

BIOENERGIA

TUOTANTO / TEKNIikka / YMPÄRISTÖ

NRO 4 / 2020

TURPEEN KÄYTTÖ VÄHENEE NOPEASTI

– hallitusohjelman tavoite ylittyy reilusti

» Kohti vuotta 2030

s. 6

» Turve turvaa energiahuolto-
varmuutta ja ruoan-
tuotantoa

s. 10

» Maakunnissa kovia odotuksia EU:n JTF-
rahoituksesta

s. 18

» Öljy-
lämmityksestä halutaan eroon

s. 20

30 Järviruoko hyötykäyttöön

- 3 Pääkirjoitus**
- 4 Turpeen käyttö vähenee**
nopeasti – hallitusohjelman
tavoite ylittyy reilusti
- 6 Kohti vuotta 2030**
- 8 Aktiivihiiltä turpeesta**
- 10 Turve turvaa energia-**
huoltovarmuutta ja
ruoantuotantoa

- 12 Kehittyneiden biopoltto-**
aineiden haasteelliset
raaka-aineet
- 14 Voimalaitoksiin ja meren-**
kulkuun bio- ja jättepohjaisia
öljyjä
- 16 Metsäalan**
kiinnostavuuden eteen
tehdään töitä
- 18 Maakunnissa**
kovia odotuksia
EU:n JTF-rahoituksesta

- 20 Öljylämmityksestä**
halutaan eroon
– avustuksia tarjolla
- 22 Hakkurit ja murskaimet**
sekä kannonnostolaitteet
- 28 Tuoretta energia-**
yrittäjyyttä yhteistyöllä
- 30 Järviruoko hyötykäyttöön**
uudella keräystekniikalla
- 32 Tuhkan hyötykäyttö on**
kiertotaloutta

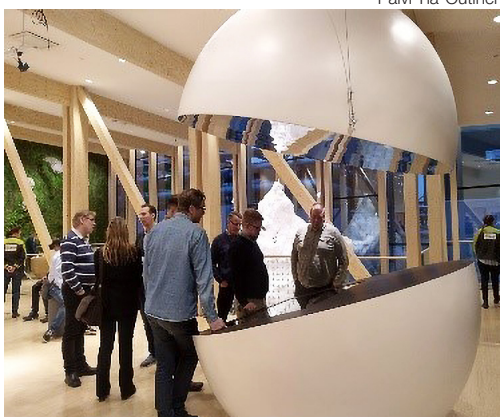
- 34 Säkylän biokaasu-**
laitoksella ollaan jo lähellä
ensimmäistä maalia
- 36 Biopolttoaineiden**
kansainväliset
laatustandardit uudistettu
- 38 Pelletti on vaihtoehto,**
kun luopuu öljystä
- 40 Uutiset**
- 42 Kolumni**
- 43 Hinnat**

Ismo Myllylä



8 Aktiivihiiltä turpeesta

Päivi Ylä-Outinen



16 Metsäalan kiinnostavuuden eteen tehdään töitä

Hannes Tuohiniitty



34 Säkylän biokaasulaitoksella ollaan jo lähellä ensimmäistä maalia

Turpeen käyttö vähenee nopeasti

– hallitusohjelman tavoite ylittyi reilusti



Turpeen käytön vähentämiseen ohjaavat ennen kaikkea päästökauppa ja turpeen veron korotus.

Jenni Patronen

Budjettiriihessä päädyttiin nostamaan turpeen veroa vuoden 2021 alusta 2,7 €/MWh, jolloin vero lähestyy 6 €/MWh tasoa.

Samalla päätettiin valmistella myös malli erillisestä turpeelle sovellettavasta päästöoikeuden lattiahinnasta, jolla halutaan varmistaa, että hallituksen tavoitteisiin turpeen energiakäytön puolittamisesta päästään. Lattiahintamalli luotiin vaihtoehdoksi korkeammille turpeveron korotuksille takaamaan riittävä ohjausvaikutus turpeen käytön vähentämiseksi kaikissa markkinatilanteissa.

Selvitys turpeen käytön markkinaehtoisesta kehityksestä
AFRY selvitti elokuussa julkaisussa raportissa turpeen energiakäytön markkinaehtoisesta kehityksestä Suomessa erilaisilla päästökauppa ja veroskenaariolla vuoteen 2040 saakka. Matalampi selvityksessä tarkastelluista veroskenaariosta on hyvin lähellä budjettiriihessä sovittua veron korotusta. Korkeampi verotaso taas nousee tasolle 9 €/MWh 2025 mennessä, joka on melko lähellä valtiovarainministeriön muistiossa esitettyä mahdollista lisäkorotusta. Lisäksi tarkastelussa turpeveroa nostettiin edelleen vuoteen 2030 saakka, jolloin se olisi jo 12 €/MWh tasolla.

Turpeen tulevan energiakäytön kehittämisen arvio perustui kattilakohtaisiin tietoihin turpeen käytöstä Suomessa tällä hetkellä, konsultin mallinnukseen muutoksista polttoainekäytössä nykyisissä kattiloissa ja uusista investoinneista, sekä arvioon tarvittavista investoinneista nykyisiin laitoksiin turpeen käytön vähentämiseksi.

Turvetta käytetään Suomessa erityisesti kaukolämmön, sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitoksissa ja kaukolämmön erillistuotannossa, sekä teollisuuden höyryn tuotannossa ja sähkön ja lämmön yhteistuotannossa. Suurin osa turpeen energiakäytöstä on päästökaupan piirissä, mutta kaikkein pienimmissä laitoksissa päästökaupparasitetta ei ole.

Turpeen käytön muutokset kattilakannassa

Selvityksen mukaan turpeen käyttö laskee jo tulevina vuosina hyvin nopeasti, koska turvetta on kannattavaa korvata biomassalla päästökaupan ja veron tuomien lisäkustannusten vuoksi. Monilla paikkakunnilla turpeen osuutta voidaan vähentää suoraan korvaamalla turvetta biomassalla, mutta kattilateknisistä syistä turpeen osuudelle on erityisesti suuremmissa biomassaa käyttävissä kattiloissa jokin minimiosuus. Tällöin turpeen korvaaminen kokonaan biomassalla edellyttää investoin-

teja kattiloihin ja esimerkiksi rinksyöttöä kattilaan. Investointien kannattavuustarkasteluiden perusteella nämäkin investoinnit tulevat kuitenkin monin paikoin nopeasti kannattavaksi, mikäli biomassaa on saatavilla paikallisesti kohtuullisella kustannuksella.

Mikäli päästöoikeuden hinta pysyy yli 30 €/MWh tasolla lähivuosina, laskee turpeen kulutus selvityksen perusteella nopeasti jo vuoteen 2025 mennessä. Puhtaasti kannattavuuden näkökulmasta turvetta käytettäisiin enää noin 3 TWh Suomessa vuonna 2025 turpeen verotasolla 6 €/MWh. Nopeampi veron korotus laskisi kulutuksen 2 TWh tasolle jo vuonna 2025.

Mikäli päästöoikeuksien hinnat jäisivätkin alhaisimmiksi 20 €/MWh tasolle, voisi turpeen käyttö laskea hitaammin, erityisesti jos biomassan hinta jatkaa nousua samaan aikaan mm. kivihiilen korvaamisen aiheuttavan kasvavan kysynnän vaikutuksesta. Myös tässä skenaariossa turpeen ja biomassan polttoainekustannukset ovat

kuitenkin lähes samalla tasolla, jolloin voidaan olettaa, että toimitukset suosivat biomassaa ja turpeen käyttö voi laskea vähintään hallituksen tavoitteen verran.

Vaikutukset puustamaksukykyyn ja biomassan käyttöön

Turpeen vero ja päästökauppa vaikuttavat energiasektorin puustamaksukykyyn, sillä ne määrittävät vaihtoehtokustannukset puulle turpeen kautta. Päästöoikeuksien hinnan ja verojen noustessa korkealle nousee puustamaksukykykin hyvin korkeaksi näin tarkasteltuna. Toisaalta esimerkiksi kaukolämpöyhtiöillä myös kilpailukykyisen kaukolämmön hinta ja vaihtoehtoiset tuotantomuodot osaltaan rajoittavat puustamaksukykyä. Lyhyellä tähtäimellä kylää ja kaupunkia ei kuitenkaan voida jättää kylmiksi, eivätkä muutokset kaukolämmön tuotannossa tai lämmitysmuodoissa tapahdu hetkessä, joten biomassan käyttöä on väistämättä lisättävä. Tämä tarkoittaa, että energiakäyttöön tarvittavasta biomassasta joudutaan monin paikoin myös maksamaan enemmän.

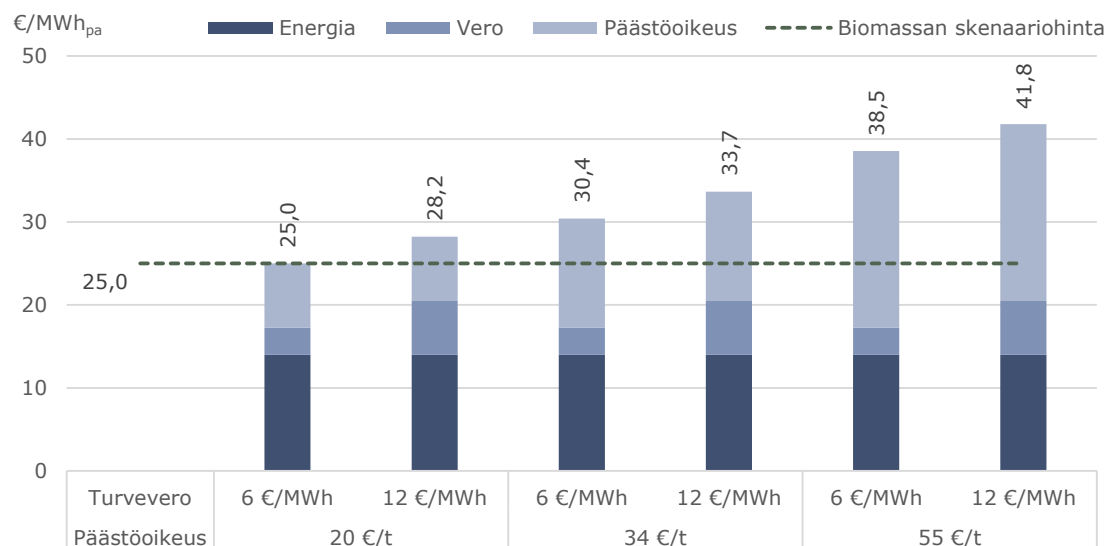
AFRYn tarkastelun perusteella puustamaksukyky nousee matalimmassakin skenaariossa tasolle 25 €/MWh, ja korkeammissa skenaarioissa reilusti yli 30 €/MWh tasolle. Energiasektorin korkea puustamaksukyky tarkoittaa, että energian tuottajilla on mahdollisuus kilpailla teollisuuden puun hankinnan kanssa. Jo 25 €/MWh puustamaksukyvyllä voi olla vaikutusta teollisuuden kuitupuun hintaan, ja paikallisesti tätäkin alhaisemmillä tasoilla.

Turpeen viime vuosien energiakäytön määrän ollessa noin 15 TWh, kysyntää syntyy enimmillään saman verran biopolttoaineisiin vastaten n. 7,5 miljoonaa kuutiota puuta. On kuitenkin epätodennäköistä, että koko turpeen nykyinen kysyntä korvaantuisi täysimääräisesti biopolttoaineilla. Osa CHP-laitoksista korvataan todennäköisesti biomassaa käyttävillä erillislämmöntuotannon laitoksilla, jolloin laitoksessa ei kulu polttoainetta sähköntuotantoon. Kysynnän lisäys on kuitenkin merkittävä, sillä vaihtoehtoiset tuotantomuodot eivät pysty nopeasti korvaamaan turpeeseen perustuvaa tuotantoa.

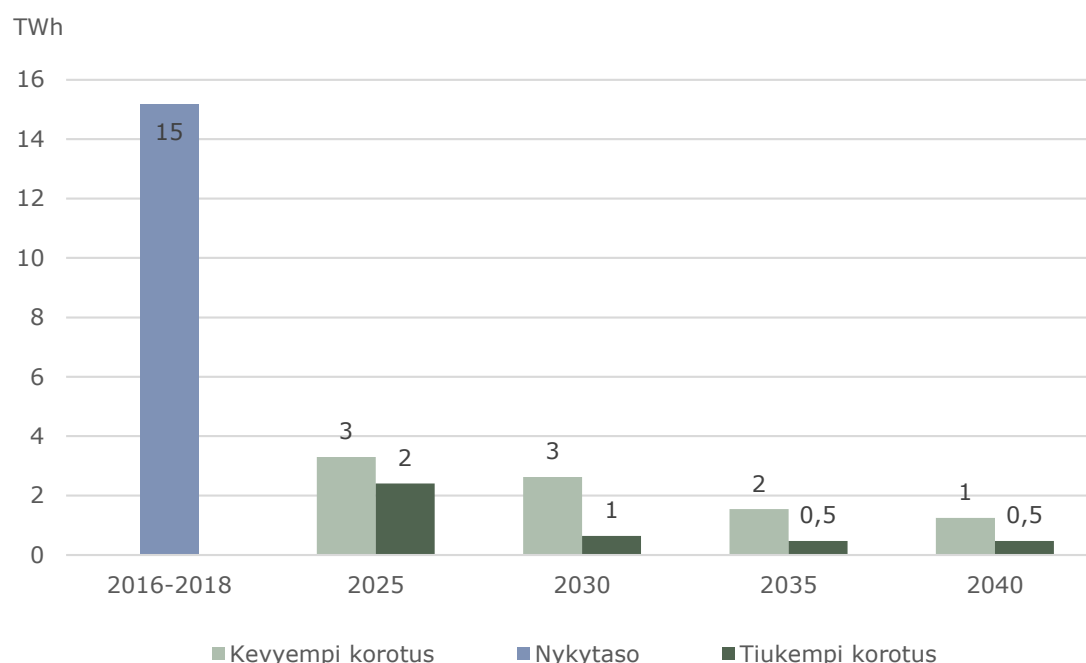
Turpeella on merkitystä huoltovarmuuden kannalta

Suomen energiahuollon huoltovarmuus perustuu hajautettuun energiantuotantoon ja monipuolisiin energialähteisiin. Suomen kotimaiset polttoainevarat rajoittuvat bioenergian ja turpeeseen, sekä jätteen energiahyödyntämiseen.

CHP-laitosten puustamaksukyky eri päästöoikeuden hintaskenaarioissa ja verotasoilla



Turpeen käytön kehitys kevyemmällä ja tiukemmalla veron korotuksella päästöoikeuden perushinnan skenaariossa



↑ Turvevero nousee kevyemmän veronkorotuksen skenaariossa tasolle 6 €/MWh vuonna 2025 pysyen tällä tasolla vuoteen 2040 asti. Tiukempi turvevero nousee vuoteen 2025 mennessä tasolle 9 €/MWh ja vuoteen 2030 mennessä tasolle 12 €/MWh. Päästöoikeuden hintoina käytetty 25 €/tCO₂ (2025), 34 €/tCO₂ (2030), 40 €/tCO₂ (2035) ja 50 €/tCO₂ (2040). Biomassan hinnan on oletettu nousevan tasolle 25 €/MWh vuoteen 2030 mennessä, ja turpeen hinnan pysyvän tasolla 14 €/MWh.

Energian tuotannon keskittyminen yhä enemmän biomassan käyttöön sekä turpeen että fossiilisten polttoaineiden korvaamisen vuoksi aiheuttaa todennäköisesti kasvavaa biomassan tuontia sekä meriteitse rannikolle että sisämaahan erityisesti Venäjältä. Turpeen korvautuminen osittain tuontibiomassalla vähentäisikin Suomen energiaomavaraisuutta.

Energiaturpeen käytön laskiessa sen rooli huoltovarmuuden edistäjänä pienenee väistämättä myös siksi, että tuotannossa olevat turvetuotantoalat vähenevät. Uusien alueiden luvittaminen turvetuotannolle on pitkä prosessi, eikä

tuotantoa voida nopeasti mukauttaa kysynnän muutoksiin. Kysynnän laskun lisäksi turpeen roolia huoltovarmuuskäytöstä uhkaakin myös turpeen saatavuuden heikkeneminen, sillä nykyistä turvetuotantoalaa poistuu käytöstä selvästi nopeammin kuin uutta alaa luvitetaan.

Monta eri näkökulmaa huomioitavana

Turpeen rooli poliittisten väentöjen kohteena on ymmärrettävää, koska vaikutukset ulottuvat paljon varsinaista turvetuotantoa laajemmallekin taloudessa. Puustamaksukykyyn ja kustannusvai-

kutusten kautta turve vaikuttaa mm. metsäteollisuuden kilpailukykyyn Suomessa, polttoaineiden saatavuuskäytön vuoksi huoltovarmuuteen ja energian toimitusvarmuuteen, sekä paikallisiin energian hintoihin. Energiaturpeen käytöllä on vahva linkki myös kasvuturpeen tuotantoon ja paikallisesti työllisyyteen. Budjettiriihessä luvattiinkin turpeen käytöstä luopumisen tueksi myös rahoitusta oikeuden mukaisen siirtymän rahastosta. ■

Kirjoittaja on AFRY Management Consulting Oy:n energiakonsultoinnin johtaja

Kohti vuotta 2030

Pasi Rantonen Vapolta, Tarja Väyrynen Oulun Energiasta, Elina Hannula Jukuturpeesta, Janne Pitkänen Biolanista, Mika Virtanen MTK:sta ja Jari Pinomäki Tampeleen Energiatuotannosta pohtivat, mitä turvetuotannon supistuminen tarkoittaa käytännössä.

■ Ismo Myllylä

Energia- ja turvealalla luettiin tarkkaan ja huolestuneina työ- ja elinkeinoministeriön AFRYltä keväällä tilaamaa ja 26.8.2020 julkistettua selvitystä turpeen energiakäytöstä. Se osoitti, että energiaturpeen käyttö oli vähenemässä nopeasti lähivuosina ilman mitään uusia toimenpiteitä. Tärkein tekijä tässä on EU:n kiristetty päästökauppajärjestelmä, jonka hintataso on noussut ennätyslukemiin viime aikoina. Samoin turpeen käyttäjien suunnitelmat vähentävät kulutusta.

Tämä ei kuitenkaan riittänyt, vaan hallitus päätti budjettiriihessä lähes kaksinkertaistaa energiaturpeen verotuksen vuoden 2021 alusta. Turvealaa ja sen sidosryhmiä laajasti edustavan Bioenergia ry:n turvevaliokunnan jäseniä ihmetyttääkin, huomioitiinko perusteellisen asiantuntijaselvityksen viestiä riittävästi.

Bioenergia ry:n turvevaliokunnan puheenjohtaja ja Vapon turvetuotannosta vastaava johtaja Pasi Rantonen, miltä tilanne vaikuttaa Suomen suurimman turvetuottajan näkökulmasta?

Päätöksentekijät vaikuttavat si-vuuttaneen aiheesta tehdyn asiantuntijaselvityksen. Veronkorotus vaarantaa energiaturvallisuutta. Sitä ei voida perustella ilmastopo-



↑ Reilu siirtymä (JTF) ei ennätä eikä nykysäännöksillä pysty korvaamaan turvealan yrityksille sille aiheutuneita massiivisia menetyksiä. Siirtymän vauhti on nyt kova, sanoo Elina Hannula Jukuturve Oy:stä. Kuva: Essi Holopainen, Kuopion Energia

liitillä, sillä päästökauppa on se ajuri, joka hoitaa turpeen käytön vähenemisen. Ministeriön teettämä selvitys osoittaa tämän kristallinkirkkaasti.

TEM:n selvitys on paras, laaja-alaisin ja kiihköttömmin ennuste siitä, mitä on tapahtumassa turvealalle. Toivon, että kaikki osapuolet lukevat ja kunnioittavat sitä. Energiaturpeen kannalta lopputulos on surullinen, mutta antaa kuvan siitä mihin ollaan menossa ja osoittaa sen, että lisärasituksia ala ei enää olisi tarvinnut, jotta käytön väheneminen tapahtuisi hallitusti.

Miten näet kehityksen vuoteen 2025 mennessä?

Kehityksen suunta on nyt selvä, mutta seuraukset voivat olla arvaamattomat. Iso kysymys on, miten korvaavat polttoaineet löydetään. Käytännössä kyse on puusta, sillä vielä ei ole tarjolla polttamattomia tekniikoita. Aika näyttää kuinka ja mistä puuta on saatavissa tähän käyttöön. Täytyy toivoa

maltillista kehitystä, jotta aikaa jää sopeutumiseen.

Millaisia päätöksiä toivot jatkossa turvealan tulevaisuutta ja erityisesti energiaratkaisuja linjattaessa?

Nyt tarvitaan malttia. Viime aikoinahan on puhuttu paljon Suomen ja sen teollisuuden kilpailukyvyttä ja myös tämä puoli pitäisi ottaa huomioon. Jo TEMin selvitys osoitti, että joka tapauksessa turpeen käytön vähenemisen osalta Suomi tulee olemaan mallioppilas, eikä ainakaan uusia rasitteita enää tarvita. Eteenpäin pitäisi mennä harkitusti, rauhallisin askelin, fiksusti eikä liian nopeasti. Turpeen käytön vähenemisen trendi on niin selvä, ettei uusia toimenpiteitä sen kiihdyttämiseksi voi perustella ilmastoasioilla.

Laatu- ja ympäristöjohtaja Tarja Väyrynen, Oulun Energia, miltä tilanne näyttää turvetoimialalla Pohjois-Suomen näkökulmasta?

Isossa kuvassa AFRYn tekemä sel-

vitys antoi todennäköisesti oikean kuvan tulevaisuudesta. Se osoittaa selkeästi, että turpeen energiakäyttö puolittuu ja enemmänkin hallitusohjelman tavoitteiden mukaisesti vuoteen 2030 mennessä, eikä valtiovalan puolelta olisi tarvittu uusia toimia tähän tavoitteeseen pääsemiseksi.

Energiantuotannon näkökulmasta on realistinen näkymä, että käyttö vähenee voimakkaasti 2020-luvulla. Minut yllätti se, että vähennys arvioitiin niin isoksi vuoteen 2025 mennessä jo ennen budjettiriihen veropäätöstä. Oulun Energiassa me olemme varautuneet turpeen käytön vähenemiseen 70 prosentilla vuoteen 2030 mennessä. Sen jälkeen jäljelle jää huoltovarmuuden ja laite- ja laitteistekniikan vaatima käyttö. Tähän Turveruukki pystyy vastaamaan.

Millaisia päätöksiä toivot jatkossa turvealaa koskien ja energiaveroja linjattaessa?

Energiapolitiikan pitäisi olla enustettavaa, sillä tempoilevaan

politiikkaan energia-ala ei pysty sopeutumaan. Energia-alalla ymmärretään kyllä ilmastokysymyksen tärkeys, ja sen vaatimaan muutokseen valmistaudutaan koko ajan. Iso laiva kääntyy kuitenkin hitaasti eikä hätäisiä ratkaisuja pitäisi tehdä. Kun hallitusohjelmassa on sovittu tietyistä turpeen energiakäytön tasosta vuoteen 2030 mennessä ja se saavutetaan ja mennään allekin, ei matkan varrella voi ruveta tekemään uusia vaatimuksia.

Näin käytössä olevat alueet saadaan käytettyä hallitusti ja investoinnit hyödynnettyä eikä ainakaan mitään suuria kompensatioita valtiovallan puolelta tarvita. Jos käyttö lopetetaan yhtäkkiä valtion toimilla, kompensatit ovat aivan eri kokoluokan kysymys.

