevat trailerialustaista mallia. Lisäksi CRAMBO:n saa tela-alustalla, vaihtolavalle nostettavana tai kiinteänä sähkökäyttöisenä koneena. Kone voidaan varustaa hiekanerotusseulalla.								
Komptech CRAMBO 5000 truck	hidasnop. puumurskain	34 700	353	4 600 x 3 300	MAN TGS 540, 5-aks.	>1000	n. 190	puu, kannot, biomassa
Komptech CHIPPO 510C	hakkuri	18 000	370	560/750x1000 (1 675)	traktori max 380kW	560/750	...-180	puut, risut, metsätähde
Komptech CHIPPO 5010C Direct	autohakkuri	25 000	353	750 x 1 000 (1 675)	MAN TGS 33.540	750	...-220	puut, risut, metsätähde
Komptech CHIPPO 5010Cd turnable	autohakkuri kääntöpöydällä	32 000	353	750 x 1 000 (1 675)	MAN TGS 35.540	750	...-220	puut, risut, metsätähde
Komptech AXTOR 6010	puumurskain-hakkuri	24 000	433	850 x 1430	Cat C15	850	...-310	kaikki puu, vihermassa
Komptech TERMINATOR 3400 ja 3400S	hidasnop. jättemurskain	21 500	242	4 600 x 3 300	Cat C9		10-55 tn/h	kaikenlainen jäte
Komptech TERMINATOR 5000 ja 5000S	hidasnop. jättemurskain	22 100	328	4 600 x 3 300	Cat C13		15-80 tn/h	kaikenlainen jäte
Komptech TERMINATOR 6000S	hidasnop. jättemurskain	23 500	429	4 600 x 3 300	Cat C18		20-100 tn/h	kaikenlainen jäte
Vaihtoehtoina traileri-, telaketju-, vaihtolava- ja kiinteä malli (myös kiinteä Direct-malli). Lisäksi murskainyksikkötyypit U, F, XXF ja UF käyttökohteen mukaisesti								
Ulster Shredders U-7...U-100	leikkaava murskain	700-10 000	15-75	pienet ja keski-suuret kiinteät murskaimet eritellyille jätejakeille (muovit, vaneri, SER, biojäte...)				

KANNONNOSTOLAITTEET

Merkki ja malli	Kantoharvesteri, /-leikkuri, /-hara tms	Hinta (ALV 0 %) 2016	Suosittelava peruskone	Peruskoneen paino	Laitteen paino kg	Korkeus x leveys, cm	Harassa pikkien määrä	Haran leveys	Maanmuokkauslaite kyllä/ ei	Rotaattori kyllä/ei	Automaattiravistus kyllä/ei	Juurakko mille soveltuu: kuusi, mänty, lehtipuu ..
-----------------	---	----------------------	------------------------	-------------------	-------------------	----------------------	-----------------------	--------------	-----------------------------	---------------------	-----------------------------	--

A. Hirvonen Oy, Hitsaajantie 8 B, 82500 KITEE, Armas Hirvonen, (013) 824 848, 0400 824 848, asiakas@ahirvonenoy.net, sales@vakevavmetal.com
www.ahirvonenoy.net, www.vakevavmetal.com

Väkevä	Kantopilkuri mallit 1, 2 ja 3	12-40 tn	1750 x 700									kaikki
	Hara	10-35 tn										kaikki

Honkajoki Works Oy, Kankaanpääntie 372, 38950 HONKAJOKI, (02) 528 8200, asiakaspalvelu@hwoy.fi, www.hwoy.fi

KH 1000/4	kantohara	7-11 tn	350									
KH 1400/5	"	10-15 tn	700									
KH 1600	"	16-20 tn	1 200									
KH 2200	"	20-25 tn	1 500									
KH 850/3/30	" leikkurilla ja laikutuslevyllä	10-15 tn	700									
KH 600/2/40	"	15-20 tn	1 000									
KH 1000/3/40	"	18-24 tn	1 300									
KH 1400/4/40	"	Yli 20 tn	1 500									

Tervolan konepaja Oy, Konepajantie 6, 95330 TERVOLA, 020 743 3070, terko@terko.inet.fi, www.tervolankonepaja.fi

Pallari KH-160	Kantoharvesteri	18-25t										Kaikki
Pallari KL-110	Kantoleikkuri	15-25t										"
Pallari KHM-140	Kantoharvesteri	18-25t										"
Pallari KHM-100	Kantoharvesteri	12-18t										"
Pallari KHM-125	Kantoharvesteri	16-22t										"

Polttoaineiden ominaisuudet

■ Teknologian tutkimuskeskus VTT julkaisi yhteenvedon puun, turpeen, kivihiilen, peltobiomas-sojen, eläinperäisten tähteiden, kierrätyspolttoaineiden, lietteiden, maakaasun, biokaasun sekä mineraali- ja bioöljyjen keskeisistä ominaisuuksista.

Julkaisu esittelee polttoaineiden tärkeimmät ominaisuudet, joita ovat lämpöarvo, polttoaineen kemiallinen koostumus (elementaarianalyysi), kosteus, tuhkapitoisuus, tuhkan koostumus ja sulamiskäyttäytyminen, tiheys, jauhautuvuus, viskositeetti sekä muut käsittelytekniset ominaisuudet.

Kiinteiden biopolttoaineiden näytteenotossa tehdään paljon virheitä, joten julkaisussa esitellään oikeat menettelytavat. Lisäksi julkaisussa kuvaillaan tärkeimmät polttoaineiden laadun analysointimenetelmät sekä niissä käytettävät standardit. Lopuksi vertaillaan polttoaineiden ominaisuuksia sekä kuvataan niiden vaikutuksia polttoon ja kaasutukseen.

Liikennepolttoaineita ei käsitellä julkaisussa ja teollisuuden prosessikaasut vain hyvin lyhyesti. Kotimaisten polttoaineiden osal-

ta kuvataan myös polttoaineiden tuotantotekniikkaa ja potentiaaleja.

Julkaisun sisältämät tiedot pe-

rustuvat tutkimuslaitosten ja yritysten kirjallisiin lähteisiin sekä VTT:n analyysilaboratorioiden määrittämiin.

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2016/T258.pdf>

Eija Alakangas

*** OBS! ENDAST FOR SKOGSPROFFS!**

*** ...sanoo ruotsalainen kun haluaa kertoa että tuote soveltuu vain metsien ammattilaisille. Eco Log -metsäkoneet on suunniteltu metsien ammattilaisten toimesta päämääränään ammattilaisen työkalu, jossa yrittäjä vilhity ja jolla hän menestyy.**

Esittelemme FINNMETKossa uuden E-sarjan harvesterin!

Tuoteperehen uutena voimanlähteenä on 6-sylinterinen 7.7L Volvo Penta D8 -moottori, joka tunnetaan tehokkuudestaan, luotettavuudestaan ja matalasta polttoaineen kulutuksesta. E-sarjan hakkuukoneet ovat saaneet myös muita uusia ominaisuuksia. Hiljainen ohjaamo ja markkinoiden kaikissa kokoluokissa ylivoimaisesti voimakkain nosturi kääntyvät nyt 350°. Lauhduttimet on käännetty pystyasentoon ja hydrauliojille on lisätty erillinen lauhdutuskierron pumppu. E-sarjan koneet ovat edelleen varustettu innovatiivisin heilurivarsin, joilla saavutetaan lyömättömät maasto-ominaisuudet ja erinomainen vakaus.

TERVETULOA TUTUSTUMAAN UUTEEN E-SARJAN HARVESTERIIN OSASTOLLEMME 104.

Myyämme myös korkealaatuiset KMT-Truckbodyn kuumasinkityt päällirakennepaketit puuautoihin. Ja tietenkin että olemme virallinen Doosan-Bobcat jälleenmyyjäsi Savo-Karjalan alueella. Otathan yhteyttä!

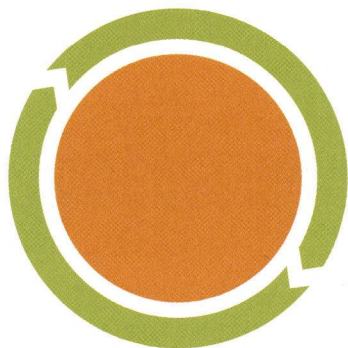
Eco Log Finland Oy
Sammontie 10, 70900 Toivala
Myynti: Mikko Laurila, 050 5711462
Asko Partanen, 0440 881931
Huolto: Antti Partanen, 045 665 0090
Varaosat: p. 040 215 9075

EcoLog
Lue lisää: www.ecolog.fi

DOOSAN Bobcat



PUHTAAMMIN. TEHOKKAAMMIN. ÄLYKKÄÄMMIN.



ENERGIA 2016

THE ENERGY EVENT OF FINLAND

25.-27.10.2016

Tampereen Messu- ja Urheilukeskus

ENERGIANTUOTANNON & TEKNOLOGIAN PÄÄTAPAHTUMA

Energia-alalle, teollisuudelle & kiinteistöille.

Mukana monipuolisesti eri energiamuodot, uusimmat teknologiat ja ajankohtaiset aiheet.

ENERGIAMESSUT | ENERGIAPÄIVÄ | ENERGIAKONGRESSI | SEMINAARIT | FutureCity

WWW.ENERGIAMESSUT.FI

Järjestäjä:

EXPOMARK

Yhteistyössä:

**WORLD
ENERGY
COUNCIL** | FINLAND

promaint
PRODUCTION & MAINTENANCE

 **Bioenergia**

BIOENERGIAPÄIVÄ TÄNÄ VUONNA TAMPEREELLA

Ma 24.10. Tampere-talo

Perinteinen Bioenergiapäivä järjestetään nyt Energia 2016 -tapahtumakokonaisuudessa. Bioenergiapäivän teemoina CHP-tuotannon kannattavuus, bioenergiaan perustuvat liikennetarvikkeet sekä bioenergian kestävyys.

Osallistu myös iltatilaisuuteen ja varaa aikaa messuvierailuun!

Bioenergia ry on Energiamessumen kumppani. Messujen FutureCity-alueella päivittäin Bioenergian miniseminaareja.

Lisätietoja ja ilmoittautumiset: www.bioenergia.fi ja www.energiamessut.fi/ohjelma



TUTUSTU ENERGIA-TAPAHTUMAKOKONAISUUDEN KATTAVAAN TARJONTAAN!

Ti-to 25.-27.10.

ENERGIAMESSUT

Messujen pääteemoina:

Energian tuotanto, siirto, jakelu ja varastointi |
Energiamarkkinat | Suunnittelu ja toteutus | Järjestelmät ja
laitteet | Käyttö ja kunnossapito | FutureCity

Mukana 350 näytteilleasettajaa. Messualueella **neljä ohjelmalavaa**, joissa maksuttomia asiantuntija-puheenvuoroja.

Ti-to 25.-27.10.

FUTURECITY

Messualueen **FutureCityssä** esillä mm. uusiutuvat energiat, lähienergia, cleantech ja älykkäät ratkaisut tulevaisuuden kaupunki- ja energiainfraan.

Messut järjestää: Expomark Oy

FutureCity yhteistyössä: Bioenergia ry, Suomen Tuulivoimayhdistys ry, Suomen Lähienergialiitto ry ja Suomen Kuntaliitto

MESSUILLE ON ILMAINEN SISÄÄNPÄÄSY.

Ti 25.10.

ENERGIAPÄIVÄ

Ajankohtaiset puheenvuorot energia-alan huipulta. Iltapäivän paneelikeskustelun aiheena kansallinen energistrategia.

Järjestäjä: WEC Finland

Ke 26.10.