Talous- ja hallintojohtaja **Elina Hannula, Jukuturve Oy, miltä tilanne näyttää pk-turvetuottajan näkökulmasta?**

Päästökaupan vaikutus ja turpeen veronkorotus voivat pudottaa turpeen vuotuisen energiakäytön nykyisestä 14 terrawattitunnista jo vuoteen 2022 mennessä 3 terawattituntiin. Se tarkoittanee, että nykyisestä 2 400–2 500 työpaikasta alalla voi olla vuonna 2022 ehkä jäljellä enää 500. Tilanne on haastava pk-turvetuottajan näkökulmasta, koska meillä turveyrittäjillä on jopa miljoonia euroja kiinnitettynä turvetuotantoaloihin ja kalustoon sekä pitkäikäisiä investointilainoja. Investoinnit ovat jäissä ja huoli tulevasta.

Miten näet kehityksen osaltanne vuoteen 2025?

Energiaturpeen kysynnässä on laskeva trendi ja jopa äkkiseinän vaara, jota turpeen veronkorotus vain lisää. Toisaalta kasvu- ja kuiviketurpeen kysyntä on kasvanut ja niiden tuotannon jatkamiseksi olisi tarve hankkia uusi turvetuotantoalue. Uuden turvetuotantosuon perustaminen vaatii kuitenkin vakautta sekä kuivike- ja kasvuturpeen hinnantarkastusta, jotta toiminta olisi kannattavaa. Vaarana on sekin, että nykyistä turvetuotantosuota ei pystytä nostamaan loppuun.

Terveisesi päättäjille veroratkaisuun ja EU:n oikeudenmukaisen siirtymän rahastoon (JTF) liittyen.

Energiaturpeeseen kohdistuvia veroja ei pitäisi nostaa vaan päinvastoin keventää, jotta inhimillinen, riittävän pitkä ja loiva siirtymä olisi mahdollinen. Näin konkursseilta ehkä välttyttäisiin ja yrittäjät olisivat elinvoimaisia työllis-



↑ Oulun Energia on varautunut turpeen käytön vähenemiseen 70 prosentilla vuoteen 2030 mennessä. Kuva: Tage Fredriksson.

tämään työntekijät mahdollisesti uudessa toiminnassa.

JTF ei ennätä eikä nykysäänönsillä pysty korvaamaan turvealan yrityksille sille aiheutuneita massiivisia menetyksiä. Siirtymän vauhti on nyt kova. Turveyrittäjien pitäisi saada korvauksia liian nopeasta muutoksesta johtuvista menetyksistä. Tähän on saatava valtiolta kiireesti oma tukijärjestelmänsä.

Afryn selvityksessä todettiin, että energiaturpeen tuotannon väheneminen vähentää samassa suhteessa kasvu- ja kuiviketurpeen tuotantoa. Eli nyt pitäisi olla malttia ja muistaa muutkin näkökohdat kuin hiilidioksidinäkökulma.

Turvetuotantojohtaja **Janne Pitkänen, Biolan Oy, mitkä olivat selvityksen viestit kasvu- ja ympäristöturvealalle?**

Vaikutuksissa on alueellisia eroja, mutta kustannuksiin energiakäytön lopettaminen vaikuttaa etenkin niillä alueilla, joissa eri turve- ja kuiviketurpeen tuotanto on kytköksissä toisiinsa. Toinen puoli asiaa on se, että energiaturpeen käytön vähenemisessä alalta poistuu kalustoa ja ammattitaitoista henkilöstöä, mikä näkyy pitkällä aikavälillä.

Miten näet kehityksen vuoteen 2025 ja siitä eteenpäin?

Kuivike- ja kasvuturpeelle on kysyntää jatkossakin. Esimerkiksi Lounais-Suomessa turpeen käyttö kuivikkeena broilerituotannossa on merkittävässä kasvussa. Kasvuturpeen markkinat ovat taas globaalit.

Se pitäisi ottaa huomioon, että turve on kasvi- ja eläintuotannossa olennainen kilpailutekijä, jota ei voi käytännössä korvata muilla tuotteilla. Kuiviketurpeen osalta kysymys on myös valinnasta antibioottivapaan tuotannon ja turpeen välillä johtuen turpeen ai-
nutlaatuisista ominaisuuksista.

Minkälaisia toiveita päättäjille sinulla on?

Malti on tärkein asia. Liian radikaalisti ei saisi lähteä liikkeelle turvetuotantoa koskevissa asioissa, sillä toimenpiteiden kaikkia seurauksia ei tiedetä. Niitä pitäisi tutkia laajemmin eikä lähteä ajamaan turvetta alas. Kyse on kilpailukyvyistä ja jos se menetetään, ei puhuta enää muutamista työpaikoista vaan paljon laajemmasta kysymyksestä.

Kasvinviljelyasiamies **Mika Virtanen, MTK, miten näet turvealan kehityksen lähitulevaisuudessa maa- ja metsätaloustuottajien kannalta?**

Energiaturpeen käytön hiipuminen on maa- ja metsätaloustuottajien ja koko maaseudun näkökulmasta harmillista, koska turvetuotanto tuo monille isomman tai pienemmän osan toimeentulosta. Turvetuotannon väheneminen vie työtä, jota on vaikea korvata. Vaihtoehtoisia työpaikkoja kun ei maalla juuri ole. Saattaa olla vielä niin, että kun yksi palanen toimeentulosta katoaa, eivät muut riitä tekemään toiminnasta enää kannattavaa. Huomioon pitää ottaa vielä se, että yrittäjät ovat tehneet investointeja koneisiin ja kalustoon, joiden käyttö loppuu ennen aikaisesta, jos turvetuotantoa ajetaan alas nopealla aikataululla.

Toinen uhkakuvana kohdistuu kuiviketurpeen ja kasvuturpeen saatavuuteen, joka on keskeinen asia maataloustuottajille. Niiden tuotanto on kuitenkin sidoksissa energiaturpeen tuotantoon eikä niille ole korvaajaa.

Mitä tästä näkökulmasta pitäisi päättää tai linjata, jotta kehitys olisi halutun suuntaista?

Jo tehdyt investoinnit pitäisi hyödyntää, jolloin turvetuotantoa

varten hankittu kalusto ja alueet voitaisiin ajaa hallitusti alas. Samoin aikaa jäisi löytää keinoja turvata kuivike- ja kasvuturpeen saatavuutta muuttuvassa tilanteessa.

Tuotantopäällikkö **Jari Pinomäki, Tampereen Energiantuotanto Oy, miltä kehitys näyttää huoltovarmuuden näkökulmasta?**

Turpeen merkittävä huoltovarmuusrooli on pidettävä päätöksenteossa mukana, kun mietitään turpeen käytön tulevaisuutta. Toteamus, että turpeella on huoltovarmuusroolia 2030 jälkeenkin, kun turvetuotanto on ajettu alas, ei ole hyväksyttävä. Pitää pohdita esimerkiksi, onko tarvittaessa riittävästi kapasiteettia tuottaa turvetta ja toisaalta paikkoja, jossa sitä voidaan käyttää, kun uusissa laitoksissa ei enää oteta huomioon turpeen käyttömahdollisuutta.

Polttoaineen käyttäjän näkökulmasta turve ja puu ovat turvanneet toisiaan huoltovarmuudessamme. Molemmathan ovat luonnontuotteita, joiden saatavuudessa voi olla ongelmia joi-
nakin vuosina säiden takia, mistä on kokemuksia viimeisen vuosikymmenen ajalta. Turpeen käytön alasajon myötä tämä mahdollisuus menetetään.

Huoltovarmuuden näkökulmasta on hyvä ottaa huomioon vielä se, että kun turpeen käyttöä ajetaan alas, puupolttoaineissa tuontipolttoaineiden osuus tulee lisääntymään. Tuonnilla voi olla monenlaisia esteitä johtuen esimerkiksi jääolosuhteista tai kaupapolitiikasta. Onko bioenergian tuontia rinnastettava muihin tuontipolttoaineisiin ja harkittava varmuusvarastokäytäntöjä tuontiriskien hallitsemiseksi.

Kirjoittaja on Bioenergia-lehden avustaja



↑ Iloimantsin aktiivihiilitehdas tuottaa valmistuttuaan aktiivihiiltä noin 5 000 tonnia vuodessa vientimarkkinoille. Varsinainen kaupallinen tuotanto alkaa suunnitelmien mukaan vuoden 2021 alussa. Kuva Eija Hiltunen

Aktiivihiiltä turpeesta

Vapon Iloimantsin aktiivihiilitehdas tuo markkinoille uuden korkeamman jalostusasteen tuotteen turpeesta ja luo Suomeen aivan uuden vientiteollisuuden alan.

■ Ismo Myllylä

Suomen ja pohjoismaiden ensimmäisen aktiivihiilitehtaan avajaiset järjestettiin 10.9. Iloimantsissa. Aivan vielä tehtaasta ei aktiivihiiltä maailmalle lähde, sillä varsinainen kaupallinen tuotanto alkaa suunnitelmien mukaan ensi vuoden puolella, kun viimeiset asennukset, testit ja koetuotanto saadaan vietyä lävitse.

Valmistuttuaan tehdas pystyy tuottamaan veden, ilman ja kaasujen puhdistamiseen käytettävää aktiivihiiltä noin 5 000 tonnia vuodessa ja sen koko tuotantoketju työllistää noin 50 henkilöä. Pääraaka-aineena on lähialueelta nostettava turve, kun yleensä aktiivihiili tehdään kivihiilestä.

”Turve esikäsittelään ensin pelletöimällä ja varsinainen aktiivihiilen valmistus tapahtuu 30 metriä korkeassa aktivointiunissa, joka on Euroopan suurin ja modernin. Aktivointiprosessissa tarvitaan vain korkeita lämpötiloja ja puhdasta vesihöyryä eikä esimerkiksi kemikaaleja”, aktiivihiililiiketoiminnasta Vapossa vastaava liiketoimintajohtaja Jaakko Myllymäki esitteli laitosta avajaisissa.

100 miljoonan euron bisnes

Tehtaan avajaisissa nousi esiin se, että Iloimantsin tehdas on vasta alkua. Vapon tavoitteena on nimit-

täin vallata merkittävä osuus Euroopan aktiivihiilimarkkinoista.

”Tavoittelemme noin 10 prosentin markkinaosuutta Euroopassa seuraavan 10 vuoden aikana. Se tarkoittaa, että aktiivihiilestä tulisi meille noin 100 miljoonan euron arvoista liiketoimintaa”, Vapon toimitusjohtaja Vesa Tempakka arvioi.

Tulevaisuudennäkymät ovat hänen mukaansa hyvät, sillä puhdistamisen tarpeen lisääntyessä maailmanlaajuisesti noin 4 miljardin euron aktiivihiilimarkkinat kasvavat jatkuvasti. Vapon vahvuutena on raaka-aineena käytettävä turve, tuotteen hyvät ominaisuudet ja myös sijainti Euroopassa.

”Tällä hetkellä noin 70 prosenttia Euroopassa käytettävästä aktiivihiilestä tuodaan Aasiasta ja Pohjois-Amerikasta. Viime aikoina tilaus on vain vahvistunut eurooppalaiselle aktiivihiilen tuottajalle, joka pystyy hallitsemaan koko

tuotantoketjua aina raaka-aineesta lopputuotteeseen asti”, Tempakka sanoo.

Lisää tehtaita tulossa

Pelkästään Iloimantsin tehtaalta tarvittavaa määrää aktiivihiiltä ei pystytty valmistamaan, ja Tempakan mukaan suunnitelmia uusista tehtaista tehdään jo. Kaikkiaan niitä tullaan tarvitsemaan 3–5, ja yksi avajaisissa eniten kiinnostusta herättäneitä aiheita olikin, mihin uudet tehtaot sijoittuvat.

”Sijainnin ratkaisee kokonaisuus, se missä meillä on parhaat toimintaedellytykset. Eli missä on sopivaa raaka-ainetta, infrastruktuuria ja logistiikkaa, ja huomioon otetaan myös synergiat muiden tuotekehityshankkeidemme kanssa.”

”Meillä on hyvä mahdollisuus laajentaa toimintaa Iloimantsissa ja Suomessa on muitakin hyviä paikkoja, joita olemme tutkineet. Meillä on myös Virossa ja Ruotsissa tar-



↑ Koronaviruksen takia avajaiset järjestettiin osittain virtuaalisesti. Paikan päällä Ilomantsissa oli rajattu määrä kutsuvieraita ja Espoossa studiossa eurooppa- ja omistajaohjausministeri Tytti Tuppurainen, Vapon toimitusjohtaja Vesa Tempakka sekä tilaisuuden juontanut Peter Nyman. Avajaisia saattoi seurata myös verkossa. Kuva Eija Hiltunen

koitukseen sopivia turpeita, joten kokonaiskuvaa ratkaisee”, Tempakka sanoi ja paljasti vielä, että päätöksiä mahdollisen seuraavan tehtaan sijaintipaikasta ja toteutuksesta on odotettavissa viimeistään ensi kesänä.

Tempakan viittaamia hyviä paikkoja Suomessa ovat ainakin Seinäjoki ja Haapavesi, joihin Vapo on myös hakenut ja saanut ympäristöluvat aktiivihiilitehtaiden rakentamista varten.

Tärkeä hanke

Vapon lisäksi hanke on tärkeä tietenkin Ilomantsin alueelle, mutta myös koko Suomelle. Tämän näkö-

kulman toi esiin avajaisissa puhunut eurooppa- ja omistajaohjausministeri Tytti Tuppurainen.

”Tällä hankkeella on iso merkitys. Se on askel kohti elinkeinorakenteen uudistumista ja askel kohti hiilineutraalia Suomea. Tämä aktiivihiilihanke on juuri sellaista oivaltamista, jota tämä maa tarvitsee. Meidän on kyettävä näkemään ja hyödyntämään resurssijamme uusiin ja entistä vaikuttavimmin keinoin”, hän luonnehti.

Ilomantsin näkökulmasta kyse on ennen kaikkea tärkeistä työpaikoista ja taloudellisesta toimeliaisuudesta. Samoin se luo uskoa tulevaisuuteen.



↑ Ilomantsin avajaisissa julkistettiin myös Vapon aktiivihiilitehtaan uusi brändi, joka on Novactor. Kuva Ismo Myllylä



↑ Ilomantsissa avajaisiin osallistuneet pääsivät tutustumaan taustalla näkyvään aktiivihiilitehtaaseen. Muualla tapahtumaa seuranneille tarjottiin aikaisemmin kuvattu virtuaalinen kierros. Kuva Eija Hiltunen

”Sillä on kunnan elinvoimalle todella iso merkitys. Tehdas on näkynyt jo nyt lisääntyneenä liikenteenä ja uusina kasvoina katukuvassa sekä kauppalikkeiden ja yritysten tuotteiden ja palvelujen kasvaneena käyttönä”, Ilomantsin kunnanjohtaja Marjut Ahokas totesi avajaisissa.

”Tehdas on valtava läpimurto Ilomantsin seutukunnalle ja erityisesti tärkeä koko Pohjois-Karjalan maakunnalle. Tämä on hyvän

alku ja näen siinä sellaista historian havinaa, että olemme avajaisissa uutta teollisuuden alaa ja iloitsen siitä. Nämä avajaiset näyttävät sen, mitä voidaan saada aikaan jos ollaan yksituumaisia”, arvioi puolestaan Ilomantsin kunnanvaltuuston puheenjohtaja, kansanedustaja Hannu Hoskonen. ■

Kirjoittaja on Bioenergia-lehden avustaja

FAKTA

Ilomantsin aktiivihiilitehdas

- Päätös tehtaan rakentamisesta Ilomantsiin julkistettiin 20.12.2018. Rakennustyöt käynnistyivät heinäkuussa 2019, peruskivi muurattiin 25.9.2019 ja päälaitteen asennus alkoi marraskuussa 2019. Kaupallisessa tuotannossa tehdas suunnitellaan olevan vuoden 2021 alussa.

- Tehdas käyttää raaka-aineena vuodessa noin 200 000 kuutiometriä turvetta, joka esijalostetaan turvapelleteiksi samalla tehdasalueella sijaitsevassa Vapon pellettitehtaassa.

- Aktiivihiiltä tehtaassa tuotetaan noin 5 000 tonnia vuodessa. Tehdas on suunniteltu niin, että tarvittaessa tuotantoa voidaan laajentaa.

- Tehtaan tuotantoteknologia on Vapon oman tuotekehityksen tulosta.

- Tehtaan päälaitteen, aktiivintuunin korkeus on runsaat 30 metriä ja se painaa noin 1 000 tonnia.

- Tehtaan tuotantoprosessi on suunniteltu mahdollisimman ympäristöystävälliseksi.

si: hukkalämpö hyödynnetään Ilomantsin kaukolämpöverkossa, ilmastopäästöt ovat pienemmät kuin vieressä olevan voimalaitoksen ja tehtaalla ei tule erikseen käsiteltäviä jätevesiä.

- Laitos maksaa noin 30 miljoonaa euroa.

- Tehdas työllistää valmistuttuaan noin 50 henkilöä koko tuotantoketjussa.

- Aktiivihiiltä käytetään savukaasujen, ilman ja veden puhdistamiseen. Arkisia käyttökohteita on paljon: aktiivihiiltä on useissa vesihanoissa, autojen sisäilman suodattimissa ja polyimureissa.

Avajaiset ovat nähtävissä YouTubessa

Ilomantsin aktiivihiilitehtaan avajaiset toteutettiin virtuaalisesti ja ne ovat edelleen nähtävissä YouTubessa, jossa löytyy myös videoita aktiivihiilitehtaan rakentamisesta. Videot löytyvät esimerkiksi hakuksella Vapo aktiivihiilitehdas.

Turve turvaa energia- huoltovarmuutta ja ruoantuotantoa

↑ Turpeen käytön salliminen kaukolämmön ja sähkön tuotannossa varmistaisi edelleen energihuollon nojaamisen kotimaiseen vaihtoehtoon ja toimivan turvetuotannon arvoketjun, mikä tarvittaessa vastaa mahdollisen kriisitilanteen tarpeeseen. Kuva: Tage Fredriksson

Turpeen ominaisuudet ovat ylivoimaiset maamme energihuollon turvaajana. Polttoaineena se on kotimainen ja parantaa siten energiaomavaraisuuttamme. Lisäksi se on hyvin varastoitavaa. Energiaturpeen tuotanto varmistaa turpeen saatavuutta myös muilla huoltovarmuuskriittisillä aloilla, kuten ruoan tuotannossa ja maataloudessa.

■ Pia Oesch

Turpeen energiakäytön ennenaikainen alasajo ohjaa lyhyellä aikavälillä käytön korvaamiseen puulla, mikä kasvattaa entisestään energihuollon riskejä voimakkaasti muuttuvassa energiarjestelmässä. Puu korvaa lähivuosikymmenellä kivihien ja merkittävissä määrin öljyä. Energiapuun saatavuus kestävästi on lähivuosikymmenien haaste, jota turpeen käyttö huoltovarmuuden turvaamiseksi lieventäisi.

Mahdollinen turvekielto iskisi pahiten sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitoksiin

Valtaosa turpeen käytöstä tapahtuu lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksissa (CHP), jotka ovat aivan keskeisiä voimahuollon turvaajia erityisesti talvikaudella. Talven sähkönkulutuksen huipussa yhteistuotanto vastaa yli 40 % maamme sähköntuotannosta. **Valtioneuvoston päätös huoltovarmuuden tavoitteis-**

ta (1048/2018) linjaa: ”Yhdistetyn sähkön ja lämmöntuotannon toimintaedellytyksiä kehitettäessä huomioidaan sen merkitys sekä sähkön että kaukolämmön huoltovarmuuden kannalta”. Olisi linjauksen vastaista kieltää turpeen käyttö näillä voimalaitoksilla.

Kaikkiaan turpeen energiakäyttö on asettunut noin 15 terawattituntiin (TWh) vuositasolla, mikä on keskimäärin 4,5 % maamme energian kokonaiskulutuksesta. Turpeen energiakäytöstä noin kolmannes tapahtuu teollisuudessa. Loput noin 2/3 käytetään kaukolämpöä tuottavissa laitoksissa, joissa polttoaineen käytön hyötysuhde on hyvin korkea.

Huoltovarmuuskeskuksen Pöry Management Consultingilla teettämä selvitys ”Huoltovarmuus energiamurroksessa” arvioi turpeen käytön ajautuvan puoleen tai kolmannekseen nykytasosta päästökaupan ja vallitsevan vero-ohjauksen toimesta. Minimitaso toimitus- ja huoltovarmuuden turvaamiseksi tarkoittaa noin

5 TWh:n käyttöä, joten mahdolliset uudet ohjauskeinot voivat vaarantaa huoltovarmuudelle kriittisen minimin. On myös tärkeää huomata, että huoltovarmuudelle kriittisellä minimitasolla turpeesta aiheutuu enää 2 milj. tonnin hiilidioksidipäästöt nykyisen 6 milj. tonnin sijaan, ja niistäkin valtaosa on päästökaupan piirissä.

Turve parantaa puun energiakäytön ja ruoantuotannon huoltovarmuutta

Turpeen ominaisuudet parantavat puun puhdasta palamista ja pitävät siten polttokattilat ehjinä. Pitkällä aikavälillä uudet lämpö- ja voimalaitosinvestoinnit on mahdollista toteuttaa siten, että turpeen tekninen välttämättömyys väistyy, mutta puun riittävyyden ollessa pullonkaula, turve turvaa polttoaineen saantia ja siten energihuoltoa. Myös lainsäädäntöme (321/2007) takaa erilliset turpeen turvavarastot.

Turpeen energiatiheys on puuta parempi, mikä tarkoittaa, et-



tä sen kuljettamiseksi tarvitaan vähemmän kalustoa ja hankinta-alue voi olla kustannustehokkaasti laajempi. Puuta polttavien kaukolämpö- ja voimalaitosten polttoaineensyöttöjärjestelmät pystyvät käsittelemään myös turvetta, kun muut varapolttoainevaihtoehdot (kivihiili ja öljy) vaativat oman tekniikkansa sekä kuljetusjärjestelmänsä ja -kalustonsa.

Energiahuollon riskit kasvavat puun voimakkaan kysynnän myötä

Energiapuusta on jo tänä päivänä paikoin merkittäviä saatavuusongelmia, etenkin Etelä-Suomessa. Saanti on herkkä arvoketjun toimivuudelle ja sääoloille, jotka vaikuttavat toimitetun polttoaineen laatuun. Saatavuuden varmistamiseksi puun tuontimäärä ulkomailta kasvaa jo nykykehityksellä. Ainespuun ohjautuminen jalostukseen on turvattava, ja metsäteollisuuden omat sivuvirrat (mm. puru ja kuori) jalostetaan enene-



↑ Kasvu- ja kuiviketurpeen nosto on riippuvainen polttoturpeen tuotannosta. Niiden rooli on keskeinen kotimaisen ruoantuotannossa niin kasvi- kuin eläinkunnassa, jonka hyvinvointia turve edistää. Kuva: Tage Fredriksson

viltä osilta, mikä vähentää niiden käyttöä kaukolämmön ja sähkön tuotannossa.

Fossiilisten tuontipolttoaineiden varastointi on tätä nykyä maamme keskeinen keino ylläpitää energiahuollon varmuutta. Energiahuollon on elettävä ajassa, ja Huoltovarmuuskeskus tekee aktiivista työtä keinovalikoiman kehittämiseksi vastaamaan uutta hiilineutraalia energia-ai-

kakautta. Puun varastointi ei ole pitkällä aikavälillä mahdollista, minkä vuoksi näyttää, että kevyt polttoöljy olisi ainut mahdollinen huoltovarmuuspolttoaine, jos energiaturve poistetaan keinovalikoimasta ennen aikojaan. Investoinnit kevyttä polttoöljyä hyödyntävään tekniikkaan näkyisivät maamme energiajärjestelmässä pitkään.

Huoltovarmuuden kannalta

kriittinen turvetuotannon osaaminen ja toimiva tuotantoketju voidaan säilyttää edellä kuvatulla tuotannon minimitasolla ja sen vaatimalla kotimaisella tuotanto- ja henkilökapasiteetilla. Kerran menetettyä arvoketjua ei saada kriisitilanteessa ajettua ylös tarvittavalla nopeudella. ■

Kirjoittaja on Huoltovarmuuskeskuksen energia-asiantuntija



↑ Talven sähkönkulutuksen huipussa yhteistuotanto vastaa yli 40 % maamme sähköntuotannosta. Kuva: Tage Fredriksson

KEHITTYNEIDEN BIOPOLTTOAINEIDEN HAASTEELLISET RAAKA-AINEET

EU tavoittelee biopolttoaineiden käytön lisäämistä liikenteessä ja päivitettyyn uusiutuvan energian direktiiviin on kirjattu erilliset tavoitteet myös kehittyneiden biopolttoaineiden jakeluuden kasvattamiseksi kuluvan vuosikymmenen aikana. Kehittyneitä biopolttoaineita koskevilla tavoitteilla keskeisessä asemassa ovat kestävyyskriteerien mukaiset raaka-aineet.

Essi Yliaho

Kehittyneiden biopolttoaineiden tavoitteet ja raaka-aineet

Päivitettyyn uusiutuvaan energian direktiiviin on kirjattu lista raaka-aineista, joista valmistetut polttoaineet täyttävät kehittyneiden biopolttoaineiden jakeluvelvoitetta jäsenvaltioissa. Lista sisältää pääasiassa erilaisia maatalouden ja teollisuuden jäte- ja sivuvirtoja. Raaka-ainelistan tarkastelusta käy nopeasti ilmi, että Suomessa suurin raaka-ainepotentiaali löytyy metsäteollisuudesta,

jossa erilaisia jäte-, ja sivuvirtoja syntyy useassa tuotannon eri vaiheessa. Lainsäädännön puitteissa kehittyneiden biopolttoaineiden raaka-aineeksi kelpaavat niin puunhankinnan yhteydessä syntyvät harvennusjätteet, oksat, latvukset ja kuori, kuin myös puun prosessoinnissa syntyvät virrat, kuten mustalipeä, ligniini, sahanpuru, kuituliete ja mäntyöljy. Nopeat tarkastelun perusteella Suomen metsäteollisuus vaikuttaa jopa raaka-aineiden runsaudensar-

Tulevaisuudessa osana ratkaisua voivat olla myös power-to-x-teknologiat, jotka tekevät jo tuloaan markkinoilla samalla kun kehitystyötä biomassapohjaisten liikennepolttoaineiden parissa jatketaan. Myös power-to-x-teknologioiden kohdalla katse kääntyy Suomen metsäteollisuuteen, josta löytyy runsaasti biogeenistä hiilidioksidia hyödynnettäväksi.

Kuva: Tage Fredriksson.



velta. Mutta miksi puubiomassa-pohjaisten liikennepolttoaineiden tuotanto ei ole kasvanut voimakkaasti kysynnän kasvusta huolimatta?

Metsäteollisuuden jäte- ja sivuvirtojen tuotantomäärät ja nykykäyttö

Vuosittaisten tuotantomäärien perusteella mielenkiintoisimpia raaka-aineita ovat mustalipeä ja sen sisältämä ligniini, kuitu- ja jätteesilietteet sekä puubiomassat, kuten harvennusjätteet, puunkuori ja sahanpuru. Metsäteollisuuden jäte- ja sivuvirtojen saatavuuden tarkempi tarkastelu kuitenkin osoittaa, että sivuvirta nimityksestään huolimatta useilla jakeilla on Suomessa vakiintuneita käyttökohteita erityisesti energiantuotannossa. Kuitu- ja jätteesilietteet vaikuttavat olevan ainut metsäteollisuuden sivuvirta, jolle ei tällä hetkellä ole selvää käyttökohdetta ja jonka käyttöä voitaisiin tehostaa. Sen sijaan esimerkiksi mustalipeällä ja sen sisältämällä ligniinillä on vakiintunut asemalluteollisuuden energiantuotannossa. Myös puubiomassojen kysyntää energiantuotannossa, kuten harvennusjätteiden, kuoren ja sahanpurun, käyttö energiantuotannossa on lisääntynyt viime vuosina ja nykyisellään kulutus vastaa pitkälti vuotuisia tuotantomääriä. Erityisesti turpeen markkinaehtoinen korvaaminen on kasvattanut näiden puubiomassojen kysyntää energiantuotannossa, ja kysynnän kasvu onkin joillakin alueilla jo heijastunut puubiomassojen hintoihin. Hintojen kasvu lisää omalta osaltaan haastetta puubiomassapohjaisten liikennepolttoaineiden tuotantoon. Pidemmällä aikavälillä uudet energiantuotantomenetelmät tulevat todennäköisesti kilpailukykyisemmiksi ja biomassan polttaminen vähenee, jolloin raaka-ainetta vapautuu muihin sovellutuksiin, kuten biopolttoainetuotantoa varten. Kysynnän kehityksen lisäksi raaka-ainesaatavuus on riippuvainen myös kotimaisen metsäteollisuuden elinvoimaisesta kehityksestä. Erityisesti sellun ja sahatavaran tuotanto ovat keskeisessä asemassa sivuvirtojen saatavuuden kannalta.

Kaupallisen tuotannon haasteet

Metsäteollisuuslietteiden ja mustalipeän prosessointi liikennepolttoaineiksi vaatii integroitua tuotantoratkaisuja, mikä osaltaan heikentää kaupallisen tuotantomittakaavan näkymiä. Keskitetyn ja skaalattavan liikennepolttoainetuotannon näkökulmasta puubiomassat, kuten hakkuutähteet, kuori ja sahanpuru ovatkin saatavuutensa puolesta lupaavimmat raaka-aineet biopolttoaineen



↑ Esimerkiksi metsäteollisuudesta peräisin olevat sahanpuru ja ligniini kelpaavat lainsäädännön puitteissa raaka-aineiksi kehittyneiden biopolttoaineiden tuotantoon. Toisaalta ligniiniä syntyy myös joissakin biopolttoaineiden tuotantoprosesseissa sivuvirtana.

tuotantoon, joskin niiden hankinnan kustannusrakennetta raskastavat maantieteellisesti laajalle alueella levinnyt saatavuus sekä huonot logistiset ominaisuudet. Mitä haasteisiin tulee, on kehittyneiden biopolttoaineiden tuotanto metsäteollisuuden jäte- ja sivuvirroista täysin oma lukunsa. Metsäteollisuudesta peräisin olevista raaka-aineista mäntyöljy on ainut, josta pystytään tällä hetkellä valmistamaan kehittyneitä biopolttoaineita kaupallisessa mittakaavassa kannattavasti. Sen sijaan liikennepolttoaineiden tuotanto muista raaka-aineista, kuten puupohjaisista sivuvirtabiomassoista, on osoittautunut selvästi odotettua haastavammaksi.

Kehittyneiden biopolttoaineiden tulevaisuus

On selvä, että kehittyneiden biopolttoaineiden tuotantoon puubiomassoista liittyy lukuisia teknoekonomisia haasteita. Palatakseen aiempaan kysymykseen, ei siis ole ihme, että puubiomassapohjaisten liikennepolttoaineiden tuotanto ei ole kasvanut voimakkaasti, vaikka kysyntää tuotteilla olisi. Oikotietä puubiomassapohjaisten polttoaineiden tuotantoon tuskin on luvassa, joten jäteöljypohjaiset biopolttoaineet tulevat toimimaan vielä lähivuosinakin siirtymäpolttoaineina samalla kun biomassapohjaisten liikennepolttoaineiden kehitystä jatketaan. Tulevaisuudessa lainsäädännön kautta tapahtuva kehittyneiden biopolttoaineiden kysynnän kasvu ajaa mitä todennäköisemmin biopolttoaineiden hintojen nousua, mikä voi mahdollistaa tuotannon

toja. Kiertotalouden ja resurssitehokkuuden edistämisen kannalta kehittyneiden biopolttoaineiden teknoekonomista haasteista on siis ollut jopa hyötyä.

Kiertotalous ja resurssitehokkuus ovat avainasemassa myös hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamisessa. Kehittyneet biopolttoaineet ovat Suomessa vahvasti kytköksissä niin uusiutuvan energiantuotannon kuin metsäteollisuuden kehityksen kanssa, ja ovat hyvä muistutus siitä, että uusiutuvan energian tuotanto ja materiaalivirtojen resurssitehokas hyödyntäminen muodostavat yhdessä monimutkaisen kokonaisuuden, johon ei löydy yksiselitteistä ratkaisua. Tulevaisuudessa osana ratkaisua voivat olla myös power-to-x-teknologiat, jotka tekevät jo tulotaan markkinoilla samalla, kun kehitystyötä biomassapohjaisten liikennepolttoaineiden parissa jatketaan. Myös power-to-x-teknologioiden kohdalla katse kääntyy Suomen metsäteollisuuteen, josta löytyy runsaasti biogeenistä hiili-dioksidia hyödynnettäväksi. ■

Kirjoittaja työskentelee St1 Oy:lä biojalostamoliiketoiminnan kehityksen parissa. Artikkelin perustuu kirjoittajan 2020 julkaistun diplomityöhön "Availability of the feedstocks for scalable advanced biofuel production in Finland".

Heizo hack
RUMPUHAKKURIT

LASCO
RUUVIHALKAISIJAT

STUMPER

KANTOJYRSIMET KAIVINKONEESEEN.
PIENKUORMAAJAAN TRAKTORIIN

FINNMAMMUT OY
14500 IITTALA
www.finnmammut.fi
040-5924154
0400-106226

Tutkimus ja kehittäminen



↑ Polttoaineen syöttökoneikon lopputarkastusta Auramarinen Shanghaiin tehtaalla. Kuvassa on AMB-M -sarjan asiakkaan tarpeiden mukaan räätälöity koneikko, joka on varustettu polttoaineen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmillä. Näin saavutetaan erityyppisillä polttoaineilla kulloisellekin moottorille sopiva polttoaineen lämpötila ja viskositeetti. Kuva: Auramarine

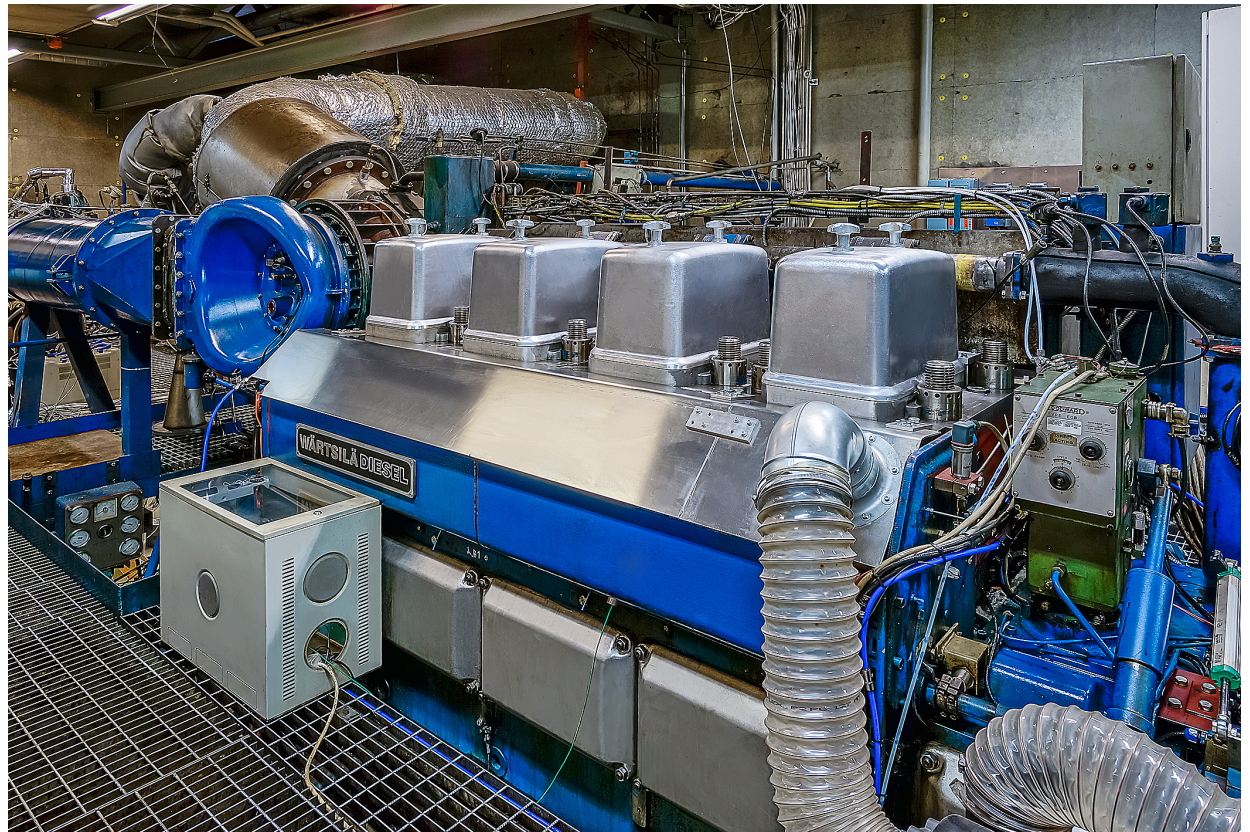
Voimalaitoksiin ja merenkulkuun bio- ja jättepohjaisia öljyjä

BioFlex-hankkeessa selvitetään, miten biomassasta ja jätemuovista valmistetut polttoöljyt soveltuvat voimalaitosten ja laivojen dieselmoottoreihin. Tavoitteena on korvata fossiiliset polttoaineet uusiutuvilla mahdollisimman ekologisesti ja taloudellisesti kestäväällä tavalla.

Vaihteleva tuotanto asettaa uusia vaatimuksia voimalaitoksille

Tuuli- ja aurinkosähköntuotannon hintojen lasku on lisännyt niiden tuotantoa merkittävästi. Tuotannon vaihtelevuus edellyttää kuitenkin joustavaa säätövoimaa tasaamaan energian tuotannon

Elina Mäki, Anja Oasmaa, Sirpa Kallio



↑ Moottorikokeet ajetaan VTT:n tutkimusmoottorilla. Kuva: VTT

ja kulutuksen välistä eroa. Polttoaineita käyttävät voimalaitokset säilyvät osana energiajärjestelmää, mutta niiden joustavuudessa on eroja. Perinteiset hiilellä tai biomassalla käyvät höyrykattilat eivät kykene yhtä nopeisiin kuorman muutoksiin kuin maakaasua polttavat kaasuturbiinilaitokset tai polttomoottorivoimalaitokset. Polttomoottorivoimalaitokset voittavat muut teknologiat joustavuudellaan, mutta tavoitteet tulevaisuuden energiajärjestelmälle edellyttävät polttoaineen olevan uusiutuvaa.

Meriliikenne tähtää kasvihuonekaasupäästöjen puolittamiseen

Sen lisäksi, että BioFlex-hanke kehittää kestävästä ratkaisusta säätövoiman tuotantoon, se pyrkii tukemaan myös kansainvälisen merenkulkujärjestö IMO:n (International Maritime Organization) tavoitteita puolittaa meriliikenteen

kasvihuonekaasupäästöt vuoteen 2050 mennessä. Teollisuuden näkökulmasta nestemäiset biopolttoaineet nähdään suhteellisen helppona lähitulevaisuuden vaihtoehtona korvata fossiilinen diesel, koska polttoaineen varastointi- ja kuljetusinfra on jo olemassa.

Tavoitteena vähäpäästöinen polttoöljy

Hankkeen tavoitteena on vastata sekä energiantuotannon että meriliikenteen haasteisiin ja kehittää mahdollisimman edullinen konsepti kestävien ja olemassa oleviin dieselmootoreihin sopivien nestemäisten bio- ja jäteperäisten polttoaineiden tuotantoon korvaamaan maakaasua tai raskasta polttoöljyä. Matka konseptiin vaatii kuitenkin vielä vastauksia useisiin kysymyksiin. Biomassapohjaisten bioöljy-väli tuotteiden jalostuksessa haasteen muodostaa erityisesti korkea happipitoisuus, jonka alentaminen on välttämätöntä dieselmootoreissa käyttöä varten. Happipitoisten komponenttien vuoksi väli tuotteet ovat myös kemiallisesti epästabiilimpia verrattuna perinteiseen polttoöljyyn, mikä vaatii jalostusprosessin kehitystä. ”Biopolttoaineiden kannalta varastointi voi tuottaa haasteita, koska niiden vaatimukset varastointiolosuhteille ovat erilaiset kuin esimerkiksi raskaan polttoöljyn varastoinnissa. Virheellinen käsittely tai varastointi voi pilata tuotteen viskositeetin tai soveltuvuuden haluttuun

käyttöön,” sanoo Engineering and Products -toiminnon vetäjä Teemu Jutila polttoaineiden syöttöjärjestelmiä toimittavasta Auramarinesta. Polttoaineen on myös sekoitettava fossiilisiin öljyihin, vastattava moottorin vaatimuksia ja pidettävä rikki-, typpi- ja hiukkaspäästöt vähäisinä.

BioFlexen tavoitteena on vastata avoimiin kysymyksiin vertailemalla eri menetelmiä polttoöljyn valmistuksessa ja jalostuksessa erilaisista raaka-aineista. Alustavassa vertailussa raaka-aineiksi jalostukseen valikoituivat bioperäinen pyrolyysi- ja katalyyttinen pyrolyysiöljy sekä jätemuovista valmistettu pyrolyysiöljy. Hankkeessa määritetään kokeellisesti jalostettujen öljyjen stabiilius pitkän aikavälin varastoinnissa, ja lisäksi polttoaineiden sopivuus olemassa oleviin dieselmootoreihin varmistetaan VTT:n moottoritestillä.

Tavoite vaatii koko arvoketjun osallistumisen

Konseptin kehitys vaatii koko ar-

voketjun mukanaolon. Hankkeeseen osallistuvat yritykset edustavat polttoöljyjen tuottajia, käyttäjiä ja laitevalmistajia. ”On erittäin tärkeää, että aihetta tutkitaan yhdessä, jotta kaikki mahdolliset haasteet saadaan selville koko valmistus-, jakelu- ja käyttöketjussa. Kasvihuonepäästöjen alentamiseksi on otettava kaikki keinot käyttöön, ja bioöljyillä on jatkossa oma merkittävä osansa tässä taistelussa”, sanoo Teemu Jutila.

Liiketoimintaympäristön vakaus on olennaisessa roolissa, kun tavoitellaan biopolttoaineiden laajempaa käyttöä niin maalla kuin merellä. Biopolttoaineiden hintatasoon vaikuttaa merkittävästi jalostusprosessin kustannukset. ”Jos biopolttoaineiden halutaan yleistyvän, on todennäköisesti otettava käyttöön erilaisia verotus- ja muita tukiratkaisuja ja sääntelyä. Tähän suuntaan on myös nähtävissä kasvavaa julkista painetta,” arvioi Jutila. ■

Kirjoittajat ovat VTT:n tutkijoita

BioFlex on kolmivuotinen (2020–2023) Business Finland -tutkimushanke. Hankkeen kokonaisbudjetti on 1,6 miljoonaa euroa, ja sen rahoittavat Business Finland, VTT ja hankkeeseen osallistuvat yritykset. Hankkeessa ovat mukana VTT,

Auramarine, Fortum, Neste, Pohjanmaan Hyötyjätekuljetus, Polartek, St1, Valmet ja Wärtsilä. Auramarinella, Polartekilla ja Valmetilla on erilliset yrityshankkeensa, jotka täydentävät BioFlex-projektin vaikutusta.

Metsäalan kiinnostavuuden eteen tehdään töitä

Kainuussa on ollut jo pitkään puute metsäalan työntekijöistä. Vuoden 2021 loppuun mennessä metsäalalle tarvitaan osaavaa työvoimaa 400 henkilöä. Erityisesti tarvitaan metsänistuttajia ja raivaussahan käyttäjiä sekä ajo- ja monitoimikoneen kuljettajia.

Päivi Ylä-Outinen

Käynnissä olevat biotaloushankkeet Kainuussa ja muissa maakunnissa tulevat kasvattamaan puun kysyntää. Metsäalan vetovoima on ollut heikkoa, nuoret hakeutuvat mieluummin opiskelemaan muihin työtehtäviin.

Mielikuvien oikaisua

Metsäkeskuksen Metsä-Rekry-hanke S21507 tekee työtä vetovoimaa parantaakseen esimerkiksi oikaisemalla vääriä ja jopa ikäviä mielikuvia "eräjärmäilystä" tiedon ja kokemuksen avulla. MetsäRekry-hankeella on käytössään muun muassa omat Facebook-sivut, joiden kautta tietoa jaetaan aktiivisesti nostamalla esiin metsäalan hyviä puolia.

Asennemuokkausta

Viime syksynä hanke vei noin 200 Kainuun peruskoulun 8. ja 9. luokan oppilasta tutustumaan metsätyömaalle. Modernit metsäkoneet yllättivät positiivisesti ja monen nuoren kiinnostus metsäalaa



↑ Metsäalan työtehtäviin pääsee tutustumaan esimerkiksi kesätöissä, kuten Atte Leinonen ja Iida Pitkänen. Molemmat opiskelevat kasvatustieteitä ja hankkivat lisätienestiä kesätöissä Kainuun metsissä. Kuva: Atte Leinonen

kohtaan virisi. Metsäkoneet ovat ilmastoituja ja työergonomiaan on kiinnitetty paljon huomiota. Työn tekeminen on tehty miellyttäväksi. Työ ei ole enää yksipuolista eikä fyysisesti raskasta, mitä se aiemmin on ollut. Metsäala tar-

joaa mielenkiintoisia urapolkuja luonnossa viihtyville.

Metsäalalta työpaikan löytäneet kuvaavat työtä joustavaksi, itsenäiseksi ja mielenkiintoiseksi, jossa näkyy oman käden jälki. Ja mikä parasta, työssä pääsee seuraa-

maan näköalapaikalta luonnon eri vuodenaajan vaihteluita. Kasvava biotalous luo uusia työpaikkoja, puun käytön innovaatiot ja mahdollisuudet ovat mittavat. Toimiala kehittyy koko ajan ja siinä on tekemisen meininki. Usko metsäalan tulevaisuuteen on vahva!

Koulutusten kautta töihin

Kainuussa avoinna oleviin työpaikkoihin on ollut kysyntää muualta Suomesta ja metsäalan opinnot kiinnostavat yhä useampia. MetsäRekry-hanke järjesti Ylä-Kainuussa ja Kuhmossa kesällä 2020 työvoimakoulutusta metsän istutukseen ja raivaussahan käyttöön yhteistyössä Kainuun TE-palveluiden kanssa. Kurssille osallistui 19 henkilöä. Mukana oli niin kotiseudulleen palaneita kuin maahanmuuttajia. Työvoimakoulutus sai hyvää palautetta kurssilaisilta ja osalle virisi kiinnostusta jatkokoulutukseen ja yrittäjyyteen. Kainuun ammattiopistolla alkoi vuosi sitten metsäkoneenkuljettajakoulutus. Koulutettavana on tällä hetkellä 50 oppijaa, joista 20 on nuoria ja 30 alan vaihtajia. Kainuulaiset voivat opiskella metsäalaa myös Taivalkosken Oulunseudun ammattiopistossa ja Valtimolla Riverian ammattiopistossa. Ammatillisen osaamisen hankkimisessa on olemassa monia eri vaihtoehtoja ja koulutuksessa huomioidaan yhä enemmän työelämälahtoisuus.

Yrittäjien rekrytointitaitoja kehitetään

Tammikuussa hanke vei Kainuun metsäalan yrittäjiä ja toimijoita tutustumaan savolaisiin kollegoihin sekä Äänekosken MetsäGroupin Pro Nemukseen. Tutustumiskäynnillä kuultiin muiden yritysten toimintamalleja osaavan työ-



↑ ↓ Kainuun peruskoululaisten tutustumiskäynneiltä metsätyömaalle syksyllä 2019. Kuvat: Tea Heikkinen



voiman hankkimiseen. Kainuulaiset matkaaajat tutustuivat paluumatkalla Savon ammattiopiston metsäkoneenkuljettajakoulutukseen. Yhteistyö yrittäjien ja oppilaitoksen välillä nähdään tärkeänä alan työelämälähtöisen koulutuksen kehittämisen kannalta. Opintomatka onnistui kaikin puolin ja palaute oli hyvää. Kainuun metsäalan yrittäjät ja muut toimijat vaihtoivat ajatuksiaan aktiivisesti matkan aikana. Hyvät toimintatavat ja -mallit saatiin näin jakoon ja yhteiseksi hyväksi.