ENERGIAKONGRESSI

Aamupäivän osiot:

A1 Energiamarkkinat

A2 Kiertotalous

A3 FutureCity

Iltapäivän osiot:

B1 Energiahankkeet

B2 Energia ja ympäristö

B3 IoT energiateollisuudessa

Järjestäjä: Promaint ry

Ilmoittaudu
messuvieraaksi
ennakkoon:
energiamessut.fi/
rekisteroidy

ENERGIA-TAPAHTUMAN KOKO OHJELMA JA ILMOITTAUTUMISET:

www.energiamessut.fi

Energiamessumen kumppanit:

TRANSPPOINT

FENNOVOIMA

The Biofore Company



Isompiin laitoksiin keskittyminen kannatti

Kymmenessä vuodessa Ariterm on tehnyt selvän suunnanmuutoksen niin toimintamallissaan kuin tuotevalikoimassaan. Menestys näkyy yrityksen reagoimisena lämmöntuotannon energiamurrokseen: fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen tarvitaan kattiloita, joiden tehoa on mahdollista muuttaa nopeasti.

Hannes Tuohiniitty

Toimitusjohtaja **Petteri Korpio** astuessa taloon vuonna 2009 oli yrityksellä ja sen edeltäjillä takanaan yli sadan vuoden historia. Silloin yritys oli pohjoismaiden suurin pientalopellettilämmityslaitteiden valmistaja.

Öljyn hinta ja Venäjän-vienti

Toimialan muutos on ollut radikaali. Kuluneeseen vuosikymmeneen on mahtunut kaksi öljyn hinnan romahdusta. Lisäksi on laskeuduttu talouden pitkään matalasuhdanteeseen, jonka myötä pientalorakentaminen ja saneeraus ovat vähentyneet jopa kolmasosaan aiemmasta. Samalla maatalouden tuokehitys on heikentynyt, ja Venäjän-vienti romahtanut. Nämä ovat viimeisimpiä mullistuksia, jotka ovat kustantaneet maatilojen mahdollisuudet lämmityskattila- ja biokuivuri-investointeihin. Nämä yhdessä ovat tiputtaneet Aritermin kivijalaksi aiemmin muodostuneiden pienkattiloiden ja maatalouden biojärjestelmien kysynnän varsin tehokkaasti.

Liiketoiminnan luvut ovat yllättävän paljon samalla tasolla kuin kymmenen vuotta sitten, mutta yritys on aivan erilainen nyt. Pienem-



↑ Hinnaltaan nyt toimitettavat sujuvammin säädettävät laitokset ovat 20–30 prosenttia kalliimpia kuin peruspellettilaitokset, mutta käyttäjä saa säästöä lähiaikoina vähenevästä öljyn käytöstä varakattiloiden osalta sekä kattiloiden korkeasta hyötysuhteesta koko tehoalueella.

pien kattiloiden aikaan voitiin vuosittaisia suhdanteita hieman tasoittaa tekemällä kattiloita varastoon. Projektikohtaisen työskentelymuodon vuoksi työntekijöiden määrä on jouduttu vähentämään puoleen – on vielä noin 70 henkilöä. Toisaalta yritys työllistää nyt enemmän alihankkijoita kuin aikaisemmin: parikymmentä työntekijää siirtyi viime vuonna alihankkijayrityksiin.

Osa prosessista on ulkoistettu

Yritys on virtaviivaistanut toimintaa monella tasolla. Yksi esimerkki tästä on ohutlevytuotannon liiketoimintakauppa Laserkeskus Oy:n kanssa. Levytuotanto oli suunniteltu ison volyymin pienkattiloille, joten ylikapasiteettia syntyi suunnan muututtua. Lisäksi on luovutettu omasta laitosrakennusten tuotannosta, ja pellettitakatuotanto myytiin Ruotsissa vuonna 2015.

Samalla tuotteiden ja tuotantoteknologian kehitystä on viety eteenpäin niin, että samalla asiakkaiden tarpeista on pidetty huolta.

”Näiden muutosten ansiosta yri-

tys on ketterämpi toimialan murroksessa”, kiteyttää Korpioja strategian vaikutukset. Aritermin omistavat nykyään toimiva johto ja yksi ruotsalainen yksityishenkilö, joten päätöksentekokin toimii nopeasti.

Tarjontaa on edelleen laaja: pientalokattiloista löytyy klapi-, hake- ja pellettivaihtoehto. Uutta on laitostarjonnan kasvu aina 8 megawatin kokonaislaitostoimituksiin asti.

Uusi kaukolämpöön painottuva strategia

Vuosina 2010 ja 2012 Aritermissä tehtiin strategiavalintoja. Silloin arvioitiin, että öljyn korvaaminen kaukolämmöntuotannossa ja teollisuudessa tulee vaatimaan nopeaan tehon muutokseen kykeneviä laitoksia. Polttoaineeksi valikoitui pelletti, koska sillä voidaan muuttaa nopeammin kuormaa, ja laitosinvestointi tulee haketta edullisemmaksi. Näissä ”välikuormakattiloissa” käyttötunteja kertyy vuodessa vähemmän. Siksi investointikustannus ja vaadittavan huoltotyön määrä näyttelevät merkittä-

vämpää roolia kuin puhdas polttoainehankintakustannus.

Kehitystyön tavoitteet kirkkaina

Tuotteet uutta suuntaa varten eivät olleet valmiita vaan yrityksellä oli tarve tehdä laajaa tuotekehitystyötä. Kehitystyössä keskeistä on ollut laitoksen korkea käytettävyyden ja luotettavuus. Ariterm käyttää arinatekniikkaa, joka ei ole taipunut helposti nopeisiin kuormanmuutoksiin. Erityisesti polttotekniikan kehittäminen on vaatinut laajaa ja kokonaisvaltaista kehitystyötä, jossa automaatio- ja säätötekniikalla on ollut merkittävä rooli. Yksi keskeinen ratkaisu on polttimien kattilapaineinen 100 prosentin vesijäähdytys, myös arinan alla ja vaipan ympärillä.

Tärkeä kehitysteema on ollut myös täydellinen automaatio, joka on mahdollistanut täydellisen etäkäytön. Automaation kehitys on nykyisin myös pääosin projektitoimitusten osalta ulkoistettu, jolloin kehitystyössä pystytään nykyisin hyödyntämään laajempaa osaamis-

pohjaa kuin aikaisemmin.

Kokonaislaitostöimituksiin siirtymisessä on ollut paljon oppimista. Perusteellinen suunnittelu sekä järjestelmän dokumentaatio ovat asiakkaille ja yrityksen omalle osaamiselle tärkeitä. Asiakkaat edellyttävät tyypillisesti myös varajärjestelmien asentamista laitoksiin.

Vienti vaatii erikoistumista

Turbulenttien vuosien pelastajina on toiminut kysyntä vientimarkkinoilla. Ariterm on perinteisesti toiminut aktiivisesti Pohjoismaiden markkinoilla – Ruotsin lisäksi Norjassa on ollut useita projekteja. Ruotsissa leikkaukset yritysten energiaveronpalautuksiin ovat avanneet lupaavan lähivuosien näkymän öljyn korvaamiseksi erityisesti teollisissa kohteissa, joilta mahdollisesti poistetaan kokonaan öljyveron vähennysoikeus.

Uusi markkina-avaus on tehty viime vuosina Isoon-Britanniaan, jolla on vielä paljon matkaa uusiutuvan energian tavoitteisiin.

”Lämmöntuotannon syöttötariffi on edistännyt kohteita, mutta vielä tärkeämpää pärjäämisen kannalta on ollut löytää vahvoja erottautumistekijöitä”, Korpioja korostaa.

Aritermille sellainen on löytynyt kierrätyspuun polttoteknologiasta. Erityisenä kohteena on muuten hankalasti hyödynnettävät kierrätyspuumateriaalit, jotka sisältävät



↑ ”Kehitystrendi tulee kaukolämmössä olemaan se, että kysyntä-vaihteluissa on suurempia eroja. Väliämpölaitoksia siis tarvitaan. Hakekapasiteettia ei rakenneta muutaman kuukauden tarpeita varten, eivätkä isot laitokset ole säädettävissä riittävän nopeasti ja laajalla tehoalueella.”, Korpioja arvioi.

matalassa lämpötilassa sulavaa metallia.

”Tällä toimialalla suomalaisen yrityksen on erikoistuttava. Emme voi lähteä suomalaisen yhteiskunnan kulurakenteen puitteissa kilpailemaan suurten volyymien toimijoiden kanssa pelkällä hinnalla.”

Tuotekehitystä tehdään uusissa kohteissa tyypillisesti asiakkaan kanssa, kun haasteet tulevat vastaan käytännössä. Suunnittelu- ja tuotekehitys kulkevat käsi kädessä, kun asiakkaille etsitään parhaiten toimivia ratkaisuja. Projektikehitys on saanut isomman roolin kuin perin-

teinen prosessi, jossa tiettyä tuotetta on kehitetty ja testattu pitkään tuotekehitysympäristössä ennen tuotteen lanseeraamista.

Tyypillinen vientitoimintamalli on löytää tukeva jalansija markkinoilla ensin yhdessä maassa, hakea kohdemarkkinasta tarvittavat opit ja laajentaa toimintaa valmiilla konseptilla muille markkina-alueille. Viennin osalta yhtiö tekee aina yhteistyötä paikallisten yhteistyökumppaneiden kanssa, joiden tehtävänä on vastata lämpölaitosten myynnistä ja projekteista paikallisesti.

Tulevaisuuden näkymät

Vain muutos on pysyvää energia-alalla. Uusia asioita on jatkuvasti työn alla Aritermissä. Hybridiratkaisut kiinnostavat, ja ensimmäisiä kohteita toteutetaan parhaillaan. Kyseisellä saralla yritys etsii sopivia kumppaneita ratkaisemaan haasteita. Digitalisaatio ja Esineiden Internet (IoT) kiinnostavat myös; kuinka laitosten keräämää tietomäärää voisi hyödyntää paremmin.

Toinen kiinnostava kohde on höyryn tuotanto pelletillä. Tarkoituksena on lähteä ruotsalaisten kumppaneiden kanssa ensiksi Ruotsin markkinoille, sillä Suomen fossiilisten polttoaineiden verotus ei tällä hetkellä mahdollista öljyn ja kaasun korvaamista pelletillä, kuten Ruotsissa.

Öljyä korvaavien pellettilaitosten myynti oli vahvaa vielä vuonna 2014, kunnes öljyn hinnan romahdaminen pysäytti markkinat lähes täysin. Vasta viime viikkojen aikana pellettilämpökeskuksia kohtaan on alkanut kohdistua uudestaan kysyntää, kun öljyn hinta on alkuvuoden aikana ollut tervehtymään päin, ja Aritermissä katsotaankin toiveikkaina lähitulevaisuuteen – seuraavien vuosien aikana ohjaava tekijä tulee olemaan MCP-direktiivi ja Pipo-asetuksen 2018 kiristytvä rikkipäästö-raja raskaan polttoöljyn käytössä. ■

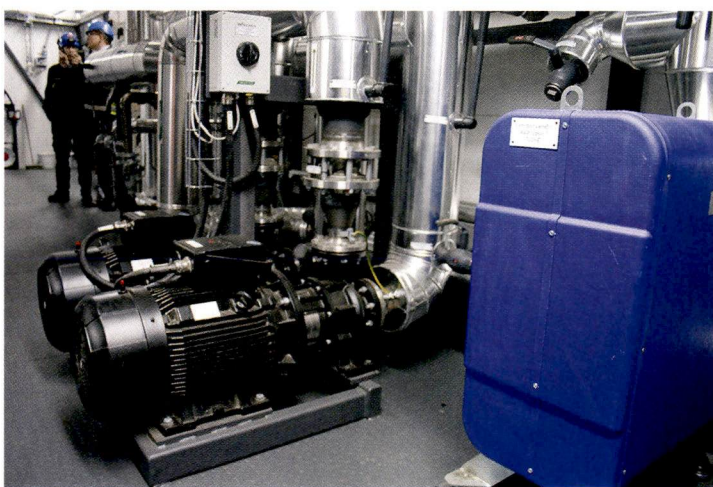
Joroisille lisää säädettävää bioenergiaa

Savon Voiman Joroisten lämpölaitos on ollut Aritermille tärkeä kauppa, jonka seurauksena yritykselle on tarjoutunut tilaisuus päästää näyttämään osaamisensa hyvin säätävissä huippu- ja säätölämpölaitoksen sekä kesäajan laitoksen parissa.