Imago on monen tekijän summa
Aktiivinen imagonkohotus on

metsäalalle tärkeää. Metsäalan imagotyön kautta kiinnostus metsäalaa kohtaan on kasvanut, toki tämä on monen tekijän yhteissumma. Yhteistyöllä on varmasti tässä suuri merkitys. Viime kevään COVID-19 tilanne on tuonut tullessaan näiltä osin myös jotakin hyvää. Yhä useampi suomalainen on löytänyt tiensä metsään sen virkistyskäytön vuoksi. Metsät ovat myös tärkeä matkailuväline. Hyvin hoidettu metsä kiinnostaa ja houkuttaa. ■

Kirjoittaja on MetsäRekry-hankkeen S21507 projektipäällikkö Kajaani Metsäkeskus

*Aten ja Idan mietteitä metsurin kesätoissa
"Istahdan kannon nokkaan ja kaadan höyryävää kahvia termarista. Käki kukkuu kuusen latvassa, aamukaste kimaltelee ja ensimmäiset auringonsäteet vielä piileskelevät metsikön takana. Istun hetken ja kuuntelen kesäistä aamuyötä. Hörppään kahvin loppuun, on aika aloittaa työpäivä."*



EU:n kiristynyt päästökauppajärjestelmä, hallituksen päätös lähes kaksinkertaistaa energiaturpeen verotus ja energiayhtiöiden linjat ovat romahduttamassa turpeen käytön energiantuotannossa. Seuraukset tuntuvat muuallakin kuin turvetuotannossa ja voimalaitoksilla. Kuva: Essi Holopainen

Maakunnissa kovia odotuksia EU:n JTF-rahoituksesta

Keskustelu EU:n oikeudenmukaisesta siirtymästä ja erityisesti siihen liittyvästä nk. JTF-rahastosta on virinnyt maakunnissa. Tämä on ymmärrettävää tässä suhdannetilanteessa ja kun lopullisia päätöksiä JTF-summista ja kriteereistä sekä kohdentumisesta vasta EU:sta odotellaan.

Hannu Salo

JTF-rahoituksella on tarkoitus Suomessa tukea sosiaalisesti oikeudenmukaista siirtymää pois energiaturpeen tuotannosta ja käytöstä ja erityisesti niitä, jotka joutuvat eniten tästä muutoksesta kärsimään. EU-komission perustelut painottavat arvoketjuista ja kasvihuonekaasuvaltaisista teollisista prosesseista välillisesti riippuvien työpaikkojen siirtymän

tukemista kohti vähähiilisyyttä. JTF:stä voidaan myöntää tukea alueellisesti talouden monipuolistamiseen ja työntekijöiden koulutukseen sekä työllisyyttä parantaviin hankkeisiin.

Koronan takia EU:n elpymispaketti

Suomelle on rahoituskehysten puolelta ositettu jo alkuvuodesta

165 miljoonaa euroa. Tarve elvyttää EU-alueen koronasta kärsiviä talouksia on johtanut kevään ja kesän aikana mittavaan Next Generation EU -elpymispakettiin, josta ollaan lohkaisemassa lisää myös oikeudenmukaiseen siirtymän rahastoon. Elpymispaketin varat tulisi kuitenkin sitoa vuoden 2023 loppuun mennessä, siis jo rakennerahastokauden 2021 – 2027 puoliväliin mennessä. Kaikki tämä on omiaan hämmäntämään oikeudenmukaisesta siirtymästä käytävää keskustelua tai pikemmin tulkitsemaan sitä kulloinkin omalta kannalta parhaalla tavalla.

Kotimainen valmistelu

Suomessa JTF-asioita valmistelevat tällä hetkellä valtiovarainministeriö ja työ- ja elinkeinoministeriö yhdessä valtioneuvoston kanslian kanssa. VM ja VNK vastaavat Suomen EU-linjauksista ja valtion budjetin kokonaisuudesta sekä siitä, että JTF on balanssissa hallituksen EU-tason ja kansallisten intressien kanssa. Kansallisella tasolla myös tarkennetaan ja perustellaan taloudellisilla ja sosiaalisilla vaikutuksilla ne alueet, joita JTF-tuen piiriin lopulta kuuluu eli maakunnat, joihin siirtymä vähähiilisyteen vaikuttaa eniten kri-

teerinä esim. menetettävät työpaikat. TEM puolestaan vastaa käytännön puolesta eli siitä, mikä on Suomen kanta JTF-asetuksen teknisiin detaljeihin sekä miten kansallisia suunnitelmia valmistellaan. TEM:lle kuuluu myös maakuntien oikeudenmukaisten siirtymäsuunnitelmien laadinnan tukeminen ja aikanaan yhteensovittaminen kansallisen energia- ja ilmastosuunnitelman kanssa.

Mitä oikeudenmukaisen siirtymän rahastosta voidaan tukea?

Rahoituksen jaossa tarkastellaan erityisesti ”siirtymähaasteen suuruutta kasvihuonekaasuvaltaisimmilla alueilla sekä yhteiskunnallisia haasteita mahdollisten työpaikkojen menetyksen vuoksi teollisuudessa, kivi- ja ruskohiilen louhinnassa sekä turpeen ja liuskeöljyn tuotannossa.”

Tukea uuteen liiketoimintaan

JTF-rahoituksen aikataulu on tiukka ja yritysten tulisi pysyä elinvoimaisina hyödyntääkseen sen mahdollisuudet. Yrityksiä olisiikin tärkeää pystyä tukemaan tässä akuutissa siirtymävaiheessa myös suoraan niin, että ne voisivat kehittää uutta liiketoimintaa.

Tällä hetkellä näyttää, että en-

simmäisiin hankkeisiin päästäisiin vasta vuoden kuluttua. Vaadittavan oman rahoituksen ja kansallisen vastinrahan paketointi sisäl-
lön lisäksi järkeväksi hankkeeksi vie helposti kuukausia.

Maakunnan omat suunnitelmat avainasemassa

Bioenergia-alalla kannattaakin verkottua nyt tiiviisti ja ottaa etunojaa hankeideoiden ja -aihioiden jalostamiseksi koko ajan karttuvan tiedon rinnalla. Bioenergiaan liittyvät alueelliset toimet tarjoavat monelle energiaturpeen parissa työllistyneelle luontevan väy-

län ja matalan kynnyksen. Näin keskeiset oikeudenmukaisen siirtymän tavoitteet, alueellinen työllistyvyys ja elinkeinorakenteen monipuolistaminen, voivat täytyä helposti.

JTF-tukea tulee vain, jos hanke saadaan sopimaan maakunnallisiin oikeudenmukaisen siirtymän suunnitelmiin. Näiden laadinnassa kannattaa olla aktiivisesti mukana ja tarjota yrityksen asiantuntemusta tai omaa osallisuutta prosessiin, jotta niin alueen kuin alan yritystenkin tarpeet kohtaisivat mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. ■

Tammikuisen komission esityksen mukaan JTF-rahastosta voidaan tukea:

1. Pk-yritysten talouden uudistamiseen johtavia tuotannollisia investointeja
2. Investointeja tutkimus- ja innovaatiotoimintaan
3. Kasvihuonepäästöjen vähentämistä, puhdasta energiaa ja energiatehokkuutta edistäviä infrastruktuuri- ja teknologia-

projekteja

4. Laitosalueiden puhdistamista ja käyttötarkoitusten muuttamista

5. Kiertotalouden vahvistamista (ml. jätteiden ehkäiseminen ja kierrätys)

6. Työntekijöiden uudelleen-
koulutusta ja osallistamista



↑ Siirtymähaaste on suuri mahdollisten työpaikkojen menetyksen vuoksi. Kuva Tage Fredriksson.



↑ Pellettitakan asennustöitä. Kuva: Kardonar Oy.

Öljylämmityksestä halutaan eroon – avustuksia tarjolla

Marinin hallitus esitti neljännessä lisätalousarviossa avustuksia öljylämmityksestä luopumiseen yhteensä 43,565 miljoonalla eurolla. Viidennessä lisätalousarviossa tuen tasoa lisättiin. Nämä toteutetaan ympäristöministeriön hallinnonalan kahdella eri momentilla, joilla vauhditetaan siirtymistä pois öljylämmityksestä. Molemmat ovat kolmen vuoden siirtomäärärahoja.

■ Hannes Tuohiniitty

Fossiilisesta öljylämmityksestä irtautuminen on kirjattu nykyisen hallituksen ohjelmaan kolmella tavoitteella. Yleistavoite on, että fossiilisen öljyn käytöstä lämmityksessä luovutaan kokonaan 2030-luvun alkuun mennessä. Valtion ja kuntien kiinteistöissä öljylämmityksestä tulisi luopua 2024

mennessä. Yksityisiä kiinteistöjen omistajia kannustetaan eri toimilla siirtymään muihin lämmitysmuotoihin 2020-luvun aikana.

Asuinrakennuksissa kiinteä tukitaso

Pientalojen ja muiden asuinrakennusten omistajille suunnattu avustus puolestaan on kiinteähintainen tuki, jonka hakemuskäsittelyn hoitaa Ely-keskus. Tukisumma on maa- tai ilmavesi-



↑ Uudet biokattilat ovat vähähoitoisia ja digitaalisuuttakin on mukana.

lämpöpumppuun tai kaukolämpöön siirryttäessä 4000 € ja muilla lämmitysmuodoilla 2500 €. Näitä muita lämmitysmuotoja ovat esimerkiksi puukattilat, pellettikattilat tai hakekattilat sekä tulisijat. Tukitase ei riipu kustannuksista. Ehtona on, että koko öljylämmitysjärjestelmä poistetaan käytöstä tai ettei sitä voi ottaa käyttöön. Poikkeuksena on, että öljylämmitykseen käytettyä kattilaa saa käyttää esimerkiksi pelletti- tai hakekattilana, jos se siihen soveltuu. Tällöin tulee kyseeseen lähinnä isopesäiset vanhat valurautakattilat tai joillain pellettipolttimilla tietynlaiset öljykattilatkin.

Kyse on budjettilaista, jotka tulevat vuoden 2020 osalta voimaan sellaisenaan. Molempien avustuksien osalta huomioidaan 1.6. alkaen syntyneet kustannukset, millä hallitus pyrkii varmistamaan, että investointeja ei lykätä. Rahojen haku on jo avautunut ja niitä on haettu aktiivisesti. Haku on jatkuva eli hakemusten jättämiselle ei ole määräaikoja.

Avustusta voi hakea niin kauan kuin määrärahaa riittää, kuitenkin enintään syksyyn 2022 asti. Hankkeen on oltava valmis ja maksatushakemuksen tulee jättää viimeistään 18.11.2022. Avustuksen piirissä olevan korjauksen työn osuutta ei voi hyödyntää kotitalousvähennyksessä.

Pientalojen avustukseen ehtoja?

YM tulee valmistelevaan seuraavien vuosien osalta niiden myön-

tämisestä asetuksen, joka tulee tekemään tukiehdosta enemmän vähätuloisia huomioonottavan ja teknologianeutraalimman. Pientaloille tarkoitettu avustus ei ole teknologianeutraalia. Tuen taso ei riipu investointikustannuksista ja sen myöntämisessä on tehty poliittinen valinta tuettavista lämmitysjärjestelmistä. Tuelle ei ole myöskään asetettu vaatimuksia esimerkiksi järjestelmien energiatehokkuutta koskien tai tuottaa-ko järjestelmä vain osan energias- ta. Äärimmillään tämä tarkoittaa, että tuen voisi saada reilusti osatehoisiin lämpöpumppuratkaisuihin tai heikolla hyötysuhteella toimivien kaksoispesäkattiloiden ottamiseksi puulämmityskäyttöön. Molemmat ratkaisut ovat huonoja ympäristö- ja muista syistä, vaikka vähentäisivätkin öljylämmitystä.

Kunnillekin vauhtia muutokseen

Kunnissa ja kuntayhtymissä on vielä jäljellä runsaasti öljylämmitteisiä erilliskiinteistöjä.

Kuntien kiinteistöille suunnattu on tasoltaan enintään 20 tai 25 % investointikustannuksista ja sen myöntää Valtion asuntorahasto ARA. Korkeampaa tukitasoa voi saada kunta, joka on energiatehokkuussopimuksessa mukana.

Kunnille tarkoitettu avustus on teknologianeutraali ja se perustuu syntyneisiin kustannuksiin prosentuaalisesti riippumatta valitusta tekniikasta. Ainoa ehto on, että öljylämmityksestä pitää siirtyä ei-fossiiliseen lämmitykseen. To-

teutus voi myös olla liittyminen kaukolämmön asiakkaaksi. Kunnat hakevat tukea itse ARasta. Hakuaika aukeaa 5.10.2020 ja haku on jatkuva.

Avustus myönnetään suunnitelmaan perustuvan kustannusarvion mukaisesti. Avustettaviksi kustannuksiksi hyväksytään tavanomaiset lämmitysjärjestelmän muuttamisesta aiheutuneet suunnittelu-, purku-, kierrätys-, laite- ja asennuskustannukset, mukaan lukien kustannukset liittymän rakentamisesta, ohjaus- ja automaatiojärjestelmästä sekä öljysäiliön poistamisesta. Maksatus haetaan toteutuneiden kustannusten mukaan, mutta maksimissaan haetun määrän mukaisesti.

ARA:n energia-avustus laajempiin remonteihin

Pientalojen asukkaille on tarjol-

la myös toisenlainen tuki, joka on suunnattu laajemmin kuin pelkästään lämmitysremonttiin. Sen tavoitteena on parantaa rakennusten energiatehokkuutta. Energia-avustuksen määrä on 4 000 tai 6 000 euroa asuntoa kohden, mutta enintään 50 % hyväksyttävistä kustannuksista. Ennen töihin ryhtymistä pitää jättää hakemus ja siihen on teetettävä laskelmat suunniteltujen toimien vaikutuksesta E-lukuun. Jos se alenee riittävästi voi avustusta saada. Tämänkään tuen kanssa samoihin toimiin ei voi hyödyntää kotitalousvähennystä.

Lisätietoja avustuksista saa muun muassa Ely-keskuksen neuvontanumerosta 0295 020 900 sekä ARasta www.ara.fi



↑ Tukisumma on puu-, pelletti- ja hakeratkaisuilla 2500 €.

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, Markus Selin, 503481371, etunimi.sukunimi@bmh.fi, www.bmh.fi								
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9013	hidas repijämurskain	15 000	110	3200 x 1350	hydraulikäyttö		40 m3/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9022	"	18 000	150-220	2000 x 2700	hydraulikäyttö		50–70 m3/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9023	"	30 000	220-400	3200 x 2700	hydraulikäyttö		70–150 m3/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9024	"	34 000	320-500	4000 x 2700	hydraulikäyttö		120–200 m3/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9025	"	40 000	400-630	5200 x 2700	hydraulikäyttö		150-250 m3/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9026	"	45 000	500-1000	6000 x 2700	hydraulikäyttö		200-400 m3/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6510	"	4 200	30	800 x 1200	sähkökäyttö		10–15 m3/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6510	"	4 500	55	800 x 1200	sähkökäyttö		15–20 m3/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6511	"	6 000	55	800 x 1600	sähkökäyttö		15–20 m3/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6521	"	8 500	2x55	1700 x 1600	sähkökäyttö		30–40 m3/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6522	"	11 500	2x75	1700 x 2000	sähkökäyttö		30–50 m3/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6521	"	11 700	4x55	1700 x 1600	sähkökäyttö		50–70 m3/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6522	"	15 000	4x75	1700 x 2000	sähkökäyttö		70–90 m3/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® 6603	hidas repijämurskain	11 000	2x110	2000 x 1700	hydraulikäyttö		n. 50 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 6604	"	12 000	2x132	2600 x 1700	hydraulikäyttö		n. 70 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 6605	"	13 000	2x160	3200 x 1700	hydraulikäyttö		n. 90 ton/h	jäte/REF
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	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 8804	"	26 000	2x132	2500 x 2200	hydraulikäyttö		n. 20–60 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 8805	"	28 000	2x160	2500 x 2700	hydraulikäyttö		n. 30–80 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 8806	"	32 000	2x200	2500 x 3300	hydraulikäyttö		n. 40–100 ton/h	jäte/REF
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	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 9905	"	86 000	500–700	3200 x 4000	hydraulikäyttö		n. 30–50 ton/h	jäte/REF
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	43 000–4 600	750–950	1500x1200	CAT C27/C32	1200	100–300 t/h	*1)
CBI Magnum 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 js 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, ratapölkkyt *2) = Runkopuu, latvusmassa, kannot, kuori, puunosat								
Farmi Forest Oy, Ahmolantie 6, 74510 IISALMI, +358 40 637 5599, info@farmiforest.fi, www.farmiforest.fi								
Farmi CH10 mekaaninen käsisyöttö (DF-pudotussuppilo)	laikka	193	7,5–30	110x100	traktori	100	0,5 -2	oksat, rangat, latvukset (maisemointi)
Farmi CH18 rullasyöttö(HF)	laikka	400	30–70	220x180	traktori	180	5–10	oksat, rangat, latvukset (maisemointi), karsittu ranka(energiarahke)
Farmi CH27 käsisyöttö(DMR)	laikka	1150	58-115	250x260	traktori/sähkömoott.	260	5-25	oksat, rangat, latvukset, sahapinnat (energiarahke)
Farmi CH27 rullasyöttö(ACR)	laikka	1450	70–125	350x270	traktori/sähkömoott.	270	10-60	kokopuu, rangat, latvukset, sahapinnat (energiarahke)
Farmi CH27 kuljetinsyöttö(ACC)	laikka	1500	70–125	350x270	traktori/sähkömoott.	270	10-70	kokopuu, rangat, latvukset, sahapinnat, hakkuutahde (energiarahke)
Farmi CH38 rullasyöttö(HF)	laikka	1970	125–205	420x380	traktori/sähkömoott.	380	30–90	kokopuu, rangat, latvukset, sahapinnat (energiarahke)
Farmi CH38 kuljetinsyöttö(HFC)	laikka	2500	125–205	420x380	traktori/sähkömoott.	380	30–100	kokopuu, rangat, latvukset, sahapinnat, hakkuutahde (energiarahke)
Haakeyhtymä Kankaanmäki Oy, Jussi Kankaanmäki, 408423461, 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	"	700	100-300	Kaikki puhdas puu

HAKKURIT JA MURSKAIMET

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

Ideachip Machine Oy, Vihantasalmentie 421A, 52700 Mäntyharju, P.O. Box: 10223, 00063 LASKUNET, Jukka Humalainen
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	"	~ 500	110–220	2)
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	200–350	1)
Jenz HEM 821DQ/DL	rumpuhakkuri	21 000	–	1200 x 820	"	~750	150–320	1)
Jenz HEM 821Z	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	150 - 300	1)
Jenz HEM583Z	rumpuhakkuri	11 000	132–350	1200 x 680	Traktori	~560	100 - 200	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 HEM583	rumpuhakkuri	23 000	–	680 x 1200	MAN Kuorma-auto 510HP	~560	100–160	1)
Jenz Chippertruck HEM821	rumpuhakkuri	25 000	–	820 x 1200	"	~750		
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	"	~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	ketjukarsin-laikkah.	49 000	–	1 400 x 680	Diesel 950+410HP	670	~300	
Morbark Model 2348	ketjukarsin-laikkah.	42 000	–	1 200 x 580	Diesel 800+325HP	570	~240	
Morbark Model 2455	ketjukarsin	35 000	–	1 400 x 600	Diesel 325+159HP	600	~100ton	

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

2) Murskaimilla epäpuhtas puujäte, esim. rakennuspurkujäte, kuori, kannot
Murskaimissa ja hakkureissa palakoko määrätään käytettävällä seulalla.

Junkkari Oy, Pohjanmaanväylä 1661, 62375 YLIHÄRMÄ, 010 480 2200, junkkarisales@msk.fi, www.junkkari.fi

Junkkari HJ-172 G	laikkahakkuri	672	30–50	200 x 200	traktori	170	4–8	puu
Junkkari HJ-172 GT	laikkahakkuri	727	30–50	200 x 200	traktori	170	4–8	puu
Junkkari HJ-252 G	"	825	30–66	260 x 260	"	250	7–30	"
Junkkari HJ-252 GT	"	853	30–66	260 x 260	"	250	7–30	"
Junkkari HJ-252 GTC	"	854	30–66	260 x 260	"	250	7–30	"
Junkkari HJ-262 G	"	870	40–90	260 x 260	"	260	7–30	"
Junkkari HJ-262 GT	"	920	40–90	260 x 260	"	260	7–30	"
Junkkari HJ-262 GTC	"	1010	40–90	260 x 260	"	260	7–30	"

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x korke.	Voimanlähde	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
Junkkari HJ-320 C	"	2400-2900	115-185	350 x 320	"	320	10-80	"
Junkkari HJ-500 C	"	2700-3500	115-185	450 x 450	"	450	30-100	"
Laitilan metalli, Garpintie 130, 23800 LAITILA, Pasi Laivo, 445 443 340, 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	315 x 210	traktori	180	50	-"
Laimet HP-25 HSA	ruuvihakkuri	2000	150-200	430 x 250	traktori	230	120	-"
Laimet HP-28 HSA	ruuvihakkuri	2100	200-270	430 x 280	traktori	280	180	-"
Laimet HP-21 HS	ruuvihakkuri	1 600-3 000	37-55	315 x 180	sähkö	120	35	sahapinnat
Laimet HP-25 HS	ruuvihakkuri	2 350-4 000	75-90	430 x 230	sähkö	150	80	sahapinnat
Laimet LS 21	ruuvihakkuri	1 300-2 500	22-45	315 x 180	sähkö	120	25	sahapinnat
Laimet LS 25	ruuvihakkuri	2 400-3 000	45	430 x 230	sähkö	150	40	sahapinnat
Laimet LS 230 M	ruuvihakkuri	4500-8500	75-132	430 x 230	sähkö	230	105	ranka, sahapinnat
Laimet LS 280 M	ruuvihakkuri	6000-10000	110-200	430 x 280	sähkö	280	155	ranka
Laimet LS 400 L	ruuvihakkuri	11000-16000	250-355	500 x 400	sähkö	400	310	ranka
Laimet LS 50 L	ruuvihakkuri	18000-25000	400-500	700 x 430	sähkö	430	315	ranka
Larisso Oy (ent. XO Group Oy) , Mestarintie 17, 01730 VANTAA, 358(0)408402603, demis.nadew@larisso.fi, www.larisso.fi								
MURSKAIMET								
Weima ECO	hidas roott.mursk.	100	11-15	800 x 600	oma sähkömoott.		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	"			
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	"			
WKS 1400, WKS	"	8 000	75 - 110	1 400 X 2 000	Sähk. tai Hyd-raullinen			
WKS 1800, WKS	"	10 000	75 - 110	1 800 X 2 000	"			
WKS 2200, WKS	"	15 000	75 - 110	2 200 X 2 000	"			
WPC 3000/800	"	25 000	90 - 250	3 400 X 2 900	Hydraullinen			
WFC 3000/800	"	33 000	90 - 250	3 000 X1 200	Sähk. tai Hyd-raullinen			
WPL 3000/800	"	35 000	110 - 250	2 900 X 2 500	"			
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	"			
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

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x korke.	Voimanlähde	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
Wood-Terminator 11 XL	rumpu	12 900	300–500 hv	114 x 75	"	75	300	kaikki
Wood-Terminator 12XL	rumpu	19 000	500-900 hv	135 x 90	"	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 ylitsemurskain
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, purkupuut, kuori ym. * pahvi, 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	murskain	8 500	160	620x695	sähkö		30 (P16)	esimurskattu biomassa
Saalasti Grinder 0912 V	murskain	11 500	500	1216x695	sähkö		60 (P16)	"
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	"
Saalasti Crush 0912 V	murskain	11 500	250	1216x695	sähkö		135	"
Saalasti Crush 0915 V	murskain	13 500	315	1514x695	sähkö		170	"
Saalasti Crush 1209 V	murskain	24 000	315	918x1090	sähkö		170	"
Saalasti Crush 1212 V	murskain	17 500	355	1216x875	sähkö		220	"
Saalasti Crush 1215 V	murskain	20 000	400	1514x875	sähkö		270	"
Saalasti Cutter 0906 V	murskain	8 500	160	620x695	sähkö		60	eukal.kuori, puujäte
Saalasti Cutter 0909 V	murskain	11 400	200	918x695	sähkö		100	"
Saalasti Cutter 0912 V	murskain	11 500	250	1216x695	sähkö		135	"
Saalasti Cutter 0915 V	murskain	13 500	315	1514x695	sähkö		170	"
Saalasti Cutter 1212 V	murskain	21 000	630	1220x870	sähkö		180	"
Saalasti Cutter 1215 V	murskain	26 500	800	1520x870	sähkö		225	"
Saalasti Cutter 1218 V	murskain	29 500	1 000	1820x870	sähkö		270	"
Saalasti Chipper 1209 H	murskain / hakkuri	24 000	500	930x1400	sähkö	600	170-290	metsätähde, runkopuu
Saalasti Chipper 1212 H	murskain / hakkuri	30 000	500	1230x1400	sähkö	750	170-290	"
Saalasti Chipper 1215 H	murskain / hakkuri	31 000	630	1530x1000	sähkö		370	"
Saalasti Chipper 1218 H	murskain / hakkuri	42 000	1 000	1820x1500	sähkö	750	250-540	"
Saalasti PreCrush 1218 H	murskain	28 500	500	1820x1500	sähkö		350	kokonaiset kannot
Saalasti Crush 1218 H	murskain	45 000	1 000	1800x2000	sähkö		280	kokonaiset kannot, metsätähde
Saalasti Crush 1224 H	murskain	55 000	1 600	2400x2000	sähkö		350	"
SALO-MACHINERY, Pertti Salo, 040-8203014 +49-171-2233476, pertti.salo@salo-machinery.com, salo-machinery.com								
ESCHLBÖCK BIBER 2	Laikkahakkuri	510 - 800	15-40	140x210	Hatz Diesel	140	5	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 3	Laikkahakkuri	830 - 1980	26 - 80	180x240	Hatz Diesel / Traktori	180	10	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 5	Laikkahakkuri	1450 - 2400	33 - 80	240x240	"	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	"	650	220	Risu -tukki
ESCHLBÖCK BIBER 92	Rumpuhakkuri	10.200 - 32.000	150 - 480	750x1220	"	750	260	Risu -tukki
WILLIBALD Giant 5500	Jälkimurska	18.000	397	900x1450	MAN teollisuusmoottori	900	320	Purkupuut, suokanto, metsähake
WILLIBALD Shark	Jälkimurska	18.000	397	900x1450	"	900	320	"
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
ESCHLBÖCK VIGAN	Rumpuhakkuri	32000	360-440	750x1220	K-auto Volvo 16L	750	250-400	Risu-tukki
ESCHLBÖCK VICTOR	Rumpuhakkuri	28000	405	600x1220	K-auto Volvo 16L	600	250-400	Risu-tukki
Eschlböck Biber RBZ 84	Rumpuhakkuri	28000	405	600x1220	MAN 6x6	600	250-400	Risu-tukki
Eschlböck Biber RBZ 92	Rumpuhakkuri	28000	480	750-1220	MAN 6x6	750	250-400	Risu-tukki

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
OY SAWCENTER AB, Billskogintie 23, 02580 SIUNTIO, 0207 590 990, info@sawcenter.fi, www.sawcenter.fi								
Mobiliihakkurit:								
BRUKS 806.2 PT Trailer	mobiliihakk. trailerilla sis. nosturin	11 000/paketti	200-300	850 x 720	traktorivet.	500	150-220	risut, rangat, pyöreä puu
BRUKS 806.2 ST	mobiliihakk. omalla moottorilla	9 000	368	850 x 720	Scania	500	150-220	"
BRUKS 806.2 PT Truck	mobiliihakk. integroitu	26 000-27 000	400-537	850 x 720	kuorma-aut. moottori	500	150-250	"
BRUKS 806.2 PTC	mobiliihakk. Integr. omalla kontilla+kärryllä	n. 32000 ilman kärryä	400-537	850 x 720	kuorma-aut. moottori	500	150-250	"
BRUKS 806.2 STC	mob.hakk. omalla moott.+21m3 kontilla	11000	368	850 x 720	Scania	500	150-220	"
BRUKS 1006 ST	mob.hakk omalla moottorilla	17000	565	1200 x 750	Volvo Penta	600	200-350	"
BRUKS 1006 PT Truck	mobiliihakkuri, integroitu	36-38000	536-552	1200 x 750	Volvo 750/Scania 730	600	200-300	"
Kiinteät hakkurit:								
BRUKS DH 365 X 560	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=800	4 200	220	365 x 560	Sähkömoottori	365	20-60	puu, vaneri
BRUKS DH 365 X 825	"	5 000	264	365 x 825	Sähkömoottori	365	30-90	puu, vaneri
BRUKS DH 300 X 650	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=1000	8 700	250	300 X 650	Sähkömoottori	300	41-85	puu, vaneri
BRUKS DH 300 x 800	"	9 900	250	300 x 800	Sähkömoottori	300	41-85	puu, vaneri
BRUKS DH 400 X 800	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=1300	12 100	500	400 X 800	Sähkömoottori	400	82-136	Rangat, pyöreä puu, vaneri
BRUKS DH 400 X 1000	"	13 100	500	400 X 1000	Sähkömoottori	400	82-170	"
BRUKS DH 500 X 1000	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=1600	29 000	630	500 X 1000	Sähkömoottori	500	143-204	"
BRUKS DH 500 X 1200	"	32 500	630	500 X 1200	Sähkömoottori	500	143-255	"
BRUKS DH 850 X 1200	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=2000	52 000	1500	850 X 1200	Sähkömoottori	850	306-442	"
BRUKS DH 1000 X 1200	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=2400	85 000	2500	1000 X 1200	Sähkömoottori	1000	350-580	"
BRUKS DH 1200 X 1500	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=2800	125 000	2500	1200 x 1500	Sähkömoottori	1200	510-799	"
Laikkahakkurit:								
BRUKS RH 330	sähkökäyttöinen laikkahakkuri, D=1500	4 250	55-250		Sähkömoottori	330	40-175	Pyöreä puu
BRUKS RH 485	sähkökäyttöinen laikkahakkuri, D=2000	9 500	160-450		Sähkömoottori	485	110-300	Pyöreä puu
BRUKS RH 650	sähkökäyttöinen laikkahakkuri, D=2470	18 000	375-800		Sähkömoottori	650	250-400	Pyöreä puu
BRUKS RH 870	sähkökäyttöinen laikkahakkuri, D=3250	30 000	450-1500		Sähkömoottori	850	300-900	Pyöreä puu
Murskaimet, diesel/sähkö:								
ROTOCHOPPER MP2	mobiliimurska pyörä-alustainen	12000-14000	203-250	1700 x 450	CAT C7-C9	450	80-150	risut, rangat, pyöreä puu, kierr.puu
ROTOCHOPPER MC266/266T	mobiliimurska pyörä- tai tela-alustainen	20000-22000	350-400	1700 x 500	CAT C-15	500	100-200	"
ROTOCHOPPER FP66	"	26000	397-463	1700 x 700	CAT	600	100-200	kannot, risut, pyöreä puu, kierr.puu, REF
ROTOCHOPPER B66/B66T	"	32000-38000	515-775	1700 x 900	CAT C-18/C-27	900	150-300	"
ROTOCHOPPER B66L	mobiliimurska tela-alustaisena	40000-45000	775	1700 x 950	CAT C-27	950	200-400	"
Hidaskierroksiset murskaimet diesel/sähkö:								
Edge Innovate Slayer X	Esimurska tela-, pyörä-, vaihtolavarunko-	18000-20000	250	1500 x 1900	CAT C-9/Sähköm.		50-100	kierrätysmateriaalit: puu/muovi/paperi jne
Edge Innovate Slayer XL	"	26000	250	1960 x 2000	CAT C-9/Sähköm.		50-150	"
Edge Innovate VS 240	"	29 200	310	2130 x 2030	CAT C-9/Sähköm.		70-170	"
Edge Innovate HS750	Uutuus! Vaakasyöttöinen esimurska	52 500	560	1600 x 1100	CAT C-18 / Sähköm.	1100	100-250	"
Several Oy, Takkatie 10 E, 00370 HELSINKI, (09) 348 9110, info@several.fi, www.several.fi								
Vermeer BC200	laikkahakkuri	1 465	42,5	300 x 200	Kubota 57 hv bensiini	200	5+	puu
Vermeer WC2300XL	rumpuhakkuri	15 603	384	864 x 686	Caterpillar dsl 515 hv	584	180	puu
Vermeer TG5000	kaukalomurskain	20 411	402	halk. 2440	Caterpillar dsl 540 hv	116	250	puu, org.jäte
Vermeer TG7000 Tier4i	kaukalomurskain	23 795	708,4	halk. 3100	Caterpillar dsl 950 hv	147	325	puu, org.jäte
Vermeer TG9000	kaukalomurskain	43 545	746	halk. 3350	Caterpillar 1000 hv	163	400	puu, org.jäte
Vermeer HG4000E	vaakasyöttönmurskain	16 329	224	1270 x 654	Sähkö 500 hv	654	200	puu, org.jäte
Vermeer HG4000	vaakasyöttönmurskain	19 958	332	1524 x 660	Iveco FPT dsl 515hv	660	200+	puu, org.jäte
Vermeer HG6000	vaakasyöttönmurskain	29 484	563	1 524 x 813	Caterpillar dsl 755 hv	813	300+	puu, org.jäte
Vermeer HG6000E	vaakasyöttönmurskain	25 175	223	1 520 x 810	sähkö 350 hv x 2	810	300	puu, org.jäte
Vermeer HG6000TX (tela)	vaakasyöttönmurskain	34 019	563	1 524 x 813	Caterpillar dsl 755 hv	813	300+	puu, org.jäte
Vermeer HG6800TX	vaakasyöttönmurskain	41 730	708	1524 x 1270	Caterpillar dsl 950 hv	1270	400+	puu, org.jäte
Metso M&J 4000M	mobiliili murskain / repijä	33 000	390	3700 x (2000)	Caterpillar dsl 540 hv		40-100	puu, org.jäte
Metso M&J K160	staattinen murskain / repijä	7 000	(2x) 55 / 75 / 110	1600 x (1552)	Sähkö		20-50	puu, org.jäte
Metso M&J K210	staattinen murskain / repijä	11 000	(2x) 75 / 110 / 132	1600 x (2020)	Sähkö		35-75	puu, org.jäte
Metso M&J 2000S	staattinen murskain / repijä	16 000	110 / 132 / 200	1273 x (2420)	Sähkö		20-70	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
Metso M&J 4000S	staattinen murskain / repijä	23 000	(2x) 132 / 160 / 200	2000 x (2420)	Sähkö		40–100	puu, org.jäte
Metso M&J 6000S	staattinen murskain / repijä	37 000	(2x) 200 / 250	2123 x (3460)	Sähkö		80–200	puu, org.jäte
TANA Oy, Mirja Yli-Erkkilä, 040 0909029, marketing@tana.fi, http://www.tana.fi/								
Tana Shark 440 repijät	Hidaskäyntinen, yksiroottori-nen jätteenrepijä,*	20-29 t	399 (diesel), 2 x 160 (sähkö)	Syöttökorkeus 2960-3400 mm	Cummins X15 (Stage V diesel), VEM (sähkö)	920mm	10-130 m ³ /h	Kiinteät jättejakeet
*Diesel-koneella varustetut mallit saatavilla puoliperävaunulla tai tela-alustalla. Sähkömoottorimallit saatavilla puoliperävaunulla ja kiinteäalustaisena.								
Vimelco Oy, Kerkkolankatu 30, 05800 HYVINKÄÄ, Lauri Rahikainen, Vesa Liimatta, Mika Lampinen, 050 4568143, 050 4538144, 050 4568142 lauri.rahikainen@vimelco.fi; vesa.liimatta@vimelco.fi; mika.lampinen@vimelco.fi; sisko.salonen@vimelco.fi, www.vimelco.fi								
Andritz ADuro U-1000 ... -3000X	kiinteä hienomurskain	2800–25000	45–220	984×1120-2960×1850	sähkö		1,5–25 t/h	muovi, kankaat, puu ym.
Andritz ADuro P-2000 ja -3000	kiinteä murskain	26000 ja 36000	220–400	2490 x 1980/2980	sähkö	>1000	80–200 m ³ /h	jäte, puu, kankaat ym.
Komtech CRAMBO 3400	hidasnop. puumurskain	21 400	242	4 600 x 3 300	Cat C9	>1000	n. 150	puu, kannot, biomassassa
Komtech CRAMBO 5000	hidasnop. puumurskain	22 400	328	4 600 x 3 300	Cat C13	>1000	n. 210	"
Komtech CRAMBO 6000	hidasnop. puumurskain	23 400	429	4 600 x 3 300	Cat C18	>1000	n. 333	"
Komtech CRAMBO 4200 direct	hidasnop. puumurskain	24 200	242	4 600 x 3 300	Cat C9	>1000	n. 180	"
Komtech CRAMBO 5200 direct	hidasnop. puumurskain	25 000	328	4 600 x 3 300	Cat C13	>1000	n. 265	"
Komtech CRAMBO 6200 direct	hidasnop. puumurskain	26 000	429	4 600 x 3 300	Cat C18	>1000	n. 400	"
Painotiedot koskevat trailerialustaista mallia. Lisäksi CRAMBO:n saa tela-alustalla, lavalle nostettavana tai kiinteänä/mobiilina sähkökäyttöisenä koneena.								
Komtech AXTOR 4510	puumurskain-hakkuri	19 000	340	850 x 1430	Cat C9.3B	850	...–240	kaikki puu, vihermassa
Komtech AXTOR 6210	puumurskain-hakkuri	21 000	430	850 x 1430	Cat C13B	850	...–310	"
Komtech TERMINATOR 3400 ja 3400S	hidasnop. jätemurskain	21 500	242	4 600 x 3 300	Cat C9		10-55 tn/h	kaikenlainen jäte
Komtech TERMINATOR 5000 ja 5000S	hidasnop. jätemurskain	22 100	328	4 600 x 3 300	Cat C13		15-80 tn/h	kaikenlainen jäte
Komtech TERMINATOR 6000S	hidasnop. jätemurskain	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 murskainyksikötyypit F, U, XXF ja UF käyttökohteen mukaisesti								
Ulster Shredders U-7...U-150	leikkaava murskain	800–10 000	7,5 – 2x55	pienet ja keskiuuret leikkaavat murskaimet eritellyille jättejakeille (muovit, puulevyt, SER, biojäte...)				

KANNONNOSTOLAITTEET

Merkki ja malli	kantoharvesteri, /-hara tms	Hinta (ALV 0 %)	Suosittelava peruskone	Peruskoneen paino	Laitteen paino kg	Korkeus x leveys cm	Harassa piikkien määrä	Haran leveys	Maanmuokkauslaite kyllä/ ei	Rotatööri 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@vakevametal.com, www.ahirvonenoy.net, www.vakevametal.com												
Väkevä	Kantopiikkuri mallit 1, 2 ja 3		kaikki	12–40 tn	1 000–1 600	1750 x 700			kyllä *	ei	ei	kaikki
	Hara		kaikki	10–35 tn	750–1 800		2–12 kpl	600–2400 mm	kyllä*	ei	ei	kaikki
Honkajoki Works Oy, Kankaanpääntie 372, 38950 HONKAJOKI, Toni Laitolahti, (02) 528 8200, asiakaspalvelu@hwoy.fi, www.hwoy.fi												
KH 1000/4	kantohara		7–11 tn		350	85x100	4	1 000 mm		ei	ei	kaikki
KH 1400/5	"		10–15 tn		700	110x140	5	1 400 mm		ei	ei	"
KH 1600	"		16–20 tn		1 200	110x160	6	1 600 mm		ei	ei	"
KH 2200	"		20–25 tn		1 500	110x220	8	2 200 mm		ei	ei	"
KH 850/3/30	" leikkurilla ja laikutuslevyllä		10–15 tn		700	85x85	3	850 mm		ei	ei	"
KH 600/2/40	"		18-24 tn		1 000	160x60	2	600 mm		ei	ei	"
KH 1000/3/40	"		18–24 tn		1 300	135x100	3	1000 mm		ei	ei	"
KH 1400/4/40	"		Yli 20 tn		1 500	135x140	4	1400 mm		ei	ei	"
Tervolan konepaja Oy, Konepajantie 6, 95330 TERVOLA, 020 743 3070, terko@tervolankonepaja.fi, www.tervolankonepaja.fi												
Pallari KH-160 HW	Kantoharvesteri		Kaikki merkit	18–25t	2 050				Kyllä	ei		Kaikki
Pallari KL-110 KL	Kantoleikkuri		Kaikki merkit	15–25t	1 700				ei			"
Pallari KHM-140	Kantoharvesteri		Kaikki merkit	18–25t	1 800				Kyllä	ei		"
Pallari KHM-100	Kantoharvesteri		Kaikki merkit	12–18t	1 100				Kyllä	ei		"
Pallari KHM-125	Kantoharvesteri		Kaikki merkit	16–22t	1 600				Kyllä	ei		"

Tuoretta energia- yrittäjäyyttä yhteistyöllä



↑ Jämijärven kunnassa on kaksi tuoretta energia-alalla toimivaa yritystä. Vasemmalla Matti Peurala Jämijärven Lämmöstä ja oikealla Sydänmaan Hakepeikkojen Juha, Juho ja Tuomas Kuusikoski.

Energiayrittäjäyys on saanut tuulta alleen Jämijärvellä: vajaan kahden tuhannen asukkaan pohjoissatakuntalainen kunta sai taajamaansa aluelämpölaitoksen. Haketta poltettava laitos on syntynyt paikallisten yrittäjien ja kunnan yhteistyössä. Lämmön tuotannosta huolehtii paikallinen perheyrittäjä.

■ Iida Hollmén

Jämijärven kuntaan on suunniteltu aluelämpölaitosta jo vuonna 1980. Melkein 30 vuotta ehti kulua, että laitos lopulta seisoo kunnassa. Satakunnan jokaisessa kuntakeskuksessa on nyt haketta polttoaineena käyttävä alueläm-

pöratkaisu, kun Jämijärven aluelämpölaitos on vihitty käyttöön. Jo 80-luvulla aluelämpölaitoksen puolesta puhunut Jämijärven Lämpö Oy:n toimitusjohtaja ja osakas Matti Peurala valottaa, että aiemmin hanke on kaatunut joko sijoituspaikkaan tai siihen, ettei taloudellisesti ole pystytty käyttämään kotimaista polttoainetta

kuin ainoastaan puolet vuodesta. Tähän on ollut synnä tekniikka, joka ei ole ollut vajaalla teholla polttamiseen niin tehokasta kuin mitä se nyt on.

Yrittäminen on yhteistyötä

Tällä kertaa prosessi eteni vauhdikkaasti suunnittelusta valmiiseen laitokseen ja laitos saatiin

kuntaan lopulta vuonna 2019. Aluelämpölaitoksen rakentaminen nousi esiin kunnan aloitteesta, koska kunnan öljyllä toimivien lämpölaitosten pitoikä oli päätymässä. Peurala kertoo olleensa aluksi hieman skeptinen sen suhteen, mahtaisiko lämpölaitos onnistua tälläkään kertaa. Alun jälkeen hän kuitenkin sisuuntui ja ajatteli, että tämä on nyt oikeastaan näytön paikka.

Jämijärven Lämpö Oy:ssä mukana olevilla yrityksillä ja yksityishenkilöillä on erilaisia taustoja. Useilla osakkailla on metsänomistusta, mukana on urakoitsija, koneyrittäjä ja hakeyrittäjä. Kirjanpito- sekä tilioasamista löytyy omasta takaa, kun mukana on tilitoimistoyrittäjä. Peuralan oma päätoimiala on sähköurakointi. Lisäksi Jämijärven kunta on mukana pienosakkaana lämmön ostamisen lisäksi. Osakkaat olivat entuudestaan yritystutuja. Porukalla on matkan varrella ollut eriäviä näkemyksiä, mutta yhteismääräys on aina lopulta löydetty.

Rakentamisaikaa löytäminen ei tälläkään kertaa ollut aivan yk-



↑ Matti Peurala painottaa lämpölaitosprojektin onnistumisesta yhteistyön merkitystä.

sinkertaista. Pyrkimys oli, että laitos olisi lähellä kulutuspisteitä, mutta sen esti kaavoitus. Lopullinen paikka oli kaavoituksen kannalta mahdollinen, mutta se ei ollut osakkaiden eikä kunnan omistuksessa. Yksityinen omistaja onneksi kannatti lämpölaitosta ja myi tontin. Verkostoa jouduttiin tekemään hieman alkuperäistä suunnitelmaa pidemmäksi syrjäisemmän sijainnin vuoksi. Nykyinen tontti laajalla pihamaalla on kuitenkin logistisesti hyvä paikka, ja laajentumismahdollisuudet joka suuntaan ovat hyvät.

Sydänmaan Hakepeikot toimittaa lämmön

Jämijärven Lämpö pyysi tarjousta lämmöntoimitukseen alueen toimijoilta ja yrittäjiltä. Kilpailutuksen myötä lämmöstä vastaamaan valittiin nuori yritys, Sydänmaan Hakepeikot. Yrityksessä toimiva Juha Kuusikoski on toiminut hakealalla myös aiemmin, mutta josakin vaiheessa homma jäi sikalan laajentamisen myötä. Kaksi vuotta sitten perheen pojat ilmaisivat kiinnostuksensa hakeyrittäjyyteen ja perustivat Sydänmaan Hakepeikot. Mukana toiminnassa Juha-isän lisäksi on perheen kaksi vanhinta poikaa nyt 20-vuotias Juho ja 19-vuotias Tuomas. Tuomaksella on ollut lisäksi toiminimellä toimiva klapiyritys 15-vuotiaasta saakka.

Juha hoitaa yrityksen organisoimista ja paperityöt, kun pojat keskittyvät käytännön työhön. Poikien lisäksi yrityksessä on toisessa kaksipuolista työntekijää. Tilitoimisto on erikseen. Toimintasäde yrityksellä on lähialueella, suunnilleen 100 km Tampereelta. Pisimmillään haketuksia on tehty myös Hämeenlinnaan, mutta ne ovat poikkeuksellisia pistoja. Pääsääntöisesti Sydänmaan Hakepeikkojen toiminta perustuu tällä hetkellä puiden ostamiseen ja niiden hakettamiseen asiakkaille yhden lämmityskauden kestoisilla sopimuksilla.

Lähtökohtana kannattavuus

Lämmitysratkaisua ja sopivaa yritysmuotoa valittaessa on Peuralan mukaan mietittävä ensin kulloiseenkin ratkaisuun paras toteutusvaihtoehto. Ensisijaisena lähtökohtana hän pitää kustannusvastavuutta: ”Ylimääräistä rahaa ei ole kenelläkään, ei ole asiakkaalla ei-

Kannattavaa energiaa yhteistyöllä

Video energiayrittäjäksi ryhtymisestä:

www.energiayrittajyys.fi/energiayrittajyys



↑ Sydänmaan Hakepeikkojen asiakaskunta on kasvanut nopeasti yrityksen perustamisen jälkeen.

kä ole yrittäjällä, joten se pitää olla kaikille kannattavaa.” Peurala kertoo, että yrittäjäporukka on tutustunut olemassa olevaan tietoon ja hyödyntänyt sitä, mutta rahoitus- ja avustuspuolen asioihin on käytetty ulkopuolista apua. Lämpölaitos sai rahoitusta yhteiskunnalta 30 %:a, jonka lisäksi laitosta ja verkostoa on rahoitettu myös liittymismaksuin. Pankkilainan osuus kokonaisuudesta on ollut olennainen laitoksen kannattavuuden kannalta. Peurala kertoo, että lainan osuus on ollut noin kolmasosa kokonaiskustannuksista, jolloin se pystytään hyvin ylläpitämään ja maksamaan takaisin.