■ Joroisten lämpölaitos palvelee Joroisten taajaman kaukolämpöverkkoa. Vuonna 2015 tehdyn pellettikattilainvestoinnin jälkeen lämpö syntyy lähes 100 prosenttisesti bioenergialla. Kauppa tehtiin kesäkuussa 2015, ja sen toteutus hoidettiin pikavauhtia – luovutus oli joulukuun puolivälissä. Laitosinvestoinnin arvo oli Savon Voiman mukaan yli miljoona euroa.

Huipputehdon tarpeeseen

Savon Voimalle Joroisten Energi-



↑ Etäohjauksella Pieksämäeltä ohjattava laitos toimii 6 baarin paineessa ja kaukolämpöverkko 16 baarissa. Ero hoidetaan lämmönvaihtimella.

an -kaupassa tullee lämpölaitoksella oli ennestään kolmen megawatin hakekattila.

”Sen teho ei riittänyt talviaikaiseen käyttöön, joten öljyä on käytetty huipputehdon tarpeeseen”, liiketoimintajohtaja **Maija Henell** Savon Voimasta kertoo. Hakelaitoksella ei myöskään voida ajaa

pientä kuormaa, joten kesäaikaana pellettilämpökeskus toimii ensisijaisena lämmöntuottajana. Investoinnilla Savon Voima korvasi jo raskaan öljyn laitoksen ja osan sähkön käytöstä kaukolämmön tuotannossa.

Savon Voiman tavoitteena on ajaa pellettilaitosta noin 5 kuu-

kautta vuodessa. Joulukuussa luovutetulla pellettilaitoksella on ajettu noin 3 gigawattituntia puolessa vuodessa.

Hyviä kokemuksia

Kokonaistöimitukseen kuuluivat kaukolämpötoiminnan vaatimukset. Toimitettu laitos on varustettu tarvittavilla vedenkäsittelylaitteilla, varaöljykattilalla ja laajalla automaatiolla.

Tuhka-astia tyhjenetään noin kerran vuodessa. Siihenkin on liitetty – kantapään kautta tarpeelliseksi havaittua – älyteknologiaa. Kun tuhka-astia irrotetaan tyhjennettäväksi, saa ohjausjärjestelmä tiedon, eikä tyhjennä sillä välin tuhkaruuvia.

”Laitos on toiminut puolen vuoden kokemusten mukaan hyvin”, Henell kertoo.

Mittaukset vahvistavat, että hyötysuhde on hyvä koko tehoalueella: 92–94 prosentin luokkaa. Uutta on jatkuvatoiminen savukaasun opasiteettimittaus, joka tarkoittaa jatkuvaa savukaasutummuden mittaamista. ■

HSY:n jätteenkäsittelykeskus Espoon Ämmässuolla on Pohjoismaiden suurin ja käsittää noin 200 hehtaaria. Toimintaa kehitetään, ja alueelle luodaan parhaillaan materiaali- ja energiakierrätykseen perustuvien toimintojen keskittymää yhteistyössä eri yritysten kanssa. Kuva: HSY



Biokaasu on HSY:lle merkittävä energianlähde

Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY tuottaa uusiutuvaa energiaa jo yli oman tarpeensa. Tärkeä osa tätä tuotantoa on Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus, jossa käytöstä poistetun kaatopaikan ja erilliskerätyn biojätteen tuottama biokaasu hyödynnetään tehokkaasti sähköksi ja lämmöksi.

■ Aino Kainulainen

Espoon ja Kirkkonummen rajalla sijaitseva Ämmässuo on Pohjoismaiden suurin jätteenkäsittelykeskus. Sekajätettä ei enää päädy kaatopaikalle, sillä HSY toimit-

taa sen hyödynnettäväksi Vantaan Energian jätevoimalaan. Toiminta jätteenkäsittelykeskuksessa jatkuu silti aktiivisena. HSY käsittelee alueella jätevoimalan tuottaman tuhkan ja kuonan lisäksi muun muassa biojätettä sekä pilaantuneita maita.

Kaatopaikkakaasun keräys vähentää ympäristöhaittoja

Vuoteen 2014 aktiivisessa käytössä olleen kaatopaikan jälkihoito on tärkeää. Tähän sisältyy myös kaatopaikkakaasun hyödyntäminen.

Kaatopaikkakaasua syntyy kaatopaikalle läjitetyn jätteen orgaanisesta osasta, ja kaasu koostuu pääosin metaanista ja hiilidioksidista. Koska metaani on voimakas kasvihuonekaasu, on tärkeää, ettei kaatopaikkakaasu pääse sellaisenaan ympäristöön. Kaatopaikkakaasun keräys Ämmässuolla alkoi vuonna 1996 ja sen energiahyödyntäminen aloitettiin vuonna 2004, jolloin kaatopaikkakaasu johdettiin hyödynnettäväksi Ki-

venlahden kaukolämpövoimalaitokseen. Tätä ennen kaasu poltettiin haitattomammaksi.

Vuonna 2010 Ämmässuolle avattu kaatopaikkakaasuvoimala on Pohjoismaiden suurin ja yksi kehittyneimmistä kaatopaikkakaasun hyötykäyttöjärjestelmistä maailmassa. Energiatieteellisyys ry myönsikin HSY:n Ämmässuon kaasuvoimalalle tunnustuspalkinnon vuoden 2010 ilmastotekona, ja vuonna 2012 voimalalle myönnettiin arvostettu Energy Globe Award -palkinto.

Kaasun keräysjärjestelmä koostuu noin 300 kaasukaivosta, kymmenestä säätöasemasta ja neljästä kaasupumppaamosta. Kaasusta tuotetaan voimalassa sähköä noin 100 gigawattituntia vuodessa, mikä vastaa jopa 5400 sähkölämmitteisen omakotitalon vuotuisia sähköenergian tarvetta. Lähes kaikki Ämmässuon kaatopaikalta kerätty kaasu hyödynnetään ja siitä tuotetaan tällä hetkellä noin 11 megawattia sähköä ja 5 megawat-

tia lämpöä. Moottoreiden jäähdytysvesistä tuotettu lämpö hyödynnetään joko prosessilämpönä tai tilojen lämmitykseen alueellisen lämpöverkon kautta.

Kaatopaikkakaasun epäpuhtaudet otettu haltuun

Kaatopaikkakaasun lisäksi myös voimalan savukaasujen sisältämä lämpö hyödynnetään. ORC-prosessin avulla savukaasujen lämpöenergiasta tuotetaan sähköä enimmillään 1,35 megawattia, mikä korottaa voimalan sähköntuotannon hyötysuhteen jopa 45 prosenttiin. Pelkästään tämä jätelämmöstä tuotettu sähkö tekee Ämmässuosta suurilta osin energiaomavaraisen, ja itse voimalan tuottama sähkö jää pääosin myytäväksi suoraan kantaverkkoon. Tätä varten alueelle on rakennettu oma 110 kilovoltin sähköverkko-yhteys.

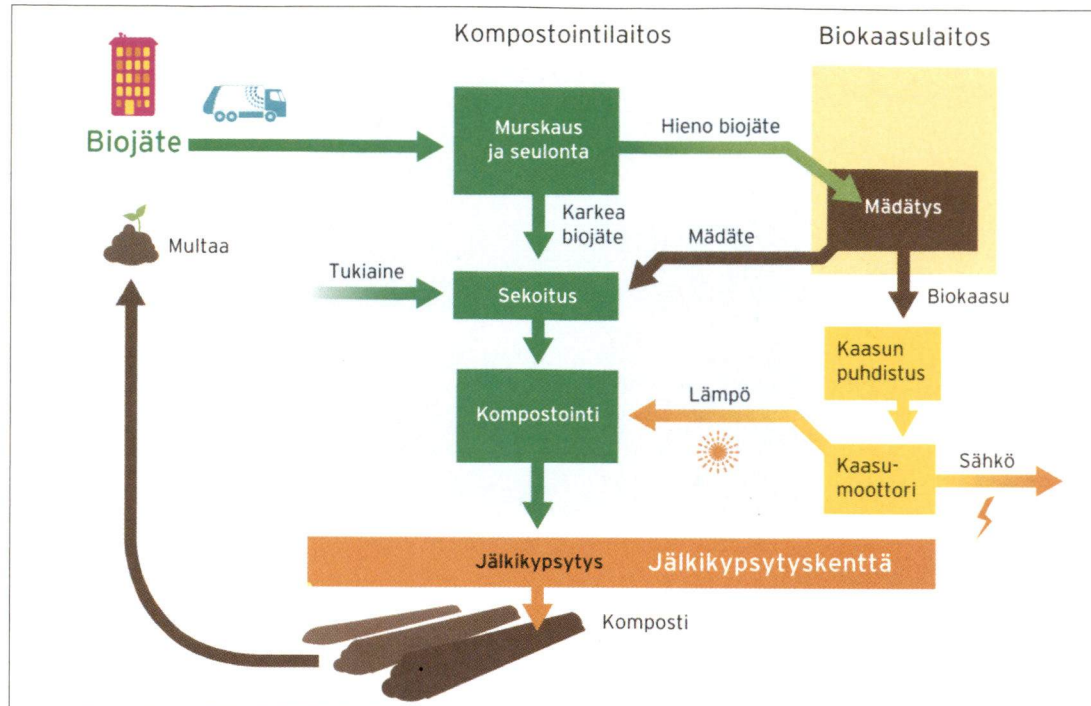
Kaasun sisältämät epäpuhtaudet asettavat erityisvaatimuksia kaasun hyödyntämisjärjestelmille, joten laitokseen on liitetty jat-

kuvatoiminen puhdistusjärjestelmä ensimmäisenä Suomessa. Puhdistus ehkäisee moottorin likaantumista sekä vähentää huoltotarvetta ja saattaa jopa puolittaa vuotuisen voiteluöljynkulutuksen. Eniten ongelmia aiheuttavat siloksaanit, joita syntyy hajoamisen seurauksena esimerkiksi kosmetiikasta, lääketuotteista, musteista ja liima-aineista. Jos siloksaaneja ei poisteta, niistä muodostuu kaasumoottorin polttoprosessissa piiksidia, joka voi vaurioittaa moottoria. Myös rikkiyhdisteet poistetaan niiden korroosiovaikutuksen takia. Rikkipoistoon käytettävästä biologisesta pesurista saadaan lopputuotteena alkuainerikkä.

Uusi biokaasulaitos hyödyntää biojätteen tehokkaasti

Ämmäsuon jätteenkäsittelykeskuksessa käsitellään noin 50 000 tonnia erilliskerättyä biojätettä vuodessa. Biojätettä on erilliskerätty ja kompostoitu vuodesta 1993 lähtien. Viime vuonna biojätteen hyödyntäminen tehostui, kun käyttöön otettiin biokaasulaitos, jossa jätteestä tuotetaan myös energiaa. Uusi biokaasulaitos tuottaa noin kuusi miljoonaa kuutiometriä biokaasua vuodessa, mikä tarkoittaa energiaksi muunnettuna noin 40 gigawattituntia. Tästä 22 gigawattituntia on sähköä ja loput 18 gigawattituntia ovat lämpöä.

Biojäte käsitellään osavirtämädätystekniikalla, jossa saapuva biojäte ensiksi seulotaan hienoon ja karkeaan jakeeseen. Hieno jae, joka muodostaa noin 70 prosenttia jätevirrasta, mädätetään biokaasuksi. Biokaasu puolestaan hyödynnetään sähkön ja lämmön tuotannossa. Biokaasuprosessin valinnassa kuivämädätys oli looginen vaihtoehto, koska tällöin prosessiin ei tarvitse lisätä vettä, eikä poistaa sitä. Esikäsittelyssä eroteltu karkea jae, eli loput 30 prosenttia biojätteestä, sekoitetaan biokaasulaitoksesta tulevaan mädätys-



↑ HSY käyttää biojätteen käsittelyssä mädätyksen ja kompostoinnin yhdistelmää. Biokaasulaitoksen ansiosta biojätteen sisältämä energia saadaan tehokkaasti talteen. Kuva: HSY

dätteeseen ennen kompostointia. Samalla seokseen lisätään tukiaineita. Tuoreen biojätteen lisääminen tässä vaiheessa varmistaa, että myös kompostointiprosessille riittää energiaa. Tällöin jätteessä oleva ylimääräinen kosteus pääsee kompostoinnin aikana haihtumaan, eikä biojätteenkäsittelystä siten juurikaan synny jätevesiä.

Panosreaktoreissa tapahtuvan kompostoinnin poistoilma puhdistetaan biopesurilla ja -suodatimella, mikä auttaa minimoimaan hajuhaittoja. Hygienisoinnin jälkeen komposti kypsytetään ulkona aumoissa ja siitä valmistetaan multaa. Biojätteen sisältämä humus sekä arvokkaat ravinteet, kuten fosfori ja typpi, palautuvat mullassa takaisin kierto.

HSY on pääkaupunkiseudun suurimpia uusiutuvan energian tuottajia

HSY:n toiminta, erityisesti vesihuolto, kuluttaa paljon energiaa. Samalla HSY on kuitenkin yksi pääkaupunkiseudun tärkeimpiä uusiutuvan energian tuottajia. Edellä esitellyn Ämmäsuon lisäksi energiaa tuotetaan nykyisin jätevedenpuhdistamoilla biokaasusta sekä hyödyntämällä lämmön talteenottoa, veden virtausenergiaa ja aurinkoenergiaa. Vuonna 2015 energiaa tuotettiin yhteensä 177 700 megawattituntia. Lisäksi Suomenojan jätevedenpuhdistamon tuottamaa biokaasua myytiin jalostettavaksi liikennepolttoaineeksi 29 000 megawattituntia. Kaasun myynti mukaan lukien HSY tuotti energiaa 102-prosenttisesti omaan kulutukseensa verrattuna.

Energiantuotantoa pyritään kasvattamaan jatkossakin, ja uusia investointeja on suunnitteilla. Helsingin Viikimäen jätevedenpuhdistamolla otettiin tänä kesänä käyttöön Suomen viidenneksi suurin aurinkovoimala. Jätevedenpuhdistamon sähköntuotantoa tulee kasvattamaan myös

biokaasuvoimalaan asennettava ORC-laitteisto, josta on tehty investointipäätös. Lisätietoja HSY:n uusiutuvan energian tuotannosta löytyy osoitteesta www.hsy.fi/ym-paristovastuu. ■

Aino Kainulainen on HSY:n projektipäällikkö

FAKTA

Mikä HSY?

Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY on kuntayhtymä, joka vastaa Helsingin seudun asukkaiden jäte- ja vesihuollosta sekä tuottaa tietoa pääkaupunkiseudusta ja ympäristöstä. Sen jäsenkuntia ovat Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen. Lisäksi HSY huolehtii myös Kirkkonummen jätteistä. HSY:n liikevaihto vuonna 2015 oli yhteensä noin 354 miljoonaa euroa, ja henkilöstöä HSY:llä on 750.

Ensiharvennusten ykkönen!

FINNMETKO 2016
Jämsä
1.9.-3.9.2016
Osasto 527



Logbear FH4000 on ketterä, taloudellinen ja kotimainen yhdistelmäkone ensiharvennuksiin.

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

Käy sivuillamme:

www.logbear.fi



LOGBEAR Ltd

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

Mitä kasvualustaksi viherkatonle?

Viherkattojen rakentajat ovat löytämässä orkideankasvattajien salaisuuden. Se on rahkasammal.

Viherkatoista on viime vuosina tullut nopeasti yleistävä kattopinnoite. Painava esimerkki tästä on helmikuussa 2016 julkaistu RT-kortti. Suomessa ainakin Helsingin kaupungilla on viherkattolinjaus, ja maailmalla viherkatto saattaa jopa olla edellytyksenä rakennuslupan saamiselle.

■ Katri Isotalo

Elävällä katolla on lukuisia etuja elottomiin verrattuna. Viherkatto pidättää hulevesiä, lieventää kau-

punkien lämpösaarekilmiötä, parantaa rakennuksen lämmön ja äänen eristystä ja lisää luonnon

monimuotoisuutta. Pääle tulevat vielä esteettiset ja elämykselliset hyödyt.

RT-kortin laadintaa vetänyt pääsihteeri **Seppo Närhi** Suomen Viherympäristöliitto ry:stä pitää kaupunkialueiden hulevesien hallintaa viherrakentamisen tärkeimpänä perusteluna. Viherkatto imee jopa yli puolet vuosittaisesta sademäärästä.

Turpeen paloturvallisuus pohdituttua

Viherkatolla on monia erityisvaatimuksia maayhteydessä olevaan kasvillisuuteen verrattuna. Tärkeimpiä niistä ovat kosteudenpidätyskyky, kutistumattomuus, hyvä paikallaan pysyminen ja rikkakasvitomuu. Ylivoimaisesti suurin osa viherkatoista on tällä hetkellä maksaruohokattoja. Koska viherkattoja ei yleensä kastella, maksaruoho- ja sammalkatot ovat välillä hyvin kivia. Kasvuturpeen ongelmaksi nousee tällöin heikko paloturvallisuus.

Palo-ominaisuuksiensa vuoksi turvepitoisen kasvualustan käyttöä tulisi viherkattoja tutkineen **Susanna Lehvävirran** mielestä rajoittaa viherkatoilla huvimajojen ja aittojen kaltaisiin rakennuksiin, joissa ei ole lähellä tulisiä. Laajemmilla katoilla lähistöllä voisi käyttää pieninä laikkuina lisäämään kasvualustan ja kasvillisuuden monipuolisuutta. Varsinkin näkyvillä oleva viherkatto saisi mielellään olla monimuotoinen.

Rahkasammal haastaa turpeen

Suomen soilta löytyy turvetta sopivampaa viherkatonkasvualustaa. Rahkasammal on tähän asti ollut haluttua orkidean kasvattajien parissa, ja sitä on tuotu Suomeen Chilestä asti. Viime vuonna markkinoille saatiin kuitenkin ensimmäinen erä suomalaista rahkasammal-kasvualustaa.

”Rahkasammaleen ominaisuudet ovat hyvin samanlaiset kuin vaalean rahkasammalturpeen”, kertoo tutkija **Niko Silvan** Luonnonvarakeskuksesta, Lukesta.

Rahkasammaleen etuja turpeeseen verrattuna on nopeampi uusiutuminen, sillä sammal kasvaa noin sentin vuodessa. Kun suon pinnalta otetaan 30–50 senttimetrin kerros rahkasammalta, seuraavaan hyödyntämiskierrokseen ei tarvita tuhansia vuosia. Parhaimmillaan korjaaja pääsee samalle suole toisenkin kerran urallaan.

”Saksassa, jossa viherkattorakentaminen on pitkällä, rahkasammalta on yritetty viljellä ainakin koe-luontoisesti jo 1990-luvulta lähtien. Suomi on Venäjän ja Kanadan ohella ainoita maita, joissa rahkasammalta kasvaa luonnossa niin runsaasti, että sitä voitaisiin hyödyntää myös kaupallisesti”, kertoo tuotekehityspäällikkö **Pekka Järvenpää** Kekkila Oy:stä.

Kekkila on ollut etujoukoissa tutkimassa rahkasammaleen mahdollisuuksia Suomessa.

”Rahkasammal vaikuttaa turpeen veroiselta kasvualustalta toisin kuin mikään muu kasvualusta tähän mennessä”, Järvenpää sanoo.

”En näe, miksei rahkasammal soveltuisi myös viherkattorakentamiseen. Kasvualustaan sekoitettu- na se tehostaa ainakin juurtumista”, komppaa Niko Silvan.

Rahkasammaleista on jo löydetty neljä kasvualustaksi hyvin sopivaa acutifolia-ryhmän lajiketta. Niitä kasvaa erityisesti Lounais-Suomessa ja Baltiassa.

Epäonnistuneet ojitukset hyötykäyttöön

Silvanin mukaan Suomessa on noin miljoonan hehtaarin edestä epäonnistuneita soiden ojituksia, joilta rahkasammalta voidaan kerätä. Vaalealle kasvuturpeelle ojitus on miinusta, sillä se tuo turpeen-

TAPIO

HARVESTERIT
RIUTTOLEHTO OY SUOMI-FINLAND

TAPIO 350
SYKEHARVESTERI

> KESTÄVÄ RAKENNE
 > SUURI KARSINTAVOIMA
 > TALOUDELLINEN
 > HELPPÖ KÄYTTÄÄ

FINNMETKO 2016
Jämsä
1.9.-3.9.2016
Osasto 527

Uutuus!

Tehokkuutta ja varmuutta!

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

Tutustu **Tapio**-harvestereihin: **www.riuttollehto.fi**

MYNTI
 Muu Suomi:
Otto Motor Oy
 Tapani Rintala, p. p. 0400 446 001
 Itä-Suomi:
Polvijärven Hake ja Turve Ky
 Kari Saharinen, p. 0400 375 020

seen monen viherkattosuunnittelijan vihollisia, varpuja. Viherkattoja tehdään tosin myös mustikan- ja puolukanvarvuista.

Paitsi erinomaiset kasvuominaisuudet ja kyky pidättää kosteutta rahkasammaleen käyttöä puoltavat myös turvetuotantoa huomattavasti vähäisemmät vesistövaikutukset. Rahkasammalleroksen keräämisen jälkeen suota ei tarvitse ojittaa. Toistaiseksi rahkasammaleen ainoa heikkous vaikuttaa olevan sen korkea hinta.

Hinnan on pitänyt korkeana rahkasammaleen vaikea kerättävyys. Maailman tiettävästi ensimmäisen laitteen rahkasammaleen keräämiseen on kehittänyt BRT Finland Oy vuonna 2015. Kone on rakennet-

tu metsänkorjuukoneen (rungon) päälle, ja pilottihankkeessa korjuukone onnistui puristamaan yli 90 prosenttia vettä sisältävän rahkasammalmassan kosteusprosenttiin 60–70 prosenttiin. Tuotetta saatiin viime kesänä myyntiin noin 10 000 kuutiota, ja kesän 2016 tavoite on 50 000 kuutiota.

Nimensä Eco Moss Oy:ksi vaihtanut yritys on kuulunut huhtikuusta 2016 lähtien Biolan-konserniin. Biolanin mukaan yhdeltä suohehtaarilta saadaan sammalsatoa noin 2000 kuutiota, ja sammaleen keruu kannattaa jo kymmenen hehtaarin alueelta. Nostoaika on toukokuun alusta vuoden loppuun, ja kustannus vastaa metsänkorjuun kustannustasoa.

Tieteellistä tutkimusta tarvitaan

Viherkattoja tutkivan Helsingin yliopiston 5. ulottuvuus -tutkimusohjelman vetäjä Susanna Lehvävirta hehkuttaa viherkattojen monipuolisuutta: ”Jos rakennetaan lisää sadevesiviemäreitä, se ratkaisee vain sadevesiongelman, mutta viherkatto tuo helpotusta moneen muuhunkin kaupunkiympäristön ongelmaan.”

Lehvävirta on innostunut rahkasammaleesta. Viherkattoja vuodesta 2012 edistäneessä 5. ulottuvuus -ohjelmassa on kokeiltu alustavasti rahkasammalsilpun sekoittamista kivennäispitoiseen kasvualustaan. Neljä vuotta sitten materiaalin saatavuus oli heikko ja tekninen työs-

täminen haasteellista, eikä tuolloin tehty kokeilu tuottanut varteenolettavaa tulosta suuntaan eikä toiseen. Lehvävirta toivoisi voivansa perustaa pian tieteellisen koesarjan, jossa testattaisiin rahkasammaleen toimivuutta katto-olosuhteissa.