Jämijärven Lämmölle ovat asiakkaat itse tehneet aloitteet. Peuralan mukaan pienessä taajamassa on kuitenkin haasteena, että potentiaalisia asiakkaita ei ole kovin paljon. Tällä hetkellä laitokseen on mahdollista lisätä kuormitusta ilman ylikuormittumista saman verran kuin siinä parhaillaan on.

Juha Kuusikoski kertoo myös Sydänmaan Hakepeikot -yrityksen aloittaneen toimintansa matalariskisesti halvalla traktorihakkurilla muutamien asiakkaiden kanssa.

Aika nopeasti asiakaskunta laajeni, vaikka mainostusta yrityksellä on ollut tasan yhden mainoksen verran: ”Puskaradio on toiminut hyvin. Naapurit ovat kertoneet toisille ja lisäksi olen ollut yhteydessä suoraan paikallisiin urakoitsijoihin ja kertonut, että voimme toimia kii-reapuna.” Kun yritys sai 2-vuotisen sopimuksen Metsähallitukselle, investoitiin autohakkuriin.

Lämpöyrittäjyyttä lisää ja laajemmin

Sydänmaan Hakepeikot myy lämpöä Jämijärven Lämmölle, eli huolehtii koko lämmöntuotantoprosessista. Lämpölaitoksista Juha Kuusikoskella on kokemusta 30 vuoden ajalta. Kiinnostusta lämmönmyyntiin on myös muihin pieniin hakelämmityslaitoksiin: ”2–5 lämpölaitosta olisi hyvä. Yleensä lämmöntoimitussopimukset ovat viisivuotisia, joten se toisi hyvää turvaa yritykseen,” kertoo Juha. Tällä hetkellä haketusmarkkinat ovat Juhan mukaan hyvät: ”Nyt kun turpeen käyttö ajetaan alas, siirtyä sieltä urakoitsijoita kilpailijoiksi näihin hommiin. Tulevaisuuden näkymät voivat olla laskevat. Nyt

on odottava tunnelma. Tällä hetkellä on paljon hommia, mutta saa nähdä mikä tilanne on kahden vuoden päästä.”

Juhan mukaan heidän toiminta-alueeltaan Pohjois-Satakunnasta ei harvennettava puu lopu ja poikien siirtyessä tulevaisuudessa jatko-opiskeluihin yrityksen on tarkoitus palkata töihin lisää vierasta työvoimaa. Biokaasulaitos oman sikalan yhteyteen on myös jäänyt ajatuksena mieleen odottamaan oikeaa hetkeä.

Biokaasulaitos on käynyt myös Peuralan mielessä mahdollisuutena korvaamaan kunnan varalämpölaitos, joka käyttää polttoaineena öljyä. Tulevaisuuden näkymiä on hyvä visioida, sillä hakelämmityslaitoshankkeesta jäi Peuralalle hyvä kokemus. Laitoksen käyttöönotto sujui yllättävän hyvin ja vaati vain pieniä parannuksia, kuten hakkeen syöttöruuvien muokkausta. ”Laitoksen toteutumisessa ja hankkeen läpiviemisessä ratkaisevaa on ollut, että me osakkaat olemme kaikki sitoutuneet ja kaikki ovat tehneet oman osaamisalueensa. Kulmakiivenä on ollut, että tietoa ja taitoa on ollut omassa porukassa ja asiakkaat ovat suhtautuneet hyvin myönteisesti,” Peurala summaa. ■

Kirjoittaja on Maaseudun energiayrittäjyys-hankkeen työntekijä, Bioenergia ry

Lisää energiayrittäjyydestä: www.energiayrittajyys.fi

Maaseudun energiayrittäjyys-hanketta rahoittaa EU:n Maaseuturahasto.



↑ Poikien kiinnostus hakettamiseen antoi kimmokkeen Sydänmaan Hakepeikkojen perheyrittäjälle. Juha Kuusikoski ja pojat Juho ja Tuomas Kuusikoski ovat toiminnassa mukana.

Järviruoko hyötykäyttöön uudella keräystekniikalla

Suomen rannikolla on arviolta noin 100 000 hehtaarin alueella ruovikoita ja lisäksi saman verran järviolueilla. RH Harvesting OY:n Markku Järvinen kehittää uudenlaista ruovikoiden leikkuu- ja keräystekniikkaa. Ruovikoiden keruu poistaa ravinteita vesistöistä ja vähentää samalla metaani- ja hiilidioksidipäästöjä ilmakehään. Järviruosta voi tuottaa biokaasua tai polttaa sitä hakkeen seassa.

■ Iida Hollmén

Kerro itsestäsi ja mistä kiinnostuksesi järviruokoon on saanut alkunsa?

Olen Markku Järvinen ja toimin RH Harvesting OY:ssä toimitusjohtajana. Olen tehnyt työuran poliisiorganisaatiossa, jossa tutkintaryhmän vastuualueena oli myös ympäristöön kohdistuneet rikokset, kuten syyselvitykset öljyvahinkoihin. Jäätyäni eläkkeelle komisarion virasta ideoin öljynkeräystekniikkaa ja se patentoitiin useisiin maihin, mutta menetelmä ei saanut hyväksyntää kotimaan öljyntorjunnasta vastaavilta viranomaisilta.

Asun meren rannalla Saaristomeren tuntumassa ja muutama vuosi sitten kiinnitin huomioni julkisuudessa laajasti esillä olleeseen Itämeren ja Saaristome-



↑ Ruutukaappaus animaatiosta: RH Harvesting

ren rehevöitymiseen ja veden tilan huononemiseen. Lehdissä oli myös tutkimustuloksia hankkeista, joissa vesijätöillä olevia ruovikoita niitettiin. Tarkoituksena oli löytää tekniikka, jolla ruovikoita voitaisiin niittää vuosittain suurilta alueilta ja siten estää ruo'on korressa olevia ravinteita palautumasta takaisin vesistöön.

Heräsi ajatus, että öljyntorjuntaan saatu patentti voisi soveltua liiketoiminnallisesti kannattavasti myös ruovikoiden suurimittakaavaisen leikkaamiseen ja keräämiseen vesistöistä ja vesijätöiltä. Nyt yritykseni kehittää ruovikoiden leikkuu- ja keräystekniikkaa, jossa hyödynnetään osaa tästä tekniikasta. Vesialueille sopivaa tehokasta ja kokonaiskustannuksiltaan liiketoiminnallisesti kannattavaa keräystekniikkaa ei ole ollut aiemmin saatavissa.

Mihin järviruokoa voi hyödyntää? Millaisia mahdollisuuksia sen käytöllä on maaseudun energiayrittäjyyden näkökulmasta?

Ruoko on erinomainen typen ja fosforin kerääjäkasvi. Vuosittain kasvava uusi korsi pitäisi leikata heinä-elokuun vaihteessa ja poistaa vesistöstä pysyvästi, koska sen korressa on vielä jäljellä noin puolet kasvin käyttämästä typpi- ja fosforimäärästä. Toinen puoli palautuu monivuotiseen juurakoon seuraavaa kasvukautta varten. Jos lahoavaa ruokoa ei poisteta, liukenevat siinä jäljellä olevat ravinteet takaisin vesistöön. Mätänevästä korresta vapautuu ilmakehään merkittävät metaani- ja hiilidioksidipäästöt.

Leikattua ruokoa voidaan hyödyntää muun muassa maanparrannuksessa, kasvualustoissa, bio-

kaasutuksessa, yhdistelmäpoltossa hakkeen kanssa ja rakennusteollisuudessa katto- ja eristekäytössä. Käyttökohteita on useita. Kasvualustojen raaka-aineena ruo'olla olisi merkittävä rooli, jolloin se korvaisi turpeen ja kivivillan käyttöä. Vientimahdollisuudet olisivat myös erinomaiset.

Uutta energiassa –juttusarjassa kerrotaan uusista teknologioista ja toimintamalleista olla energiayrittäjä. Jos sinulla on mielessäsi jokin uusi energiainnovaatio, josta haluaisit kuulla lisää, vinkkaa siitä meille!

Ehdotuksia voi lähettää hanketiimille osoitteeseen iida.hollmen@bioenergia.fi

Saatavissa oleva ruokomäärä ei isossa mittakaavassa kilpaile biopolttoraaka-aineiden vaihtoehdona energiatuotannossa. Se antaa kuitenkin merkittävän lisän, kun se yhdistetään polttohakkeen tai muun biopolttoaineen kanssa. Yksi tonni ruokoa sisältää noin 4 MW energiaa. Biokaasutuksessa käytettävissä olevilla tekniikoilla se tuottaa energiaa 2 MW.

Rannikkoalueillamme on arvioitu olevan noin 100 000 ha:n alueella ruovikoita ja saman verran järviolueilla. Kyseessä on siis merkittävä, joka vuosi uusiutuva energiavarasto. Uskon, että tulevaisuudessa ruovikoiden niitto työllistää kotimaan laitevalmistajia ja luo useita kymmeniä työpaikkoja suoraan ja välillisesti jatkojalostuksessa kotimaassa ja jopa satoja vientimaissa.

Tarvitseeko ruovikoiden keruu luvan?

Toistaiseksi ruovikoiden niitto ei ole jokamiehen oikeutta, vaan alueen Ely-keskukset myöntävät hakemuksien perusteella niittolupia. Tällä hetkellä riittää, kun maa- tai vesialueen omistaja tekee niittoilmoituksen alueestaan. Ely tarkistaa haettuun alueeseen mahdollisesti liittyvät suojele- ja niittorajoitukset. Maanomistaja voi tehdä työn itse tai antaa toimeksiannon jollekin muulle. Alan yritys voi myös etsiä ranta-alueen omistajia.

Olet kehitellyt järviruo'on keruuseen alusta. Miten ruovikoiden leikkuu- ja keräystekniikka toimii?

Olen kehittänyt toimintamallia sellaiseksi, että samalla monitoimityölautalla voitaisiin tehdä kaikki toiminnot rotaatiossa niin, että ruo'on jatkojalostajalla olisi valmis paketti laiturille toimitettuna. Tämä tavoite edellytti riittävän kuljetuskapasiteetin omaavan monitoimityölautan suunnittelua: lauttaan olisi integroitu ruo'on tehokas leikkuutekniikka, ruo'on siirto kuljettimella paalaimelle ja siitä työlautan kannelle odottamaan laiturille kuljetusta. Laskimme, että työlautan kuormankantokyky pitää olla noin 100 tn.

Missä vaiheessa lautan suunnittelu on tällä hetkellä ja millaisia tulevaisuuden suunnitelmia sen osalta on?

Keräysaluksesta on olemassa vasta animaatiokuvaus. Olen tehnyt aluksesta tarjouspyynnön ja alustavaa selvitystä konepajan ja suunnittelutoimiston kanssa siitä, minkälainen aluksen pitäisi olla. Mikäli rahoitus saadaan var-



Kuva: lida Holmén

mistetuksi, tavoitteena on saada monitoimituotantoalus valmiiksi syksyllä, jotta toimintaa päästään testaamaan. Tarkoitus on, että ensi keväänä leikkuutoiminta käynnistyy täydellä teholla aluksi Paraisten kaupungin vesialueilla.

Meressä on ruovikoiden lisäksi myös muita haitallisia vesikasveja ja sinilevää hyödynnettäväksi. Monitoimituotantoaluksella voidaan pienin muutoksin kerätä myös veden pinnalla tai sen läheisyydessä olevaa vesikasvillisuutta. Aluksen suunnittelussa otamme huomioon myös leväkeräysmahdollisuuden.

Yritykseni tekee yhteistyötä Turun ammattikorkeakoulun kanssa, jonka 'Järviruo'on poisto saaristomereltä' -hanke sai rahoitusta niiton luvitukseen ja hakee tarvittavat niittoluvat. Tulevan pilotoinnin yhteydessä Turun AMK:n konetekniikan osasto tutkii omaa oppilastyönään leikkuutekniikan toimivuutta kaikilta osa-alueilta. Oppilaitos on jo ollut mukana monissa ruovikoiden hyötykäyttöä koskeissa hankkeissa. Olen saanut sieltä valtavasti tietoa tehdyistä leikkuukokeista ja niistä saaduista leikkuuketjun kustannusrakenteista vesijätöltä loppukäyttäjälle.

Millaisia haasteita keruun ja hyötykäytön osalta on?

Erittäin haasteellista on ollut

osoittaa pienen mikroyrityksen uskottavuus rahoittajille ja myös rakentavalle konepajalle, koska mitään konkreettista näyttöä laitteen toimivuudesta ei ole. Suurin haaste on tietenkin se, mistä saada kokonaisrahoitus hankkeen toteuttamiseksi. Olen toiveikas sen suhteen, että yhteiskunnassa nähdään Itämeren rehevöitymisen estäminen niin tärkeäksi, että yhteiskunta tulisi mukaan tähän projektiin eikä niittovastuuta siirrettäisi yksin jonkin yrityksen vastuulle.

Vesijätöjen hoidosta maksettava erikoistuki on noin 328 €/ha, mutta se ulottuu vain vesirajaan asti. Jos tuen ulottuvuutta lisättäisiin myös rantavesistöön, olisi mahdollista hyödyntää myös ns. hankalat leikkuualueet pienemmällä leikkuukalustolla ja siirtää leikattu ruokomassa paalattavaksi monitoimityölautalle. Tällöin ruokoa ei jäisi leikkuualueille mätänemään. Useinkaan vesijätöille ei ole tieyhteyksiä ja ainoa keino on kuljettaa leikattu ruoko vesistön kautta. Ruovikoiden poistaminen pysyvästi vesistöistä pitäisi saada päästökaupan piiriin. Tällä voitaisiin parantaa jossain määrin leikkuutoiminnan kannattavuutta. Ruokotonni sisältää noin 400 kg hiiltä.

Järviruo'on käyttömahdollisuuksia eri tarkoituksiin on Suomessa tutkittu vasta noin 20 vuotta, mutta ruo'osta kasvina

tiedetään tutkimuksien ansios- ta kaikki tarpeellinen. Ruovikoiden suurimittakaavainen niitto uutta keräystekniikkaa käyttäen antaa myös ruovikoiden jatkojalostusta tekeville yrityksille uusia mahdollisuuksia lisätä omaa tuotantoaan. Kun on kysymys kevyehköstä raaka-aineesta, aiheuttavat kuljetuskustannukset haasteita. Jatkojalostuspaikat pitäisi löytää leikkuualueiden läheisyydestä, enintään 100–200 km etäisyydeltä.

En löydä muita kuin hyviä asioita siihen, miksi ruovikoita pitää hoitaa. Rantojen kasvaminen umpeen rajoittaa myös niiden virkistyskäyttöä. Ruovikoiden hoito parantaa vesilintujen pesintämahdollisuuksia merkittävästi, sillä hoitamattomina ruovikot ovat liian tiheitä niissä pesiville linnuille. Ruovikon leikkuu ja sen kierrätys maanparannuksessa palauttaa vesistöön päätyneen typen ja fosforin maatalouden hyötykäyttöön. Murskattu ruoko pelloilla parantaa myös niiden hiilitasapainoa. ■

Kirjoittaja on Maaseudun energiayrittäjyyshankkeen työntekijä, Bioenergia ry

Lisää energiayrittäjyydestä: www.energiayrittajyy.fi

Maaseudun energiayrittäjyyshanketta rahoittaa EU:n Maaseuturahasto.



↑ Tuhkateiden rakentaminen on yleistymässä hyvien kokemusten myötä. Kuva: Juha Vihavainen, Xamk

Tuhkan hyötykäyttö on kiertotaloutta

Suurin osa Suomes-
sa tuotetusta tuhkas-
ta syntyy lämmön tuo-
tannossa sekä sähkön
ja lämmön yhteistu-
tannossa puun-, tur-
peen- ja kivihiilen pol-
tossa. Myös jätteenpol-
tossa syntyy huomatta-
va määrä tuhkaa.

Tommi Tenhola

Tuhkaa arvioidaan syntyvän kaik-
kiaan noin 1,5 miljoonaa tonnia
vuodessa. Lämpö- ja voimalaitos-

ten tuhkan hyötykäyttöpotentiaa-
lia ei ole täysin hyödynnetty. Edel-
leen osa tuhkista päätyy kaatopai-
koille aiheuttaen tuhkan tuottajil-
le lisäkustannuksia. Tuhkien hyö-
tykäyttö ja sen kehittäminen on
keino osallistua ekologisen kestä-
vyyden turvaamiseen sekä löytää
uusia kiertotalouden liiketoimin-
tamahdollisuuksia.

Puun- ja turvetuhka sopii metsälannoitukseen

Puun ja turpeen poltossa synty-
nyttä tuhkaa voidaan käyttää met-
sälannoitukseen. Puun ja turpeen
poltosta syntyy vuosittain noin 600
000 tonnia tuhkaa. Tästä määrästä
runsas 300 000 tonnia on puhdas-
ta puutuhkaa sekä turve-puu-se-
katuhkaa ja loput puhdasta turve-

tuhkaa. On arvioitu, että tällä het-
kellä markkinoille lannoitejalos-
tuskäyttöön suoraan soveltuvaa
tuhkaa syntyy noin 150 000 – 200
000 tonnia vuodessa. Tästä määrästä
jalostetaan tällä hetkellä lannoit-
teeksi noin 50 000 tonnia eli 30 - 40
%. Kokonaisuutena kaikesta bio-
tuhkapotentiaalista hyödynnetään
metsälannoitukseen tällä hetkellä
noin 10 – 15 %. Merkittävä osa lan-
noitekäyttöön soveltuvasta tuhkas-
ta menee edelleen maarakennus-
käyttöön muun muassa meluval-
leihin, väyliin, erilaisiin kenttiin ja
kaatopaikkojen muotoiluun.

Puutuhka tasapainoinen kokonaisuus

Tuhkan on todettu olevan erityi-
sen sopiva fosforin (P) ja kalium-

min (K) lähde. Tuhkan sisältämät
kalsium (Ca) ja magnesium (Mg)
parantavat fosfori-kalium-lannoit-
usvaikutusta. Tuhkan lukuisat hi-
venravinteet ovat kemiallisesti sel-
laisessa muodossa, että ne estävät
tehokkaasti metsikön hivenravin-
nepuutteita.

Tuhkaa suositellaan erityisesti
ojitettujen turvemaiden lannoit-
ukseen. Tuhkaa voidaan käyt-
tää myös sellaisten kivennäismai-
den lannoitukseen, joilla typpeä
on riittävästi. Myös kokopuukor-
juun yhteydessä tuhkalannoitus
on suositeltavaa kivennäismaille.
Usein tuhka vaatii kivennäismail-
la typpilisäyksen. Lannoitettavik-
si valitaan sellaisia kohteita, joissa
kuivatus toimii eikä liika vesi ra-
joita puiden kasvua.

Tuhka vaikuttaa pitkään

Tuhkalannoituksen vaikutusaika fosforilla on parhaimmillaan jopa 50 vuotta. Tuhkalannoitus parantaa puuston ravinnepuutosoireita. Tuhkalannoituksen on arvioitu lisäävän vuotuista puuston kasvua 3-5 m3 hehtaarilla.

Suositteluvat tuhkan käyttömäärät vaihtelevat kohteista riippuen 3 000–8 000 kilogrammaan hehtaarilla. Levitys voidaan tehdä helikopterilla ilmasta tai metsätähtäksillä maalevityksenä. Maalevitys on parhaiten toteutettavissa harvennus- ja ojalinjahakkuun jälkeen talvella roudan aikaan. Hyvillä kohteilla maalevitys voidaan tehdä myös kesällä. Mikäli kaikki vuodessa syntyvä lannoitekäyttöön soveltuva tuhka jalostettaisiin lannoitteeksi, tällä määrällä pystyttäisiin lannoittamaan nyt 30 000–60 000 hehtaaria vuodessa, nykyisen tuhkalannoituspin-ta-alan ollessa noin 10 000 hehtaaria vuodessa.

Vähäiset haitat hallinnassa

Tuhkalannoitus ei aiheuta merkittäviä haitallisia muutoksia valumaveden laadussa, eikä siten ole riski alapuolisille vesistöille. Levityksissä vältetään tuhkan joutumista ojaan tai vesistöihin. Puutuhkalannoituksella ei ole tutkimusten mukaan ollut merkittävää vaikutusta puolukan ja mustikan raskasmetallipitoisuuksiin ensimmäisinä vuosina tuhkalannoituksen jälkeen. Tuhkan käyttöä metsälannoituksessa säätelee lannoitevalmistelainsäädäntö.

Tuhkalannoituksen kasvua lisäävä vaikutus näkyy suomensisä useiden vuosikymmenten ajan. Hyvin kasvavat suopuustot sitovat hiiltä ja hillitsevät näin osaltaan ilmastomuutosta. Tuhkan käyttö lannoitteena edistää myös kiertotaloudelle asetettujen tavoitteiden saavuttamista.

Käyttö maarakennukseen

Vuosittain Suomessa käytetään noin 100 miljoonaa tonnia kiviaineksia, joista osa voitaisiin korvata tuhkillä. Tuhkia ja kuonia voidaan käyttää maarakentamisessa korvaamaan luonnonkiviainesta joko sellaisenaan, tiivistettynä, seostetuna tai sideaineena. Tuhkat soveltuvat tie-, katu- ja kenttärakenteiden eri kerroksiin tuhkan laadusta riippuen. Tuhkat luetaan lähtökohtaisesti jätteisiin, joten niiden käyttö rakentamisessa vaatii joko ilmoitusmenettelyn tai ympäristöluvan. Valtaosa tällä hetkellä syntyvästä tuhkasta käytetään erilaisissa maarakennuskohteissa.

Tuhkan käytöstä esimerkiksi metsätienrakennuksen materiaalina on saatu viime aikoina



↑ Rakeistettu tuhka soveltuu hyvin metsälannoitukseen. Kuva: Tommi Tenhola



↑ Irtotuhkasta voidaan rakentaa metsätierunkoon tiivis tuhkapatjarakenne, joka peitetään murskekerroksella tai tuhkaa voidaan sekoittaa kalliomurskeeseen ja käyttää seosta metsätien päällysrakenteena. Kuva: Tommi Tenhola

erittäin hyviä kokemuksia. Metsätierakenteissa tuhkaa voidaan käyttää sellaisenaan tiivistettynä 30 - 50 cm kerroksena 10 cm pintamurskekerroksen alla. Toinen

käyttötapa on sekoittaa noin 20-30 painoprosenttia lentotuhkaa pintamateriaalina käytettävän kalliomurskeen sekaan ja levittää seosta 10 cm kerros metsätien

pintarakenteeksi. Tapion tekemisessä pitkäaikaisissa testeissä tuhka-käsittelyiden on kaikissa tapauksissa todettu parantavan metsätien kantavuutta. Tuhkalisäysten ei myöskään ole todettu aiheuttaneen raskasmetallien kulkeutumista pohjaveteen.

Valtioneuvoston asetuksen eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017) (MARA-asetus) tarkoituksena on edistää muun muassa tuhkan hyödyntämistä maarakentamisessa. ■

Lisätietoa

Tommi Tenhola, ympäristötalouden asiantuntija, [tommi.tenhola\(at\)tapio.fi](mailto:tommi.tenhola(at)tapio.fi), +358 400 981 652

Samuli Joensuu, vesiensuojelun johtava asiantuntija, [samuli.joensuu\(at\)tapio.fi](mailto:samuli.joensuu(at)tapio.fi) +358 40 534 104

Vastuullista liiketoimintaa tuh-kasta -hanke

Tuhka osana kestävää liiketoimintaa – opas.