”Olisimme erittäin kiinnostuneita tekemään rahkasammaleen käytöstä kunnan koesarjat, jos vain yhteistyökumppani ja rahoitus löytyvät”, sanoo Lehvävirta. Hienoksi silputtu rahkasammal kivennäismaaseoksessa voisi hyvinkin olla toimiva kasvualusta viherkatoille, kunhan oikea sekoitussuhde löydetään. ■

Kirjoittaja on BioEnergia-lehden avustaja

Maksaruoho jyrää viherkatoilla

■ Maksaruoho on tällä hetkellä ylivoimaisesti yleisin viherkattotyyppi, sillä se on ollut ensimmäinen kaupallinen viherkattotuote ja se voidaan asentaa kevytensä vuoksi helposti myös vanhoille katoille. Muut viherkattotyypit luokitellaan uudessa RT-kortissa keto- ja niittykatoiksi, heinäkatoiksi, sammalkatoiksi sekä varsinaisiksi katto- ja kansipuutarhoiksi.

Viherkaton erityisvaatimuksia on erityisesti kosteudensäilytyskyky. Lisäksi orgaanisen aineksen pitoisuuden tulee olla kasvualustassa pienempi kuin yleensä viherrakentamisessa, sillä orgaanisen aineksen pitoisuus vaikuttaa muun muassa paloturvallisuuteen ja kasvualustan rikkakasvien lisääntymiseen. Kasvualustan rakenteen on myös oltava liikkumatonta, jotta juuristo pääsee kiinnittymään, eikä tuuli



↑ Kattopuutarha Pariisissa.

tai sade vie alustaa mennessään. Lisäksi alustan on oltava ilmava ja huokoinen, eikä pinta saa kuoruttua.

Maksaruohokatoille tarjolla oleva kasvualusta sisältääkin vähemmän turvetta ja enemmän kivennäismaata kuin maakeskustuksissa oleville kasveille suunniteltu multa, jossa tummaa turvetta on karkeasti puolet tilavuudesta. Kivennäispitoinen maa pärjää paremmin kaltevilla pinnoilla ja kestää sateen aiheuttamaa eroosiota. Lannoitetun kasvuturpeen ongelmia ovat varvut ja rikkakasveille otollinen ravinteikkaus.

Kattopuutarhoihin ja kerrostalopihojen kansipuutarhoihin, joita hoidetaan ja kastellaan, kuten perinteisiä viheralueita, kasvuturve soveltuu samoin kuin muuhunkin perinteiseen viherkentämiseen.

ALA • TALKKARI

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



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

AGRI MARKET



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

Sammalta Suomesta – korjuukaane ei enää esteenä

Soiden pintaosien nopeasti uusiutuva-
ta rahkasammaleesta
on viherkattojen kas-
vualustojen lisäksi mo-
neen muuhunkin tar-
koitukseen.

■ Hannu Salo

Vaikka turvetta rahkasammal ei
kaikissa käyttökohteissa korvaa-
kaan, niin rahkasammal voi ol-
la merkittävä turpeen rinnalla ja
sen korvaajakin. Joissakin kohteis-
sa, kuten kattopuutarhojen ja vi-
herkattojen rakentamisessa, rahka-
sammal voi olla käyttökelpoisempi.

Suomessa ensiluokkaista rahkasammalta

Kun muualla rahkasammalta on
viljeltävä, niin Suomessa ensiluok-
kaista rahkasammalta kasvaa luon-
taisesti laajoilla alueilla. Rahkasam-
maleen korjuun vain pehmeältä
maa-alalta, ja sen sisältämä veden
määrä, joka on yli 90 prosenttia,
koetaan hankalina.

Vedet pois varhaisessa vaiheessa

Biolan Groupiin kuuluva Eco Moss
Oy on kehittänyt rahkasammaleen
korjuutekniikkaa ja menetelmiä
kaikessa hiljaisuudessa jo useita
vuosia. Olennainen osa korjuuta
on rahkasammaleen vesipitoisuu-
den vähentäminen jo alkuvaihees-
sa keruuta. Tähän on kuitenkin il-
meisesti löytynyt ratkaisu samoin
kuin työskentelytekniikkaan niin,
että rahkasammaleen korjuun kus-
tannukset saadaan tehokkaan met-
sänkorjuuketjun tasolle.



↑ EcoMosster-korjuukone perustuu käytettyyn metsätraktoriin ja selluteollisuudessa käytettyyn massan esikuivaustekniikkaan. Jo protovaiheessa korjuutekniikka vaikuttaa mahdollistavan yhdessä pätevän kuljettajan kanssa tehokkaan, laadun maksimoivan ja luontoa säästävän rahkasammaleen noston.

Myös rahka-
sammaleen
jatkokuivatusta
kokeillaan
kentällä.



Turpeeseen ei kosketa

Rahkasammalta voidaan korjata valikoidusti laatu maksimoiden jopa noin 2000 kuutiometriä hehtaarilta. Pinnasta otetaan vaihtelevan paksuinen, 10–20 senttimetrin sammalkerros, mutta turpeeseen ei kosketa. Samalle alueelle voidaan palata uudelleen jo 25 vuoden kuluttua. Korjuujälki umpeutuu yleensä muutamassa vuodessa niin, ettei suon pinnasta huomaa, että siitä on nostettu rahkasammalta.

Rahkasammaleen käyttöön ja ominaisuuksiin liittyvää tutkimusta on tehty pitkään niin ulkomailla kuin kotimaassakin, Luonnonvarakeskuksessa. ■



↑ Suon pintaan alkaa välittömästi muodostua uutta rahkasammalta. Kuvassa kuivahkon suon pintaa, jolta rahkasammalta korjattiin vuosi sitten.

Euroopan biomassavarat kartoitettu

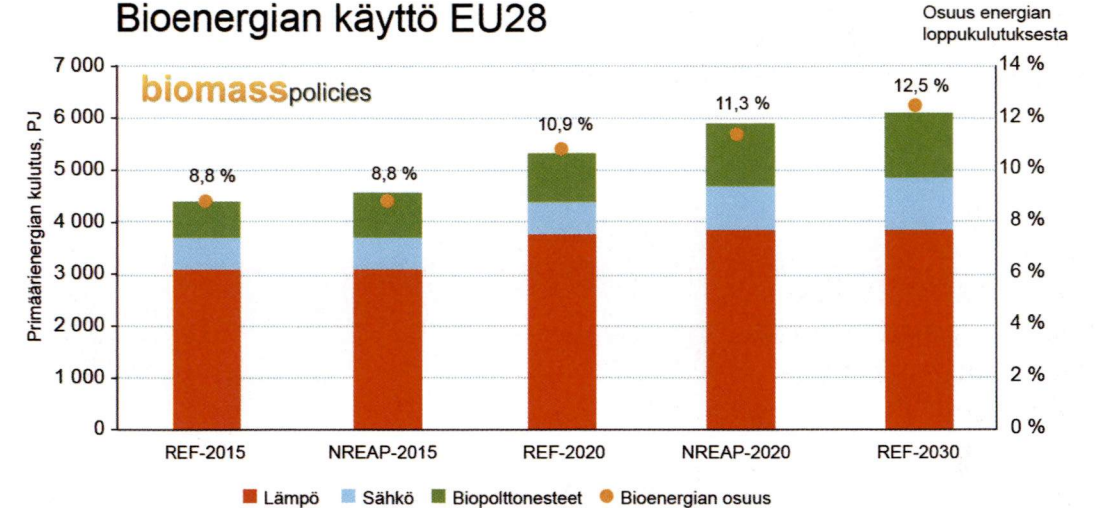
EU:n Intelligent Energy -ohjelmaan kuuluvassa Biomass Policies –projektissa kehitettiin integroituja, resurssitehokkaita menettelytapoja ja poliittisia keinoja kotimaisten bioenergiavarojen mobilisointiin.

Eija Alakangas, VTT

Projektin tavoitteena oli tukea kansallisten uusiutuvien energialähteiden edistämishojelmien (NREAP) sekä EU:n vuoden 2030 tavoitteiden saavuttamista. Työ tehtiin 11 EU-maassa yhteistyössä politiikan ja markkinatoimijoiden kanssa. Projektissa laadittiin skenaarioita ja herkkyystarkasteluja vastaamaan seuraavaan kysymykseen: ”Miten voimme käyttää raaka-ainevaroja tehokkaasti huomioiden kestävä kehityksen kriteerit ja samalla myös raaka-ainevarojen kilpailutilanteen?”

Biomassaa riittää eri käyttötarkoituksiin

Mallinnuksen tuloksien mukaan Euroopassa on vuonna 2030 käytössä 750–900 miljoonaa kuiva-ainetonnin biomassaa. Potentiaaleista merkittävin on puubiomassa, joka muodostaa noin puolet potentiaalista. Tällä hetkellä potentiaalista on käytössä noin 250 miljoonaa kuiva-ainetonnin, josta puubiomassan osuus on 240 miljoonaa kuiva-



netonnia. Biomass Policies –projekti arvioi, että vuonna 2030 biomassa (tai biogeeninen uusiutuva RES) muodostaa suurimman osan uusiutuvien vuoden 2030 tavoitteista eli 46,3 %. Tällöin biomassapotentiaalista tarvitaan 60 %.

Euroopan biomassavarat mallinnettu kolmella eri skenaariolla

Wageningenin yliopisto on käyttänyt erilaisia mallinnusohjelmia bioenergiavarojen ja poliittisten toimien vaikutuksien arviointiin. Myös kansallisia metsävaratietoja on käytetty. Lisäksi kunkin jäsenmaan toteutuneita energiankäyttölukuja sekä tukitoimien vaikutuksia on huomioitu.

Bioenergian osuus 2020 EU:ssa on noin 11 %

Projektin tulosten ja RESolve-mallin perusteella, kun huomioidaan

Skenaario	Kuiva-ainetta (1 000 tonnia)	PJ	TWh
A (REF)	750 000	8 100	2 250
B1	880 000	9 600	2 667
B2	900 000	8 300	2 306

↑ Skenaariossa B1 ja B2 on oletettu, että ainespuun hankinta lisään-tyy kaikilla teollisuuden aloilla samoin kuin metsätähteiden käyttö. Myös oljen ja muun vastaavan peltobiomassan käyttö lisääntyy ja li-gnoselluloosapohjaisten biomassojen sadot kasvavat.

nykyinen bioenergiapolitiikka, bio-energian osuus on 10,9 % vuonna 2020 ja 12,5 % vuonna 2030. Bio-massan oletetaan olevan yli 50 % vuoden 2020 uusiutuvien energia-lähteiden tavoitteista.

Suomi on saavuttanut uusiutu-vien energialähteiden tavoitteen

38 % sekä myös liikenteen biopolt-toaineiden tavoitteen 20 % jo vuon-na 2014.

www.biomasspolicies.eu

Kirjoittaja on Teknologian tutki-muskeskus VTT Oy:n johtava tutkija

Laadukkaat K.T.S tuotteet urakointiin.

Näyttelyssä myös PIKO tuotteet nähtävillä.

Tervetuloa tutustumaan tuotteisiin FinnMETKO 2016 näyttelyyn osasto numero 136.

Katso lisätietoja tuotteista www.pikoteam.fi

Pikoteam Oy | Kauhava 0500 567969

31.8.2016

BioEnergia

37



Suomessa päästöjä pitää vähentää etenkin liikenteessä.

Komission kesäpaketti

– lisää toimia liikenteeseen ja kolehtia metsästä

Euroopan komissio teki heinäkuun helteillä julkaistussa kesäpaketissaan esityksen jäsenvaltioiden ilmastopäästöjen vähennysvelvoitteista päästökaupan ulkopuolella eli liikenteen, erillislämmityksen, jätehuollon ja maatalouden toimialoilla sekä osassa teollisuutta.

■ Harri Laurikka

Samassa yhteydessä komissio antoi ehdotuksen maankäyttö- ja metsätoimialan päästöjen ja nielujen laskennasta. Lisäksi komissio esitteli vähäpäästöiseen liikenteeseen tähtäävän strategi-

an. Sen avulla on tarkoitus kehittää EU:n laajuisia toimenpiteitä, jotka koskevat vähäpäästöisiä ja päästöttömiä ajoneuvoja sekä vähäpäästöisiä vaihtoehtoisia polttoaineita.

40 prosenttia vähemmän päästöjä

Kesäpaketilla ja jo aiemmin esitetyllä päästökauppaa koskevalla ehdotuksella EU:n on määrä saavuttaa viime vuonna YK:lle antamansa lupauksen eli vähintään 40 %:n päästöjen vähentämisen vuoden 1990 tasolta 2030 mennessä.

Jäsenvaltioille esitettiin sitovat vuotuiset kasvihuonekaasujen vähentämistavoitteet vuosiksi 2021–2030. Suomelle ehdotetut päästövähennystavoitteet ovat Helsingissä odotettua tiukemmat. Päästökaupan ulkopuolella olevia päästöjä olisi vähennettävä Suomessa 39 %:lla vuoteen 2030 mennessä.

sä vuoden 2005 tasolta. Vuoteen 2015 mennessä päästöt ovat vähentyneet 17%, joten lisävähennyksiä tarvitaan. Eurooppaneu-

Jos antaa kolehtia, mutta vähemmän kuin edellisenä sunnuntaina, niin ansaitseeko saksot? Muun muassa tämäntyyllisen, melko periaatteellisen kysymyksen kanssa joutuvat suomalaiset ja eurooppalaiset päätöksentekijät tulevana kuukausina painimaan, kun komission heinäkuussa antaman kesäpaketin käsittely alkaa.

voston 2014 päätöksen mukaisesti jäsenmaiden leikkaustavoitteet vaihtelevat 0 %:sta 40 %:iin.

Aiemmin sovittuja pelisääntöjä

Maakohtaisessa taakanjaossa käytetään vuoden 2013 BKT per asukas tietoja ja keskimääräistä vauriirakennelmille EU-maille asetetaan suurempia leikkausprosentteja. Vauraiden EU-maiden kohdalla tehtiin vielä korjauksia päästöleikkausten arvioidun kustannustehokkuuden perusteella – tämäkin jo aiemmin sovittu. Korjauksiin komissio tarkasteli erilaisia vaihtoehtoja ja päätyi tarkastelun perusteella ”pieniin korjauksiin”. Suomalaisille korjauksella ei ole vaikutusta, mutta esimerkiksi Suomessa rikkaamman Irlannin tavoite laski 9 %.

Liikenne on keskeisin sektori

Suomessa päästöjä pitää vähentää etenkin liikenteessä, sillä liikenne on keskeisin sektori päästökaupan ulkopuolella: vuonna 2015 36% päästökaupan ulkopuolisista päästöistä. Rakennusten erillislämmityksen osuus on 26% ja maatalouden osuus 22%, mutta maatalouden päästövähennyspotentiaali arvioidaan vähäiseksi.

Metsän kompensointi- mahdollisuus on osittain auki

Maankäyttösektorin osalta aprikointiin etukäteen päätykö komissio ehdottamaan kesäpaketissa sektorin liittämistä aiemmin mainittuun taakanjakopäätökseen mm. liikenteen ja jätehuollon seuraksi vaihtamista erillisenä sektorina. Komissio päätyi esityksessään ratkaisuun, jossa koko sektorille asetetaan velvoite välttää nettopäästöt ja samalla esimerkiksi maatalouden tai liikenteen päästöjen kompensointiin saa hyödyntää metsitystoimia – mutta vain rajoitetusti. Kestävälle metsänsäilytykselle ei vastaavaa oikeutta vielä esitetty, mutta ovi sille jätettiin ainakin aavistuksen raolleen.

Puun päästökerroin ennallaan

Bioenergia-alan kannalta on tärkeää, että puun energiakäytön päästölaskenta on odotetusti hallitustenvälisen ilmastopaneelin IPCC:n ohjeistuksen mukaista eli polton päästökerroin on nolla ja päästöt otetaan huomioon maankäyttösektorilla.

Ehdotuksen yhteydessä joudutaan kuitenkin käymään läpi Suomelle ja bioenergia-alalle isoja periaatteellisia kysymyksiä. Käytännön vaikutusten osalta keskiössä ovat metsityksen ja metsien hoidon erilainen kohtelu sekä etenkin 2018 mennessä määriteltävä

Hiilivarastot ja hiilinielut

- Hiilinielu kuvaa vuosittaista muutosta hiilivarastossa (esim. metsät, suot). Suomen metsissä on runkopuuta Luken äskettäisen (6/2016) arvion mukaan 2100 miljoonaa m³. Vuosittainen puuston hiilinielu on kasvun (n. 100 miljoonaa m³) ja poistuman (n. 80 miljoonaa m³) välinen erotus eli 20 miljoonaa m³.
- Jos hiilivarasto (tai hiilinielu)

ns. vertailutaso metsien hiilinielulle. Metsiemme hiilivarasto on kasvanut 1960-luvulta alkaen ja vuosittainen hiilinielu oli vuonna 2015 yli 3/4 päästökaupan ulkopuolisista päästöistä.

Saako kolehdista rangaista?

Suomen suuri hiilinielu on ollut menneinä vuosikymmeninä muiden sektoreiden päästövähennystoimien ohella annettu ”kolehti” kansainvälisiin ilmastotalkoisiin, sillä suoraa hyötyä ilmastopolitiikasta siitä ei ole juurikaan saatu. Ilmastopoliittisen hyödyn maksimoinnin sijasta Suomi on hiilinielujen osalta pyrkinyt kestävän metsätalouden ja –teollisuuden sekä niihin liittyvän bioenergian käytön mahdollistamiseen. Komission ehdotuksessa ja sen ympärillä käytävässä keskustelussa on nyt kuitenkin piirteitä, joissa vuosittaisen hiilinielun halutaan asettaa minimitaso ja päätäntävaltaa minimitaso määrittämisestä siirtää jäsenmailta Euroopan Unionille. Ei siis enää riittäisi, että Suomi antaa vuosittaisia ilmastokolehtiaan. Jos Suomen kolehti – esimerkiksi biotaloussuunnitelmien takia – pienenee EU:n mielestä liikaa, voitaisiin Suomen nielun pienentämistä verrata suoraan päästöjen kasvattamiseen vaikkapa liikenteessä ja vaatia Suomea korvaamaan tilanne. Jos tällaiseen tilanteeseen jouduttaisiin, tilanne olisi Suomelle epäreilu, sillä hiilinielun olemassaolo – oli se suuri tai pieni – on ilmaston kannalta aina hyvä asia, kun taas päästöjen lisääminen ei.

Metsiä koskevat kirjaukset ovat joustavia

Onko valtioilla nyt Pariisin ilmastopöytäkirjan maailmassa velvoite kasvattaa hiilivarastoja vai vuosittaisia hiilinielua? Pariisin sopimuksen mukaan osapuolten tulisi ryhtyä toimiin suojelemaan ja lisätä tilanteen mukaan kasvihuonekaasujen nieluja ja varastoja, metsät mukaan lukien. Kir-

jaus on siis kehoitus – ei velvoite – ja siinä on selvää tapauskohtaista harkintaa. Se ei tarkoita, että hiilinielut tulee maksimoida seurauksista riippumatta. Euroopan jo nyt metsäisimmässä maassa, jossa metsien hiilivarasto kasvaa ja jossa on pitkälle kehitetty metsiä perustuva teollisuus, olisi pähkähullua ilmastoperusteista ja korvaukselta museoida talousmetsiä. Luonnonvarakeskus on sitä paitsi jo varoitellut, että hiilen pitkäaikainen varastointi tihentyvissä ja ikääntyvissä metsissä on riskialtista, koska puuston kasvu hidastuu ja ikääntyneet metsät ovat alttiimpia myrsky- ja hyönteistuhailuille.

lu) kasvaa, ilmamehän hiilidioksidimäärä pienenee => ilmaston kannalta hyvä juttu

- Jos hiilivarasto pienenee, ilmamehän hiilidioksidimäärä kasvaa => ilmaston kannalta huono juttu

- Jos hiilinielu pienenee (mutta pysyy edelleen nieluna), ilmamehän hiilidioksidimäärä ei kasva, vaan edelleen pienenee => ilmaston kannalta hyvä juttu

Liikenteen biopolttoaineilla on suuri rooli

Liikennettä koskevassa tiedonannossa biopolttoaineilla on oma tunnustettu ja tärkeä roolinsa siirtymässä kohti vähähiilistä liikennejärjestelmää, mutta strategia nostaa (bio)kaasuliikennettä esiin harmillisen vähän. Komissio tunnustaa että nykytoimin ei päästä vähentämään merkittävästi fossiilisia liikenteessä (90 %, 2030 ja 86 %, 2050) joten toimenpiteitä tarvitaan. Bio- ja synteettisten uusiutuvien polttoaineiden tutkimukseen aiotaan panostaa, koska se mahdollistaa eurooppalaisyrityksille markkinoita. Komission skenaariot lähtevät myös siitä, että EU:n alueella riittää raaka-aineita edistyneille biopolttoaineille ja biokaasulle skenaarioiden tarpeiksi.

Toivoa sopii, että komission kesäpaketin käsittelyssä edetään suuntaan, jossa bioenergian suuntaan sohiminen lopetetaan ja aletaan keskittyä siihen mihin pitääkin: fossiilisten polttoaineiden käytöstä luopumiseen ja vaihtoehtoisten energiamuotojen kehittämiseen sekä hiilivarastojen kasvattamiseen. ■

Kirjoittaja on Bioenergia ry:n toimitusjohtaja

YOKOHAMA
Made in Japan

Vihdoinkin Suomessa!

ISOBAARISTA YLIVOIMAA!

- ISO 18752
Yli 1.000.000 sykliä!
Yli kaksinkertainen SAE normiin
- Notkea, kevyt, pienj taivutussäde ja ulkohalkaisija!
- Uuden sukupolven kumilaatu!
Kestää kulutusta, säätiä, aurinkoa ja otsonia

NESTEPAINE
KAIKKI HYDRAULIIKASTA

www.nestepaine.fi

Energia 2016 -tapahtuma: Suomalainen energia-ala muutoksen kynnyksellä

Energiamesut ja samanaikaisesti pidettävät Energiakongressi ja WEC Finlandin Energiapäivä kokoavat yhteen suomalaisen energia-alan asiantuntijat ja tärkeimmät toimijat 25.–27.10.2016 Tampereelle.

■ Energiakongressin kuusi teemaa ovat läpileikkaus ajankohtaisista energia-alan puheenaiheista aina aurinkoenergiasta biotalouteen, kaupunkisuunnitteluun, teolliseen internetiin ja ympäristöasioihin, sopimuksia, kustannuksia ja energiamarkkinoiden toimivuutta unohtamatta.

Bioenergiapäivä on ensimmäisenä liikkeellä jo maanantaina 24.10.

Energiapäivä 25.10. luotaa alan tärkeimmät puheenaiheet ja niin kotimaan kuin kansainvälisellä tasolla. Aiheina puheenvuoroissa ovat muun muassa Pariisin ympäristökokouksen vaikutukset energia-alaan, sekä keskustelua bioenergian kestävyydestä kansainvälisestä näkökulmasta.

Energiapäivän paneelissa pääai-



↑ Messuilla ovat kattavasti esillä eri energiamuodot yli 350 näyttelileasettajan osastoilla ja ohjelmalavoilla. Kuva vuodelta 2014.

heena on Suomen kansallinen energia- ja ilmastostrategia, josta paikalla on keskustelemassa hallituksen ja opposition kansanedustajia.