Vastuullista liiketoimintaa tuhkasta

Tuhkan hyötykäytön tehostaminen lisää ekologista kestävyyttä ja kiertotalouden liiketoimintamahdollisuuksia. Tuhkan hyödyntäminen edellyttää yrityksiltä osaamista tuhkan ympäristövaikutuksista ja ymmärrystä tuhkaliiketoiminnasta.

Vastuullista liiketoimintaa tuhkasta -hanke edistää tuhkan hyötykäyttöä, yhteishankkeessa on mukana Tapio, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu ja Suomen metsäkeskus. Tavoitteena on saada tuhkaa

enemmän hyötykäyttöön ja samalla edistää tuhkaan liittyvää yritystoimintaa metsälannoituksessa, metsätien rakentamisessa ja palveluissa.

Hankkeessa on koottu keskeisin tuhkaan liittyvä tietous Tuhka osana kestävää liiketoimintaa – oppaaseen. Oppaassa käsitellään esimerkiksi:

- Kiertotalous ja yritysvastuu edistävät tuhkan hyötykäyttöä
- Tuhkan luokittelu ja soveltuvuus hyötykäyttöön
- Tuhkan tuotanto- ja käyttöpotentiaali

- Tuhkan käyttö metsälannoitteena
 - Tuhkan käyttö metsätienrakennuksessa
 - Tuhkan hyödyntämisketjut
- Oppaan voi ladata Tapion verkkosivuilta: <https://tapio.fi/julkaisut-ja-raportit/tuhka-osana-kestavaa-liiketoimintaa-opas-tuhkan-tuottajille-ja-kayttajille>.

Vastuullista liiketoimintaa tuhkasta -hanketta rahoittavat EU:n maaseuturahasto sekä maa- ja metsätalousministeriö.

Säkylän biokaasulaitos jo lähellä maalia

”Ensi ajatus oli, että tehdään munakanoista dieseliä”, kertoo Jari Sillanpää. ”Siitä se lähti liikkeelle ja sitten tuli biokaasu mukaan, kun mietittiin että mitä muista jätteistä tehdään. Lähdettiin googlaamaan ja lähdettiin keräämään rahoitusta.”

■ Hannes Tuohiniitty

Länsi-Säkylän teollisuusalueella nyt lähes valmiina seisova VSS Biopowerin laitoksen suunnitelu alkoi vuonna 2016, jolloin yritys myös vietiin kaupparekisteriin.

Elintarvikealalta Biolaaksoon

Jari Sillanpään lisäksi mukana alusta lähtien olivat veli Rami Sillanpää ja siskonpoika Jouni Virtanen. Perustajat Sillanpäävät ovat Säkylästä ja Eurasta. Jokaisella on tausta elintarvikealalta. Siitä ja kontaktiverkoista alueen teollisuuteen oli hyötyä, kun lähdettiin kyselemään sopimuksia syötteistä.

Suurimman työn takana oli alussa rahoituksen järjestäminen. Se koostuu joukkorahoituksesta, Finnveran ja pankkien rahoituksesta sekä merkittävästi avittaneesta TEM:n energiatuesta.

Kunnalta ostettiin tontti omaksi. Alue on hiljan rakennettu Länsi-Säkylän yritysalue, jota myös Biolaaksoksi kutsutaan. Samalla alueella toimii Betulium Oy, joka tekee kasvipohjaisia polymeerejä läheisen Sucroksen sokeritehtaan sivuvirroista. Lisäksi lähistöllä toimii Apetit Oy:n tehdas ja Kasviskartano Oy. Suunnitteilla on myös Kieku Oy:n suurkanala muutama kilometrin päähän.

Saumattoman hyvää yhteistyötä

Työtä jatkettiin omana työnä eri

kaasun puhdistus- ja tankkausaseman toimittava Metener Oy. Biodieselin tuotantolaitteisto on tulossa loka-marraskuussa.

Lähellä sijaitseva Biolan on ollut isossa roolissa sekä taloudellisesti että henkisesti. Biolan tuli osakkaaksi yritykseen. Haluan myös mainita, että paikallisten yrittäjien kanssa on voitu tehdä saumattoman hyvää yhteistyötä.

Luvituksessa ei ollut merkittäviä haasteita. Naapureiden kanssa ei ollut mitään ongelmia. Lähimmät asuintalot ovat muutaman sadan metrin päässä. Ruokaviraston tarkastus meni juuri läpi muuttamalla muutoksella.

Syötteet lähialueelta

Syötteiden kokonaismäärä on alle 20 000 tonnia. Lopputuotteina syntyy 20 GWH kaasua ja saman verran biodieseliä. Seuraavan vaiheen laajentumissuunnitelmakin on olemassa ja tarjouspyynnöt siitä.

Laitoksessa on kaksi syötelinjaa. Toista pitkin menee eläinperäiset, joiden linjassa on painesterilointilaitteisto. Siinä eläinperäinen rasva erottuu kiehuessaan 133 asteessa 20 minuuttia. Tämä rasva voidaan ottaa talteen biodieselin tekoa varten. Reaktori toimii tulpavirtausperiaatteella. Neste jaet- ta sekoitetaan reaktorissa ja sekoit-



↑ Kokonaisuutena katsottuna projekti on mennyt aika lailla suunnitellusti.

tuksesta huolehtivat viisi sekointia. Määdätyksen jälkeen kaikki syöte hygienisoidaan höyrykeittimellä, 70 asteessa tunti.

Määdätejäännökset ovat menneet nyt suoraan viljelijöiden varastoihin. Niiden osalta on kokonaisvaltainen kumppanuus jonkin toimijan kanssa mietinnässä. Lannoitepuolella on alkamassa lisäksi projekti, missä testataan käänteisosmoosia veden poistamiseksi nestemäisestä määdätejakeesta, jolloin siitä saadaan väkevämpi lannoitekäyttöön.

Tankkausasema loppuvuodesta

Tankkausaseman odotetaan avautuvan loka-marraskuun vaihteessa. Asema tulee toimimaan oman brändin alla. Keskusteluja on käyty kaasun toimittamisesta muillekin seudun tankkausasemille.

Biodiesel menisi suunnitelmiin mukaan alemman veroluokan polttoaineena teollisuuteen ja maataloilille. Kestävyysskriteerijärjestelmään hakeutuminen on meneillään sekä biodieselin että biokaasun osalta. Järjestelmän on rakentanut maisterivaiheen opiskelija, joka oli kesätöissä.

Lisää raskaan kaluston käyttäjiä

Biometaanin autokäytöstä on kysely paikallisesti paljon. Joidenkin suurtenkin yritysten kanssa on ollut keskusteluja logistiikkakalutuksissa. ”Markkinoiden suurentamiseksi on vielä paljon tehtävää”, Sillanpää painottaa. ”Raskaan kaluston käyttäjiä tarvittaisiin lisää, yksi kuorma-auto vastaa kolmeakymmentä henkilöautoa. Teollisuuden lämmityskäyttö on myös yksi hyvä vaihtoehto.”

Tuotteiden myynnissä raha ratkaisee. Sillanpään mukaan uusiutuvan energian on vaikea kilpailla fossiilisten polttoaineiden kanssa, vaikka itseisarvoisesti niiden ei pitäisi olla kalliimpiakaan. ”Investoinnit esimerkiksi biokaasulaitokseen ovat kuitenkin aika suuria ja ne pitäisi saada maksettua järkevässä aikataulussa”.

Positiivisella asenteella eteenpäin

”Valtava hyöty, että on ollut elintarvikealalla töissä. Paikallisuus on ollut iso juttu ja paikallisten yritysten rooli on ollut elintärkeä. On tässä oppinut paljon myös yrittämisestä”, sanoo Jari Sillanpää.”

Positiivisella asenteella on jaksettu painaa eteenpäin, vaikka hi-

Raakakaasun käytöstä ➔ lähialueen teollisuudessa on suunnitelmia, mutta päätökset niistä ovat vielä kesken.



↑ Ylösajoa ja testejä on tehty nyt maaliskuusta lähtien. ”Laitoksen syötteinä toimivat lähialueelta tulevat eläinperäinen sivutuote, elintarviketeollisuuden sivuvirrat ja kasviperäiset sivutuotteet pelloilta”, sanoo Jari Sillanpää.

dasteita olikin. Nyt ensimmäinen maali on jo lähellä, Sillanpää toteaa laitosalueen valvontahuoneessa. Taustalla olevista näytöistä näkyy toiminnassa olevan laitoksen toiminnan lukemia. ■



Hankkeessa tuli iso hidaste, ➔ kun laitoksen rakentamisen aloittanut toimittaja teki konkurssin. Valmiina oli vasta reaktorin runko. Se oli todella harmi, sillä rahaa meni hukkaan. Toisaalta laitos on saatu nyt rakennettua vielä paremmaksi, kuin se olisi ollut.



Biopolttoaineiden kansainväliset laatu-standardit uudistettu

Kansainväliset standardit tarkistetaan viiden vuoden välein ja tekniset spesifikaatiot kolmen vuoden välein. Kiinteiden biopolttoaineiden laatu-luokittelustandardisarjan ISO 17225 osat 1–7 julkaistiin vuonna 2014, joten ne ovat nyt päivityksessä. Osat 1–4 on saatu loppuäänestykseen ja julkaistaan tämän vuoden lopussa. Osat 5–7 ovat viimeisellä kommenttikierroksella ja julkaistaan ensi vuoden alussa. Lisäksi osat 8 ja 9 ovat teknisiä spesifikaatioita, ja niitä ollaan päivittämässä standardeiksi.

Eija Alakangas

ISO 17225-sarjan hakkeen ja murskeen palakokoluokitus muuttui

Suurimmat muutokset ovat hakkeen ja murskeen palakoissa. Nykyinen luokitus ei toiminut latvusmassasta tehdylle hakkeelle eikä viiniköynnösten, oliivipuiden, tienvarsipuiden ja hedelmäpuutarhojen karsintatähteelle. Latvusmassasta tehdyn hakkeen palakoko on vaihteleva ja mukana saattaa olla paljon hienoaainesta (< 3,15 mm). Aikaisemman luokituksen palakooksi tuli P200, koska pääfraktion 60 %:n vaatimus ei täytynyt ja samalla puolet seulonnan mittauksista oli alle 10

mm palaa. Luokitus ei tällöin kuvannut vaihtelua. Tilalle on suunniteltu PL-luokitus, jossa ilmoitetaan kaikki seuloille (3,15; 16; 31,5; 45 ja 63 mm) jäävien fraktioiden määrät painoprosentteina. Lisäksi ilmoitetaan ylisuurten, yli 100 mm:n kappaleiden osuus painoprosentteina, jotka määritetään käsin 63 mm:n seulalle jäävistä kappaleista. Uuden luokituksen mukaan suurin osa latvusmassasta tehdystä hakkeesta sijoittuu luokkaan PL 10. Toisaalta viini-, oliivipu- ja hedelmätarhojen karsintatähteestä tehdystä murskeesta oli paljon ylisuuria (> 100 mm) kappaleita, joten niiden luokitus on

Karsitusta rangasta valmistettu
hyvälaatuinen hake.
Kuva: Luonnonvarakeskus.



useimmiten PL 30. Palakokoluokituksesta poistuivat luokat P100, P200 ja P300.

Pienelle kiinteistöissä käytettävälle hakkeelle on oma palakokoluokitus P16s, P31s ja P45s, mutta poikkileikkauksen ympärysmittaa ei tarvitse enää määrittää. Hienoaineksen määrä on P16s luokalle 15 paino-% ja P31s ja P45s luokille 10 paino-%. Lähinnä alle 5 MW:n kaukolämpölaitoksille soveltuvat palakokoluokat P16, P31, P45 ja P63 ja näissä luokissa hienoaineksen määrää ilmoitetaan erikseen. Hienoaineksen luokkiin lisättiin F02 eli alle 3,15 mm kappaleita voi olla 2 paino-%. Osassa 4 myös liitteen A irtotiheysluokkia korjattiin.

Puupolttoaineiden laatuohje (VTT-M07608-12 päivitys 2014) päivitetään myös uusilla standardien vaatimuksilla nyt kun osat 1 ja 4 on hyväksytty.

Brikettien ja pellettien standardeihin myös muutoksia

Puubrikettien (ISO 17225-3) standardiin tehtiin myös paljon muutoksia kemiallisten aineiden raja-arvoihin, lämpöarvoon sekä lisättiin raaka-ainepohjaa. Kemiallisten aineiden raja-arvoja höllennettiin, mikä on toisaalta erikoista, kun briketit käytetään pääsääntöisesti kotitaloudessa.

Puupellettien standardiin (ISO 17225-2) tuhkansulamiskäyttötyminen tuli pakolliseksi kotitalouspelleteille, koska määrityksen liittyvä standardi on hyväksytty (ISO 21404). Raja-arvona käytetään muodonmuutoslämpötilaa (DT), joka on A1-luokan pelleteille 1200 astetta ja A2- ja B-luokan pelleteille 1100 astetta. Tuhkaus tehdään luokkien A1, A2 ja B pelleteille 815 °C:ssa, kun teollisuus-



↑ Kierrätyspuuohjeen B-luokan puuta sekä I4 -laatulukuokan puutähdettä teknisen spesifikaation ISO/TS 17225-9 mukaan valmiina murskaukseen.

pelleteille käytetään oletuslämpötilaa 550 °C ja kaikki lämpötilat ilmoitetaan.

Lisäksi kiintotiheys lisättiin opastavaksi (vapaaehtoiseksi) ominaisuudeksi kotitalouspelleteille. Uutena opastavana ominaisuutena tuli myös ”rikkoutuneiden pellettien” eli yli 3,15 mm ja alle 5,6 mm pellettien määrittäminen. Myös pellettien hienoaineksen (< 3,15 mm) määrittämenetelmä muuttuu ja uusi menetelmä (ISO 5370) on kehitteillä. Pellettien mekaanisen kestävyuden arvo tiukennettiin 6 mm:n pelleteille ja se on 98 paino-%, kun vastaava arvo 8 mm:n pelleteille on 97,5 paino-%.

Uusi laatuluokitteluspesifikaatio julkaistu isojen laitoksien hakkeelle ja murskeelle

ISO/TS 17225-9 on isoille laitoksille, pääsääntöisesti yli 5 MW:n laitoksille tarkoitettu, tekninen spesifikaatio. Siinä on laatuluokat I1, I2, I3 ja I4. Luokassa I4-sallitaan myös kemiallisesti käsiteltyä kierrätyspuuta (raaka-aineluokka 1.3.2) eli Suomen käytöstä poistetun puun luokituksessa B-luokan puuta (VTT-M-01931-14). Laatukriteereissä on myös raja-arvot kemiallisille alkuaineille. Arseenin raja-arvo on 4, kromin 30 ja kuparin 50 mg/kg kuiva-aineessa eli summa-arvo on 84 mg/kg kui-

va-aineessa. Tämä summa-arvo on korkeampi kuin kierrätyspuuohjeen, mutta vastaavasti arseenin arvo on tiukempi. Tekninen spesifikaatio (TS) julkaistiin maaliskuussa 2020 ja työryhmän päätti aloittaa heti sen päivityksen kansainväliseksi standardiksi. Ranska johtaa päivitystyötä.

Jos haluat vaikuttaa standardien sisältöön, liity Kemestan Kiinteät polttoaineet kansalliseen komiteaan. Ota yhteyttä kansallisen komitean sihteerin Minna Annalaan (minna.annala@kemesta.fi).

Kirjoittaja on ISO/TC 238 laatuluokittelutyöryhmän puheenjohtaja

Esimerkki 1 – P-palakokoluokitus

Kokopuu (1.1.1.1) on hakkeen raaka-aine. Seulonnan tuloksena palakoko on P45, F20 ja pisimmän kappaleen pituus on 100 mm.

Seulan koko, mm	Hienoaines	Pääfraktio					Karkea fraktio	Maksimipituus, mm
		< 3,15 mm	3,15-16 mm	16-31,5 mm	31,5-45 mm	45-63 mm	63-100 mm	
seulalle jäävä massa (m), p-%	16,1	46,7	0,0	31,1	3,4	2,7		100

Palakoolle P45 voi ≥ 63 mm partikkeleita olla ≤ 10 %. Tässä esimerkissä karkea fraktio on 2,7 %.

Esimerkki 2 – PL-palakokoluokitus

Tienvarsipuusto on murskeen raaka-aine (1.1.7). Palakoko on PL30+(45,6), F05, ja pisimmän kappaleen pituus on 400 mm.

Seulan koko, mm	Hienoaines	Muut seulontatulokset						Maksimipituus, mm
		< 3,15 mm	3,15-16 mm	16-31,5 mm	31,5-45 mm	45-63	63-100 mm	
seulalle jäävä massa (m), p-%	2,2	21,7	22,6	6,5	0,8	0,5	45,6	400

Laatuluokittelu-standardisarjan ISO 17225-sarjan osat

Osa 1: Yleiset vaatimukset
Osa 2: Laatuluokitettut puupellettit
Osa 3: Laatuluokitellut puubriketit
Osa 4: Laatuluokitettu puuhake (≤ 5 MW:n laitoksille)
Osa 5: Laatuluokitettu polttopuu
Osa 6: Laatuluokitellut ei-puupohjaiset pellettit
Osa 7: Laatuluokitellut ei-puupohjaiset briketit
Osa 8: Laatuluokitellut termisesti käsitellyt tiivistetyt biopolttoaineet (TS)
Osa 9: Laatuluokitellut murskeet ja hakkeet teollisuuskäyttöön, yli 5 MW:n laitoksille (TS)
Tekniset spesifikaatit julkaistaan ISO/TS:nä, mutta kansainväliset standardit EN ISO-standardina ja Suomessa SFS-EN ISO-standardina.

Pelletti on vaihtoehto, kun luopuu öljystä

Onko omakotitalon öljylämmitysjärjestelmä tulossa käyttöön päähän? Öljypoltin vanhenee noin 15 vuodessa ja kattila 25–35 vuodessa. Vanhojen maahan kaivettujen öljysäiliöiden kuntoa on myös tärkeä seurata.

Juhani Piekkala

Öljysäiliöt voivat ikääntyessään ja vikaantumisen myötä aiheuttaa riskin maaperään ja pohjavesille ja vastuu puhdistuksesta kuuluu omistajalle. Nyt on hyvä ajankohda harkita lämmitysmuodon vaihtamista, sillä öljylämmityksestä luopumiseen on tarjolla valtion avustusta.

Päätökset Pirkanmaan ELY-keskuksessa

Tukea öljylämmityksestä luopumiseksi on haettavissa 2 500–4 000 €, kun siirrytään ilmastokuormitukseltaan öljylämmitystä kestävämpiin lämmitysmuotoihin. Tuen määrä riippuu lämmitysmuodosta. Avustusta voidaan myöntää 1.6.2020 jälkeen toteutuneisiin kuluihin vanhan öljylämmitysjärjestelmän poistamisesta ja uuden lämmitysmuodon vaihtamisesta. Avustukset öljylämmityksestä luopumiseksi käsittelee ja myöntää koko maassa Pirkanmaan ELY-keskus. Avustushaku aukei syyskuun alussa ja hakemuksia on tullut heti alussa reilusti. Vaihtoehto avustukselle on kotitalousvähennys, jota kannattaa tarkastella, mikäli työn osuus kokonaiskustannuksissa on huomattava. Avustusta ja kotitalousvähennystä ei voida molempia myöntää samaan tarkoitukseen.

Tällä hetkellä öljylämmityksen vaihtoon suosittuja ratkaisuja ovat



lämpöpumput. Myös bioenergian puolelta löytyy hyviä ratkaisuja. Maalämpö on kallis hankinta, mutta sen jälkeen sillä on alhaisimmat käyttökustannukset. Hankintahintaa ja käyttökustannuksia onkin syytä tarkastella useiden vaihtoehtojen osalta. Maalämpöä edullisempaan vaihtoehtona on hankkia ilma-vesilämpöpumppu tai pellettijärjestelmä.

Milloin pelletti kannattaa?

Edellisessä lehdessä käsitelimme öljystä pellettiin siirtyneen kotitalouden käyttäjäkokemuksia. Kahdeksan vuoden kokemuksen perusteella he olivat tyytyväisiä automatisoituihin pellettilämmitysjärjestelmiin. Halusimme selvittää vielä tarkemmin, milloin pellettilämmitysjärjestelmä on hyvä vaihtoehto lämpöpumpuille.

Hyvä hyötysuhde kovilla pakkasilla

Motivan energia-asiantuntija Teemu Kettusen mukaan ”Pellettilämmityksen edut lämpöpumpuihin nähden tulevat esille vanhemmissa vesipattereilla varuste-

tuissa omakotitaloissa, joissa talvipakkasten aikaan patterikiertoon vaaditaan suhteellisen kuumaa vettä riittävän lämmitystehon aikaansaamiseksi. Edut korostuvat, kun mennään Pohjois-Suomen kylmempään ilmastoon. Tällaisissa kohteissa pellettijärjestelmän kilpailukyky lämpöpumppulämmitykseen nähden on parhaimmillaan. Esimerkiksi ilma-vesilämpöpumppujen hyötysuhde ja tehontuotto heikkenevät kovempia pakkasia kohti mentäessä, jolloin avuksi tarvitaan sähkövastuksia.”

Siilo talossa tai erillään

Pelletti on hyvä vaihtoehto karotteita myös silloin, kun maalämpö ei ole vaihtoehto. Jokainen koti on aina yksilöllinen lämmitystarpeiden ja mahdollisuuksien puolesta ja vaihtoehtoja kannattaa vertailla laajasti.

Pellettijärjestelmän hankinnassa voidaan säästää, mikäli pellettisiilo voidaan rakentaa talon sisälle sopivaan kuivaan tilaan ja mitoittaa siten, että yksi täyttökerta riittää vuoden tarpeisiin. Keski-

määräisen kodin tilantarve siilolle on 7–8 kuutiota ja siihen mahtuu noin 5000 kg pellettiä. Vaihtoehtoisesti pellettisiilo voidaan sijoittaa erilliseen ulkorakennukseen tai kaivaa maahan. Tämä lisää kuitenkin kustannuksia. Mitä lähemmäksi siilo syöttöjärjestelmään saadaan kattilaa, sen parempi. Kaikissa tapauksissa tulee huomioida rakennus- ja palomääräykset.

Lisätietoja erilaisista lämmitysvaihtoehtoista saat järjestelmien toimittajien lisäksi paikallisilta energianeuvojilta ympäri Suomea. ■

Kirjoittaja on TTS Työtehoseuran asiantuntija

Netissä: https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/kuluttajien_energianeuvonta

Facebookissa: @asiaaenergiasta

Öljylämmityksen luopumisen tuki: <http://www.ely-keskus.fi/web/ely/oljylammituksen-vaihtajalle>

ESL Shipping haluaa lisää vähähiilisiä polttoaineita

ESL Shipping on löytänyt nesteytetystä biokaasusta varteenotettavan puhtaan meripolttoaineen kuivarahtialuksilleen. M/s Viikki on tankannut ensimmäisenä suomalaisaluksena uusiutuvaa LBG:tä.

■ Varustamo, teräsyhtiö SSAB ja biokaasua toimittava Gasum korostavat, että kyseessä on merkittävä askel kohti meriliikenteen kestävä kehitystä. ESL Shippingin toimitusjohtaja Mikki Koskinen mukaan biokaasun käyttö on sujunut ongelmitta ja Gasumin kaasupolttoaineille rakentama jakeluketju toimii Suomen lisäksi yhä paremmin myös Ruotsissa.

Varustamojohtaja Koskinen tähdentää sitä, että kaasun jakeluvierokosta on nopeasti rakennettava kaikkiin satamiin. Gasum tarjoaa säiliörekkojen lisäksi kaasun laivasta laivaan (ship-to-ship, sts) -tankkauksia.