Strategia painottaa biotaloutta ja puhtaita ratkaisuja

”Energia- ja ilmastostrategia tulee muuttamaan asioita Suomessa. Muutokset eivät ole välttämättä nopeita, mutta hallitusohjelman ja EU:n energia- ja ilmastotavoitteet saavutetaan EU:n asettamassa aikataulussa vuoteen 2030 mennessä. Tuolloin meillä tulee olemaan aika erilainen energiapaletti kuin tällä hetkellä. Strategia on tämän hallituksen vahva kannanotto ja se linjaa toimenpiteitä, joita lähdetään toteuttamaan pian strategian val-

mistumisen jälkeen”, kertoo työ- ja elinkeinoministeriön energiaosaston neuvotteleva virkamies Markku Kinnunen.

Suomi kiertotalouden kärkimaaksi

Kiertotalous on Energiakongressin aamupäivän teemana energiamarkkinoita ja tulevaisuuden kaupunkia käsittelevien osioiden rinnalla. Sitä pohditaan muun muassa biotalouden ja sen logistiikan sekä energian ja ravinteiden kiertotalouden näkökulmista.

”Materiaali- ja energiakysymyksiä käsitellään vielä paljolti siiloissa, vaikka ne linkittyvät suoraan toisiinsa. Kun raaka-aineita käytetään uudestaan, vaikutus näkyy myös energia-alalla”, toteaa Sitran

johtava kiertotalouden asiantuntija Kari Herlevi. Hän on yksi Energiakongressin puhujista.

Kiertotaloudessa tuotteet ja materiaalit sekä niiden arvo hyödynnetään mahdollisimman tehokkaasti. Uusiutuva ja puhtaasti tuotettu energia on yksi merkittävä näkökulma kiertotaloudessa. Yhtä lailla se koskettaa esimerkiksi konepaja-, rakennus- ja metsäteollisuutta, ruokatukantoa ja kuluttajatuotteita. Sitran laskelmien mukaan kiertotalous voi tuoda Suomelle jopa 2,5 miljardin euron vuosittaisen arvonlisäyksen.

Energia 2016 pidetään Tampereen Messu- ja Urheilukeskuksessa.

Kokonaisuuteen kuuluvat Energiamesut, WEC Finlandin Energiapäivä 25.10. ja Energiakongressi 26.10. Tapahtuman yhteydessä järjestetään myös Bioenergia ry:n Bioenergiapäivä 24.10. sekä Tuulivoimaseminaari 26.10.

Energia 2016 -tapahtuman järjestää Expomark Oy, yhteistyössä WEC Finland, Bioenergia ry ja Kunnossapitoyhdistys Promaint ry.

Lämpöyrittäjäkysely meneillään

■ TTS - Työteho-seura ja Bioenergia ry:n keräävät tietoa lämpöyrittäjistä Lämpöyrittäjyys 2015 -kyselyllä 10.9. mennessä. Kysely on osa maa- ja metsätalousministeriön rahoittamaa Lämpöyrittäjyys Suomessa -hanketta, jossa kartoitetaan toiminnassa olevia suomalaisia lämpöyrittäjiä, sekä niiden toimintatapoja ja kannattavuutta.

Saatuja vastauksia käytetään TTS - Työteho-seuran ylläpitämän lämpöyrittäjärekisterin päivittämiseen. Tämän lisäksi vastauksia hyödynnetään Lämpöyrittäjyys Suomessa -hankkeen raportoinnissa. Bioenergia ry tulee mahdollisuuksien mukaan julkaisemaan kunta-asiakkaille myydyin lämmön keskihinnan kyselyn perusteella. Yritysten tiedot esitetään raporteissa ja tiedotustoiminnassa niin, ettei yksittäisten yritysten tunnistaminen ole mahdollista.

Vaasan Kuljetuskanavat Oy:lle kierresaumasiilot



■ Energiantuotannossa kierresaumasiiloissa varastoidaan haketta, pellettiä ja muita uusiutuvan energian biomassajakeita.

Muoviteollisuus varastoi kierresaumasiiloihin granulaatteja, jauheita ja muovimursketta. Kierresaumasiilot soveltuvat lisäksi lannoitteiden, tuhkan, sementin, hie-

kan ja muiden jauheimaisten sekä rakeisten materiaalien varastointiin.

Sauman tiiviys mahdollistaa myös veden, lietteen ja jopa biokaasun säilytyksen. Kierresaumasiilot valmistetaan erikoiskoneilla, jolloin syntyy moninkertainen, tiivis ja rakennetta lujittava sauma.

Siilon vaipassa ei ole ruuveja ja sen sisäseinä on tasainen.

Kierresaumasiilot ovat osoittaneet erityisominaisuutensa ja kilpailukykyänsä laajalti. Puu- ja metsäteollisuus käyttävät kierresaumasiiloja sahan- ja kutterinpurun sekä prosessimateriaalien varastointiin.

Lahti Energia rakentaa uusiutuvaa energiantuotantoa EIB:n rahoituksella

Kymijärvi III -laitos rakennetaan uudella ympäristöystävällisellä konseptilla, joka täyttää voimaan tulevat EU-säädökset. Laitoksessa hyödynnetään parasta mahdollista saatavilla olevaa teknologiaa (BAT). Uusi kattilalaitos tulee käyttämään polttoaineenaan sertifioitua, 100-prosenttisesti uusiutuvaa metsäbiomassaa, ja se tuottaa vuosittain yli 780 GWh lämpöä Lahden alueen kaukolämpöverkkoon.

■ Laitokseen rakennetaan savukaasut puhdistava lämmön talteenottolaitos, joka samalla nostaa merkittävästi laitoksen hyötysuhdetta.

Polttoprosessissa muodostuva tuhka kierrätetään ja hyödynnetään metsälannoitteena. Euroopan investointipank-

ki (EIB) on allekirjoittanut lainasopimuksen 75 miljoonan euron lainasta Lahden kaupungin energialaitoksen Lahti Energian kanssa. Laina on myönnetty sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitoksen (CHP) rakentamiseen vanhan hii-voimalan tilalle. Uuden laitoksen polttoaineeksi tulee sertifioitu, energiakäyttöön tarkoitettu metsäbiomassa.

Lahti Energian toimitusjohtaja **Eero Seesvaara** on tyytyväinen sopimuksen syntymiseen: ”EIB tarjosi kustannustehokkaan rahoituksen projektille, joka on merkittävä paitsi Lahti Energialle, myös Lahden kaupungille. EIB:n laina muo-

dostaa huomattavan osan voimalaitoksen rahoituksesta. Kiitämme EIB:tä ja toivomme yhteistyön jatkuvan yhtä hyvissä merkeissä.”

Uusi lämpölaitos korvaa vanhan Kymijärvi I -hiilivoimalan vuoteen 2019 mennessä. Laitos on suunniteltu rakennettavan kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen, 190 MWth:n lämmöntuotantolaitos valmistuu vuonna 2019. Mikäli sähkömarkkinat elpyvät, voimala voidaan helposti muuntaa sähkön ja lämmön yhteistuotantoon (CHP) hyödyntämällä Kymijärvi I:n olemassa olevia tiloja. CHP-tilassa laitos tuottaa arviolta 50 MWe sähköä ja 150 MWth kaukolämpöä.

Renewalta jo toinen bio-CHP Ruotsiin

Renewa Oy ja Härjeåns Energi AB ovat sopineet biokattilan toimittamisesta briketti- ja pellettitehtaalle Svegiin, Ruotsiin. Kattilalla tuotetaan höyryä pellettien ja brikettien kuivaimille sekä tulistettua höyryä sähköntuotantoon ja lämpöä Svegin kaukolämpöverkkoon.

■ Renewa ja Härjeåns Energi ovat allekirjoittaneet sopimuksen 32 MW bioenergiakattilan toimittamisesta Svegiin Ruotsiin.

Härjeåns Energi korvaa vanhat sähkökäyttöiset höyrykehittimet uudella biovoimalaitoksella, joka on vanhaa järjestelmää kustannustehokkaampi ja ympäristöystävällisempi.

Uuden biovoimalaitoksen polttoaineita ovat jyrshinturvet ja metsähake, jotka hankitaan Svegin lähialueilta. Renewan toimituslajuus sisältää kattilalaitoksen sekä SCR-järjestelmän, jolla vähennetään katalyytin avulla typenoksidien määrää savukaasuissa.

”Renewa valikoitui toimittajaksi luotettavan teknologiansa ja joustavan toimintatapsansa ansiosta. Härjeåns Energi päätti toteuttaa laitoshankkeen ns. EPCM-mallilla yhteistyössä Calambio Engineering AB:n kanssa. Härjeåns Energi ja Calambio toteuttavat projektin johtamisen, hankinnat ja laitoskononaisuuden yhteen toimivuuden (balance of plant) omin voimin

säästääkseen investointikustannuksissa. Renewa oli valmis neuvottelemaan oman toimituslajuutensa sopimaan muihin osatoimituksiin sekä räätälöimään kattilan vastaamaan Härjeåns Energian tarpeita”, kertoo **Anders Wiklund**, Härjeåns Energi AB:n toimitusjohtaja.

”Ruotsi on Renewalle tärkeä markkina ja olemme panostaneet liiketoimintamme kasvattamiseen siellä. Härjeåns Energian hanke on sarjassaan neljäs toimituksemme Ruotsiin ja toinen CHP-hanke. Kattilakonseptimme perustuu ReneFluid BFB-teknologialle, jonka korkea suorituskyky ja alhaiset elinkaarikustannukset ovat omaa luokkaansa verrattuna muihin kattilateknologioihin”, toteaa **Kari Liukko**, Renewa Oy:n myyntijohtaja.

Kattilan valmistus on aloitettu ja se otetaan käyttöön vuoden 2017 aikana.

Lähde: Renewa

Urbaani puuvaja -suunnittelukilpailun voittajaksi Jaakko Viertiö

■ Puunsäilyttämiseen pienillä kaupunkitonteilla etsittiin uusia ja innovatiivisia ratkaisuja Aalto-yliopiston opiskelijoille suunnatussa suunnittelukilpailussa. Kilpailun voitti helsinkiläinen Jaakko Viertiö ehdotuksellaan ”The urban woodshed 2016”.

Hyvä puuvaja pitää klapit kuivina

Vain kuiva klapi palaa tehokkaasti ja vähäpäästöisesti. Liian moni olemassa oleva puuvaja on kuitenkin sellainen, etteivät klapit pysy kuivina. Tuomaristo kiinnittikin suunnittelukilpailun ehdotuksissa erityistä huomiota siihen, kuinka hyvin puuvaja suojaa sateelta ja miten hyvin ilma kiertää vajassa. Tuomaristo jakoi kaksi palkintoa. Ensimmäisen palkinnon sai Jaakko Viertiö ehdotuksellaan ”The urban woodshed 2016”.

– Voittajatyössä on huomioitu erityisen hyvin tuulettavuus, ja vaja suojaa klapeja hyvin sateelta. Tuomaristo arvosti erityisesti vajan mielenkiintoista, kaksoisjulkisivun muodostavaa rimarakennetta ja modulaarisuutta, joka mahdollistaa vajan muunneltavuuden. Moduuleja voidaan

liittää toisiinsa useita peräkkäin tarpeen ja pihan koon mukaan, jolloin vajaa voidaan käyttää monenlaisen säilytykseen. Vaja sopii pienelle tontille, mikä on tärkeää juuri kaupunkiympäristössä, kertoo Urbaani puuvaja -suunnittelukilpailun tuomariston puheenjohtaja **Matti Kuittinen**.

– Tuomaristo piti myös vajan ulkonäöstä, johon rimoitus tuo uuden twistin ja koki sen sopivan yhteen monenlaisten rakennusten kanssa. Lisäksi tuomaristo viedä ajatus, että vajan voi maistomoida puutarhaan sopivaksi köynnöskasvien avulla. Oli myös loogista hyödyntää vajan rakenteessa kuormalavaa, Kuittinen sanoo.

Seuraava vaihe on saada yhteistyökumppaneiksi yrityksiä, jotka ovat kiinnostuneita kehittämään puunsäilytystä suunnittelukilpailun voittajaehdotusten pohjalta.

Hankkeen toteuttavat TTS Työtehosseura, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY ja Aalto-yliopisto.

Vinkkejä puunsäilyttämiseen: www.urbaanipuuvaja.fi



↑ Jatkuvat toimista mittauslaitteistoa Sammalistonsuolla rekisteröimässä viereisen saran mekaanisen kokoojavaunun pölypäästöjä. Kuva Ramboll Oy.

Turvetuotannon pölypäästöt tarkentuvat

■ Kesän aikana on Bioenergia ry:n toimeksiannosta selvitetty mekaanisen kokoojavaunun ja tuulen nostaman pölyn määrää ja jakaumaa eri hiukkaskokoihin, PM10 ja PM2,5. Käytössä on ollut jatkuvat toiminta keräys ja suodattineräys. Koealueina ovat olleet Varpaisjärven Lantonsuo Pohjois-Savossa ja Riihimäen Sammalistonsuo Kanta-Hämeessä. Ensiksi mainitulla on tuotettu energiaturvetta ja Sammalistonsuolla kasvu- ja ympäristöturpeita.

Janne Nuutinen Ramboll Oy:stä toteaa järjestelyjen ja yhteis-

työn urakoitsijoiden kanssa sujuneen hyvin. Sateet ovat kuitenkin haitanneet melkoisesti kesäkuun puolivälistä alkaen päästökerroinmittauksia. Poutaisina mittauspäiviä, jollaisina tuotanto käy täysillä, laskettiin tarvittavan vielä muutamia elokuulle, jotta tämän kesän mittauksavoitteisiin päästäisiin.

Tulosten laskenta alkaa syyskuun aikana, ja niitä esitellään Bioenergiapäivän seminaarissa 24.10. Tampereella. Syksyn aikana päätetään myös selvityksen toisesta vaiheesta ensi vuodelle.

Kannonostolaitteet kehittyvät

■ Muutama vuosi sitten Metsätehon ja TTS:n testaama Järvisen kannonnostolaite on kehittynyt. Työntösynterit on kiinnitetty eri tavalla, koukut ovat erilaiset, teräsmateriaalit kovempaa laatua. Näin on saatu painoa pois n 200kg.

Nosturi on ripustettu puumiin pyörivällä kääntäjällä, jolla nosturi kohdistetaan ideaaliin asentoon nostettavan kanton nähdessä. Tämä mahdollistaa myös kannon irtottamisen jälkeen sen puhdistamisen maa-aineksesta pyörittämällä kantoa nostopaikalla muutama sekun-

ti ennen kuin se siirretään kuormausta varten sopivaan paikkaan ajouran varten.

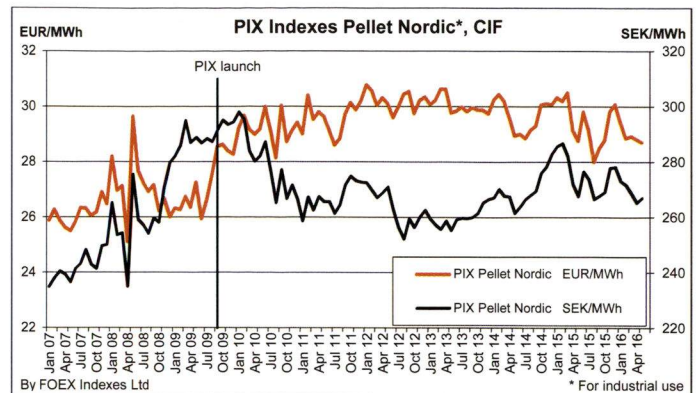
Nämä muutokset parantavat testissä havaittuja heikkouksia tuottavuudessa ja kantojen puhdistuksessa. Laite sopii parhaiten asennettavaksi ajokoneen päälle, joka myös mahdollistaa kantojen paremman puhdistamisen.



PIX PELLET NORDIC INDEX

FOEX Indexes Ltd - PIX Bioenergy – June 21, 2016

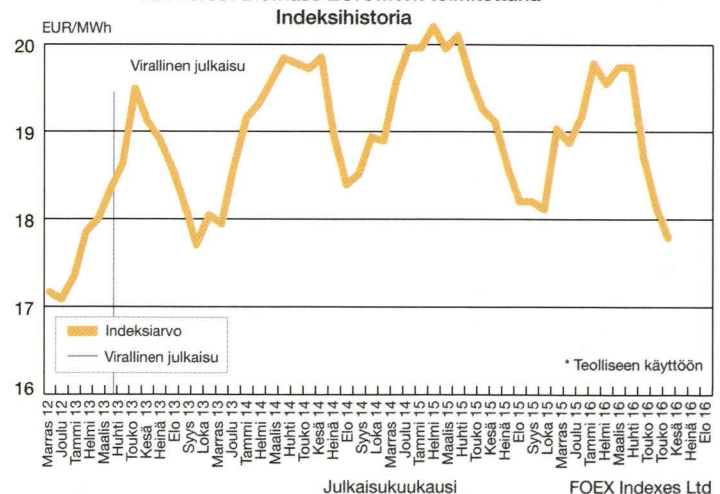
Grade	Index Value	Change	Confidence interval
Pellet Nordic CIF	EUR/MWh 28.72	- 0.11	27.84 - 29.60
	SEK/MWh 266.95	+ 1.63	



Index is based on previous month's data.

For price conversion between price per ton and price per MWh, a coefficient of 4.8 is used, if not otherwise informed by the price provider.

PIX Forest Biomass EUR/MWh toimitettuna*



KALENTERI 2016

- 1.-3.9.** FINNMETKO Raskaskonealan ammatti- ja myyntinäyttely; www.finnmetko.fi
- 7.-9.9.** Nordic Biogas Conference, M/S Viking Grace; www.nordicbiogas.com
- 20.-30.9.2016** Biokaasun liikennekäytön edistämisturnee www.lansi-suomi.proagria.fi
- 24.10.** Bioenergiapäivä, Tampere; www.bioenergia.fi
- 25.-27.10.** Energia 2016, Energiamessut, Tampere; www.energiamessut.fi
- 8.-9.11.** Biokraft- och Värme konferensen, Tukholma. svebio.se
- 16.-17.11.** European Bioenergy Future, AEBIOM Conference, Bryssel www.conference.aebiom.org

Jos haluat ilmoittaa tapahtuman kalenteriin, laita sähköpostia tage.fredriksson@bioenergia.fi
Lisätietoa tapahtumista löytyy www.bioenergia.fi -sivuston kautta.

POLTTOAINEIDEN HINTATASO

eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Huhtikuu 2016



Polttoaineen hinta lämmön tuotannossa

(sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksun eli sarakkeen B)

	A	B	C		D	E
Polttoaine	Kuluttajahinta	Verot ja maksut euro/MWh	Polttoaineen hinta		3 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh	12 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh
			euro/GJ	euro/MWh		
Raskas polttoöljy ¹⁾	455,1 euro/t	22,21	11,1	39,9	38,6	42,1
Kevyt polttoöljy ²⁾	59,0 sentti/l	21,35	16,3	58,8	56,8	62,6
Maakaasu ³⁾	36,7 euro/MWh	17,42	10,2	36,7	37,3	39,4
Kivihiili ⁴⁾						
- keskihinta cif	45,2 euro/t	0,0	1,8	6,5	6,3	5,3
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	226,1 euro/t	25,58	9,0	32,4	32,3	31,1
- kuljetus noin 100 km	232,8 euro/t	25,58	9,3	33,3	33,2	32,1
Jyrsinpolttoturve ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	15,1 euro/MWh	1,9	4,2	15,1	15,0	16,1
- kuljetus noin 100 km	15,6 euro/MWh	1,9	4,3	15,6	15,5	16,6
Paaturve ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	19,3 euro/MWh	1,9	5,4	19,3	19,3	20,4
- kuljetus noin 100 km	19,7 euro/MWh	1,9	5,5	19,7	19,7	21,0
Metsähake ⁷⁾	20,9 euro/MWh	0,0	5,8	20,9	21,0	21,1
Puupelletti ⁸⁾	34,5 euro/MWh	0,0	9,6	34,5	34,5	35,1

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

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

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

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

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

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

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

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

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

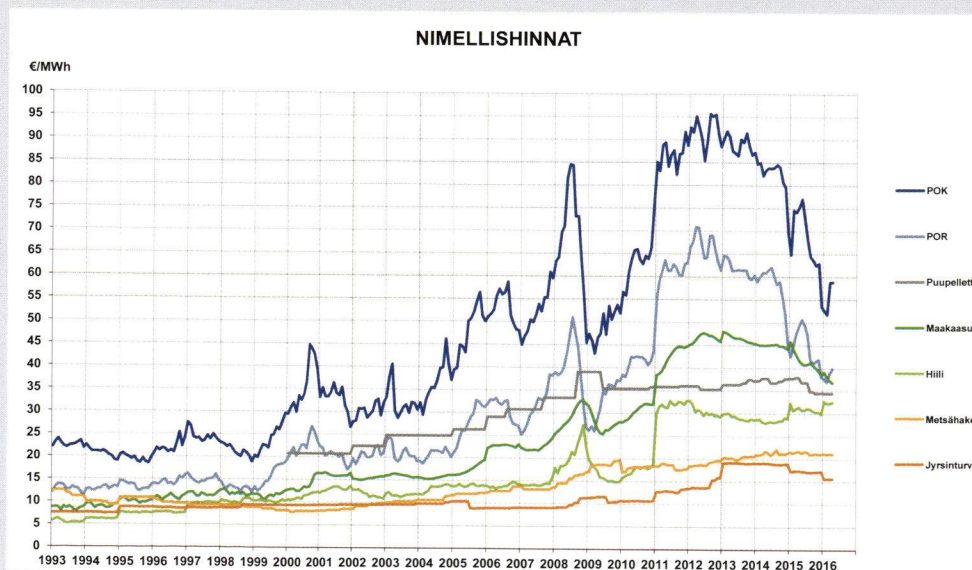
6) Suuren kuluttajan hintoja.

7) Keskimääräinen hinta

8) Irtopelletti

Kierrätyspolttoaineista ei ole saatavilla hintatietoja.

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa



Bioenergiapäivä 24.10.2016

Tampere-talo, Yliopistonkatu 55, Tampere

Seminaarissa puhuvat mm.



johtaja
Jari Kostama
Energiateollisuus ry



johtava asiantuntija
Jaana Pelkonen
Sitra



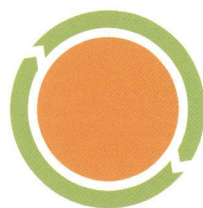
johtaja
Juha Elo
Pöyry Management Consulting Oy



johtaja
Kari Liukko
Renewa Oy

Ilmoittautuminen ja lisätietoa

www.bioenergiapaivat.fi



ENERGIA 2016
THE ENERGY EVENT OF FINLAND

Bioenergiapäivä starttaa Energia 2016 -tapahtuman.

Seminaarin teemoina ovat mm. CHP-tuotannon kannattavuus, bioenergiaan perustuvat liikennetähtäimet ja bioenergian kestävyys.

Tule kuulemaan tuoreimmat ajatukset päivänpolttaviin kysymyksiin, keskustelemaan ja verkostoitumaan.

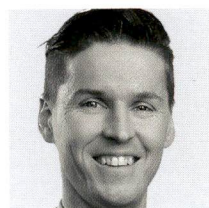
Paneeli: Kuinka kestävä bioenergia on?



asiantuntija
Jukka Makkonen
Energiateollisuus ry



suojeluasiantuntija
Hanna Aho, Suomen
luonnonsuojeluliitto asiantuntija



asiantuntija
Anssi Kainulainen
MTK



Bioenergia
LUONNONENERGIAA SUOMESTA.