Kaasun jakeluverkkojen luomisessa eivät pelkät säännöt riitä, vaan tankkauspisteitä tarvitaan kaikissa satamissa ja jokaisella laituripaikalla. Olen myös vankasti sitä mieltä, että merenkulussa tulevaisuuden puhtaita polttoainevaihtoehtoja pitää olla enemmän kuin yksi tai kaksi. LNG ja LBG ovat puhtaita polttoaineita, mutta näiden lisäksi on monia muitakin hyviä vaihtoehtoja, Koskinen sanoo.

Asiakkaat rakentavat fossiilittomia tuotantoketjuja

Nesteytetty biokaasu (LBG, liquefied biogas) on sataprosenttisesti uusiutuvaa polttoainetta, jonka käyttö vähentää ilmaston lämpenemistä aiheuttavia kasvihuonepäästöjä jopa 85 prosenttia perinteisiin polttoaineisiin verrattuna. M/s Viikki tankattiin ensi kerran LBG:llä kesällä Raahessa, jossa se kuljetti ruotsalaisen teräsyhtiö SSAB:n rautamalmilastia. Biokaasun toimitti suomalainen energiayhtiö Gasum.

Koskinen kertoo, että varustamo on yhdessä merkittävän asiakkaansa SSAB:n kanssa jo vuosien ajan tutkinut siirtymistä kohti fossiilitonta liikennöintiä ja nyt tällä matkalla on otettu yksi tärkeä askel. LBG:n yleistymistä meripolttoaineena on hidastanut biokaasun suhteellisen heikko saatavuus teollisissa mittakaavassa.

SSAB aikoo tulla maailman ensimmäiseksi fossiilittoman teräk-



ESL Shippingin M/S Viikki Öxelösundissa.

sen tuottajaksi jo vuoteen 2026 mennessä. Koko yhtiön toimintojen on tarkoitus olla fossiilittomia vuonna 2045.

Fossiilittomuus merkitsee sitä, että uusiutumattomista polttoaineista luovutaan myös jakeluketjuissa, kuten liikenteessä, SSAB:n

ympäristö- ja turvallisuusjohtaja Harri Leppänen sanoi kesällä Raahen tankkauskokeiden yhteydessä järjestetyssä tilaisuudessa.

Viikki ja Haaga ovat huippuekologisia bulkkereita

ESL Shipping on jo pitkään teh-

nyt merkittäviä investointeja uusiin energiatehokkaisiin aluksiin ja teknologioihin. Vuonna 2018 käyttöön otetut ja LNG-käyttöiset m/s Viikki ja sen sisarus m/s Haaga ovat tätä nykyä maailman puhtaimmat bulkialukset.

Viikki ja Haaga kuuluvat osana EU:n rahoittamaan Bothnia Bulk-hankkeeseen, jossa Luulajan, Öxelösundin ja Raahen välistä merireittiä kehitetään mahdollisimman ekologiseksi liikenneväyläksi. Reitin satamat lisäävät myös maasähkön käyttöä päästöjen pienentämiseksi.

Mikki Koskinen mainitsee myös siitä kaasupolttoaineiden edusta, että nesteytettyä biokaasua LBG:tä tai tulevaisuuden kokonaan synteettistä kaasua voidaan tankata samaan tankkiin kuin LNG:tä eli nesteytettyä maakaasua. Tämä mahdollistaa vähähiilisten polttoaineiden toimivan jakeluketjun.

Lähde: Navigator magazine

Leijupetikattilan käyttömenetelmä muuttuu

■ Sintraantuminen eli petihiekan kokaroituminen tapahtuu alkaalimetallien natriumin (Na) ja kaliumin (K) reagoidessa luonnonhiekan sisältämän kvartsin kanssa. Luonnonhiekkapedissä tapahtuu alajoihin johtavia petisintraantumia paljon. Hiekkojen laaduissa on myös suuria eroja eikä petimateriaaliksi kelpaa mikä tahansa.

Masuunikuonan käytössä on merkittävät hyödyt, luonnonhiekkavo voi sisältää mm. kvartsin haitallista kidemuotoa kristobaliitia, jolla on asbestin kaltaisia haittavaikutuksia. Masuunikuonassa tämä on puhtas nolla, koska se ei sisällä kvartssia. Menetelmä vähentää myös merkittävästi leijupetimateriaalin vaihtotarvetta, jopa 80 %, verrattuna tavanomaiseen hiekkapetiin.

Vaihtotarpeen väheneminen säästää myös samassa suhteessa kuljetus-, käsittely-, jäte- ja myös jäteverokustannuksia. Granulilla on korkea lämmönkestokyky, jo-

ten se mahdollistaa korkean palamislämpötilan sekä parantaa siten palamista ja vähentää siinä muodostuvia päästöjä. Lisäksi menetelmä säästää leijupetikattilan vaihtotarvetta.

Granulia käytetään uudelleen erinomaisen kierrätysmenetelmän ansiosta, jossa pohjatuhkan seasta seulotaan uudelleen käytettäväksi tietyn kokoiset masuunikuonapartikkelit. Koko pedin sintraantumariski pienenee, sillä masuunikuona ei esimerkiksi reagoi puu- ja biopolttoaineiden sisältämien alkalien kalium ja natrium kanssa. Kattilan kulumisen vähenee, koska masuunikuonan kuluttavuus on materiaalista riippuen 15-25% pienempi kuin hiekkalla.

Granul on tehty terästeollisuuden sivutuotteesta ja sillä voi vähentää polttoprosessin päästöjä ja sen menekki on perinteistä hiekkaa pienempi. Polton pohjatuhkaa on myös mahdollista käyttää esimer-

kiksi tienpohjien rakennusmateriaalina.

Fescon Oy toimittaa Granulia 20 000 tonnia per vuosi. Tuotetta toimitetaan kotimaan lisäksi myös ulkomaille. Kaiken kaikkiaan hiekkatuotteita toimitetaan vuosittain 200 000 tonnia teollisuuteen, energiateollisuuteen, kunnille ja kaupungeille. Granuli on täysin suomalainen tuote ja sitä valmistetaan tällä hetkellä Raahen tehtaalla. Myös muilla tehtailla Hyvinkäällä, Haukiputaalla ja Harjavallassa on valmiudet tuotantoon.

Tällä hetkellä Suomessa Granulia käyttää toistakymmentä voimalaitosta, joten potentiaalista käyttäjäkuntaa on vielä paljon jäljellä.

Leijupetikattilan käyttömenetelmän käyttöönotto voi vaatia voimalaitoksilta investointeja esimerkiksi seulontajärjestelmään.

Lähde: Fescon Oy

Bakteerit muuntavat ligniinin voitelu- ja polttoaineiksi

Kestävä polttoaineiden ja kemikaalien tuotanto vaatii uusien resurssien käyttöönottoa fossiilisten raaka-aineiden sijaan. Kasvien biomassasta tarjotaan uusiutuvan energian ja raaka-aineiden lähteen, jonka solutehtaita suunnitellut bakteerit voivat muuntaa esimerkiksi voitelu- ja polttoaineiksi. Bakteereille kelpaavat ravinnoksi myös jätemateriaalit, jolloin tuotteiden valmistus ei kilpaile ruoan tuotannon kanssa.

■ Ligniini on biopolymeeri, joka voi muodostaa jopa noin kolmasosan kasvien kuivapainosta. Yhdessä selluloosan ja hemiselluloosan kanssa se muodostaa lignoselluloosaksi kutsutun kokonaisuuden, joka on runsain maan päällä esiintyvä uusiutuvan hiilen lähde.

Ligniiniä muodostuu jäte- ja ylijäämävirtana maatalouden ja metsäteollisuuden prosesseissa, jotka käsittelevät lignoselluloosaa. Tällä hetkellä näitä ylijäämavirtoja käsitellään pääsääntöisesti polttamalla, mutta ligniiniä voitaisiin hyödyntää raaka-aineena myös arvokkaammassa käyttökohteissa, kuten biotuotteiden valmistuksessa.

Lignoselluloosan rakenne asettaa haasteita sen biologiselle käsittelylle, sillä yksikään tunnettu mikrobi

ei kykene yksinään hyödyntämään lignoselluloosan kaikkia osia. Teollisissa prosesseissa muodostuva ligniini, eli tekninen ligniini, eroaa rakenteeltaan luonnollisesta ligniinistä. Se on tyypillisesti koostumukseltaan monimutkainen seos erinäisiä yhdisteitä, jotka ovat monille mikrobeille haitallisia.

Milla Salmela ratkoo työssään näitä haasteita uuden solutehtaan avulla, joka hyödyntää teknisen ligniinin yhdisteitä ravinnoksi. Samalla se tuottaa niin kutsuttuja ”drop in” -biopolttoaineita ja kemikaaleja, jotka sopivat sellaisenaan korvaamaan vastaavia öljypohjaisia tuotteita. Ohjelmoimalla bakteerin aineenvaihduntaa solutehdas saadaan tuottamaan täysin uusia tuotteita, joita se ei luonnos-

taan tuottaisi.

”Tutkimuksessani arvioin *Acinetobacter Baylyi* ADP1 -nimisen bakteerin kykyä käyttää teknistä ligniiniä raaka-aineena. Bakteeri muuntaa tekniseen ligniiniin liittyviä yhdisteitä luontaisesti vahaestereiksi ja sen aineenvaihduntaa muokkaamalla tuotteiden kirjoa voidaan laajentaa kattamaan keskipitkiä ja pitkiä suoraketjuisia hiilivetyjä. Nämä ovat oivallisia korvikkeita esimerkiksi poltto- ja voiteluaineille sellaisenaan tai niitä voidaan jatkojalostaa kemiallisin reaktioin”, Salmela selvittää.

Rationaalisesti suunnitelluilla useamman mikrobilajin kasvatuksella raaka-aine saadaan monipuolisesti hyödynnettyä halutuiksi lopputuotteiksi.

Selluloosa muuntuu yhden bakteerilajin avulla sopivaksi ravinnoksi ligniiniyhdisteitä käyttävälle toiselle bakteerille. Tämä mahdollistaa sekä selluloosan että ligniiniyhdisteiden käytön kohdennetuiksi tuotteiksi, Salmela kertoo.

Milla Salmela tutkii väitöskirjassaan ligniinin ja lignoselluloosan muuntamista arvotuotteiksi bakteerien avulla.

Lähde: Tampereen yliopisto

Sokerin- valmistuksen sivutuote energiaksi

■ Etanolin tuotanto sokeritehtaissa synnyttää sivutuotteena huomattavia määriä tislauksenjätettä, vinassia. Vinassi on hapan, pääosin orgaanista ainesta sisältävä vesiliuos, jonka kuiva-ainepitoisuus on 5–10 prosenttia.

Maailman suurimmassa etanolin tuottajamaassa Brasiliassa sitä syntyy vuosittain lähes 400 miljoonaa kuutiometriä. Vinassia käytetään nykyisin pääasiallisesti sokeriruokopeltojen kasteluun ja lannoitukseen. Tämä kuitenkin tuo mukanaan suuria määriä ei-toivottuja suoloja, jotka voivat pilata pohjavesiä.

Parempaa käyttöä haetaan

Vinassin orgaanisten yhdisteiden hajoaminen pellolla aiheuttaa myös kasvihuonepäästöjä, eli metaania ja hiilidioksidia. Vinassille ollaankin etsimässä muuta hyötykäyttöä.

Meheretu Dirbeban työssä tutkittiin vinassin hyötykäyttöä energian tuotannossa. Työssä tutkittiin laboratorio-olosuhteissa etiopialaisten vinassinäytteiden termokemiallisia ominaisuuksia. Termokemialliset yksikköprosessit, pyrolyysi, kaasutus tai poltto ovat avainasemassa mahdollisissa teollisissa vinassin energiasovelluksissa.

Löytykö biohiilelle käyttöä

Tutkimus osoitti, että vinassin korkeat pitoisuudet kaliumia vaikuttavat olennaisesti sen hyötykäyttöön. Pyrolyysiin perustuvat prosessit osoittautuivat mahdollisiksi ja mielenkiintoisiksi, jos prosesseissa muodostuvalle kaliumpitoiselle biohiilelle löytyy riittävän arvokasta käyttöä. Polttoon tai kaasutukseen perustuvissa konsepteissa vinassin kaliumyhdisteet höyrystyvät korkeissa lämpötiloissa ja voivat tiivistyessään aiheuttaa ongelmia jäähtyvissä tuotekaasuviirroissa. Tehtyjen analyysien perusteella työssä esitetään poltto- ja kaasutusprosesseja, joissa vinassin erityisominaisuudet voidaan mahdollisimman hyvin ottaa huomioon.

Lähde: Åbo Akademi

Ruotsi kestävän ilmailun edelläkävijäksi

■ Maa nostaa biopolttoaineiden osuuden ilmailussa 27 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä.

Ruotsi ottaa toisena maana maailmassa käyttöön kasvihuonekaasupäästöjen vähennysvelvoitteen Ruotsissa myytävälle lentopolttoaineelle vuonna 2021. Vähennystavoite on 0,8 prosenttia vuonna 2021 ja nousee asteittain 27 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä.

Ruotsista tulee kiistan johtaja kestävän ilmailun alalla. Aiemmin tänä vuonna Norja velvoitti lentopolttoaineen toimittajat lisäämään polttoaineeseen vähintään 0,5 prosenttia biopolttoainetta. Markkinoiden kapasiteetti riittää siihen, että Ruotsiin ja Norjaan voidaan toimittaa ennakoitu määrä kestävää lentopolttoainetta.

Biopolttoaine toistaiseksi ainoa toimiva ratkaisu

Ilmailualalla tarvitsee useita erilaisia ratkaisuja, jotta kasvihuonekaasupäästöt saadaan laskemaan. Tällä hetkellä vastuulliset lentopolttoaineet ovat lentokoneissa ainoa toteuttamiskelpoinen vaihtoehto fossiilille polttoaineelle.

Neste valmistaa uusiutuva lentopolttoainetta, joka on valmistettu uusiutuvista jäte- ja tähderuoka-aineista. Puhtaassa muodossaan tuotteella voidaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjä jopa 80 prosenttia sen elinkaaren aikana fossiiliseen lentopolttoaineeseen verrattuna.

Kapasiteetti moninkertaistuu

Nesteen uusiutuvan lentopolto-

aineen tuotantokapasiteetti on 100 000 tonnia vuodessa. Singaporen jalostamon laajennuksen myötä ja mahdollisilla lisäinvestoinneilla Rotterdamin jalostamoon Neste pystyy valmistamaan vuodessa noin 1,5 miljoonaa tonnia (515 miljoonaa gallonia) uusiutuvaa lentopolttoainetta vuoteen 2023 mennessä.

Maailman ilmailuala aikoo vähentää lentoliikenteen kasvihuonekaasupäästöjä siten, että vuodesta 2020 alkaen kasvu on hiili-neutraalia. Vuoteen 2050 mennessä lentoliikenteen hiilidioksidin nettopäästöjä on määrä vähentää 50 prosenttia.

Lähde: ostologiikka.fi

LIGNOFUELS 2021

10th - 11th February / Helsinki, Finland

KEY TOPICS:

- Advanced Biofuels Outlook: Status & Present Developments
- EU Policy Update
- Using Advanced Biofuels in Transport
- Challenges and Opportunities Brought on by Policies
- Technology and Innovation in the Secondary Biofuels Market
- Insights into the Road to Commercializing Pilot Plants
- Update on Key Development Projects
- Feedstock Focus
- Future Demand for Advanced Biofuels
- Overview of Private Equity and Investment Opportunities

CONFIRMED SPEAKERS INCLUDE:

UPM Biofuels, TOTAL RC, Axens, Chempolis, Novozymes, BTG - BTL, GoodFuels, NIRAS, GEA Finland, Traficom, Biokraft, EWABA, VITO, Bio-based Industries Joint Undertaking, World Bioenergy Association and many more...

EXCLUSIVE SITE VISIT TO UPM BIOFUELS LAPPEENRANTA BIOREFINERY:

On Tuesday, 9th of February 2021, a day prior to the conference a limited number of conference delegates will have a unique opportunity to visit the world's first commercial scale wood-based biorefinery in Lappeenranta, Finland. There is no extra charge to join the site visit, but places are limited and allocated on a first come first served basis.

Please confirm your attendance when booking for the conference to avoid disappointment.



Photo: Courtesy of UPM Biofuels

With Thanks to Our Sponsors:



More Info & Bioenergia Readers' Registration: Dimitri Pavlyk / dpavlyk@acieu.net / +44 203 141 0609

Bioenergia ry

Päätoimittaja Tage Fredriksson
puh. 040 5112 246
tage.fredriksson@bioenergia.fi
www.bioenergia.fi



Vähemmän liikenteen päästöjä

Suomen tavoitteena on liikenteen päästöjen puolittaminen tällä vuosikymmenellä. Brysselistä on tulossa lisää velvoittavaa lainsäädäntöä, joka viime kädessä johtaa päästöjen alentamisen vaatimukseen nykyiseen tavoitteeseen verrattuna. Se on meidän kaikkien intressissä.

Biopolttoaineiden jakeluvaihtoehto on toimijoille sekä minimi- että maksimitavoite ja se on merkittävin ja varmin yksittäinen keino vähentää liikenteen päästöjä.

Muut toimenpiteet ovat enemmän tai vähemmän kuluttajien armoilla. Ajoneuvojen energiatehokkuuteen, lisääntyvään kävelyyn, pyöräilyyn ja yhteiskuntarakenteiden muuttamiseen satsataan, mutta nopeita säästöjä ei ole tiedossa. Siirtyminen käyttämään vaihtoehtoisia käyttövoimia on mitä suurimmassa määrin kuluttajien käsissä. Uusia, entistä kalliimpia autoja pitäisi ostaa, vaikka talouden näkymät ovat melko epäselvät. Sähkön käyttö eriasteisesti sähköistetyissä autoissa, siirtyminen korkeaseoksisten biopolttoaineiden, kuten biokaasun, etanolin ja uusiutuvan dieselin käyttöön ovat tehokkaita, mutta edellyttävät suurimmaksi osaksi uuden kaluston hankintaa.

Päästöjen vähentämisen sijaan keskustelu on kääntynyt välinekeskusteluksi, jota on helpompaa käydä. Kuinka monta tiettyä käyttövoimalla toimivaa autoa on myyty. Keinoista on tullut päämäärä. Pian lyödään lukkoon uusia kappalemäärätavoitteita.

Tärkeää on tietenkin autojen määrä, mutta yhtä tärkeää on, miten niitä käytetään. Dieseleillä ajetaan paljon enemmän bensiniäautoihin nähden. Sähköautojen ajomääristä ei vielä löydy luotettavaa tietoa, mutta uusilla autoilla ajetaan yleensä enemmän kuin useamman vuoden vanhoilla autoilla.

Reilu kolmasosa kulutetusta liikenteen polttoaineesta on bensiiniä ja suurin osa dieseliä. Henkilöautoista vain vajaat 30 prosenttia on dieselautoja. Kaasun rooli

on toistaiseksi vaatimaton. Dieselin suurta kulutusta selittää ennen kaikkea raskaan liikenteen ja muun ammattiliikenteen käyttämä käyttövoima. Päästöjen vähentämistä ei ratkaise pelkästään yksityisautoilu, vaan ammattiliikenne, jonka autokanta vaihtuu nopeammin.

Käytettyjä dieselaitoja on tuotu tarpeeseen ennätysmääriä, kuten ladattavia hybridejäkin. Ruotsin tukijärjestelmän voimin ladattavista hybrideistä on tullut vientituote ennen kaikkea Norjaan, mutta myös Suomeen. Uusien dieselien alhaisia myyntilukuja selittää ainakin osittain entistä vähäisempi autojen tarjonta.

Suomen sähköauto-ongelma on se, että ladattavia hybridejä ostetaan hyvin paljon enemmän kuin täyssähköautoja. Syyinä on verojärjestelmä, joka pitää autoveron ja ajoneuvoveron perusveron tasolla, joka ei vastaa todellista käyttöä. Vaikka ladattavat hybridit autotietokeskuksen selvityksen mukaan kulkevat puolet kilometreistä sähköllä, todellinen polttoaineen kulutus ja siten päästötkin ovat suuremmat kuin testiärvot edellyttävät. Ladattava hybridi, jonka pitäisi kuluttaa 1,5 litraa kuluttaakin ehkä todellisuudessa keskimäärin 4 ja aiheuttaa vastaavasti päästöjä. Tämä ei ole kestävällä pohjalla. Autoveroa ja ajoneuvoveroa jää kantamatta eikä päästöjä vähennetä.

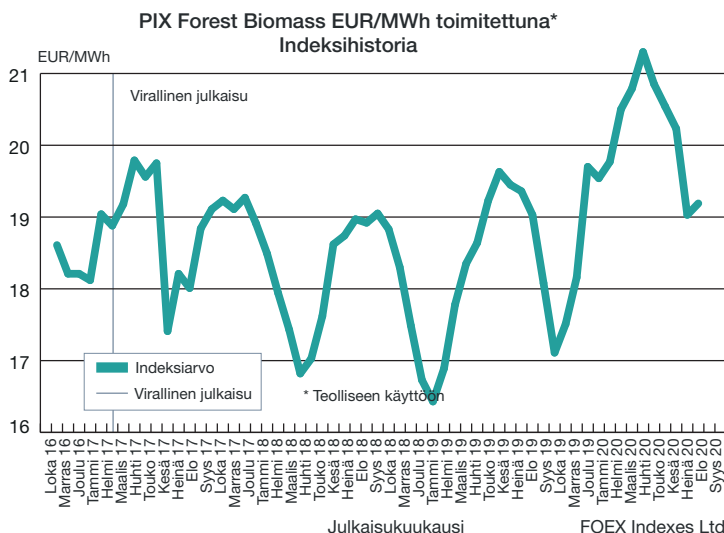
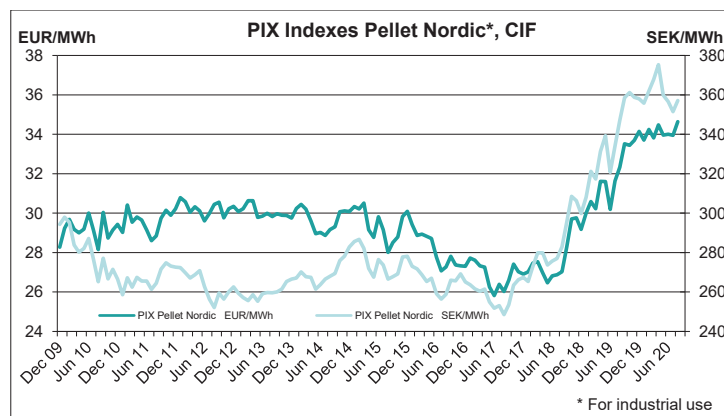
Kannattaa siirtyä veromalliin, joka vastaa todellisiin elinkaaren mukaisiin päästöihin. Autojen valmistuksen päästöjä on ulkoistettu, jos osia valmistetaan Euroopan ulkopuolella, mutta käyttö ja hankinta voidaan huomioida Suomessa. On kehitettävissä veromalli, jonka mukaan katsotaan todellisia elinkaari-päästöjä. Nykyinen veromalli käy hyvin pohjaksi ja lisäksi huomioidaan käyttövoimien todellista käyttöä ja siitä seuraavia päästöjä. Korkeaseoksisten biopolttoaineiden käytön pitää heijastua polttoaineen verotuksessa, ajoneuvoverossa ja jopa autoverossa.



PIX Pellet Nordic Index

PIX Bioenergy – September 15, 2020

Grade	Index value	Change	Confidence interval (95%)
Pellet Nordic	EUR/MWh	34.64 +0.69	34.21 - 35.07
	SEK/MWh	357.09 +5.58	



KALENTERI 2020

- 19.10. Bioenergiapäivä, Bioenergia ry, online
- 20.10. Energiapäivä, Finlandia-talo ja online
- 11.-12.11. Zerokonferenssen, Oslo
- 27.1.-28.1. Nordic Pellet Conference, Varberg, Ruotsi
- 10.-11.2. Lignofuels 2021, Helsinki

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

POLTTOAINEIDEN HINTATASO

eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Kesäkuu 2020



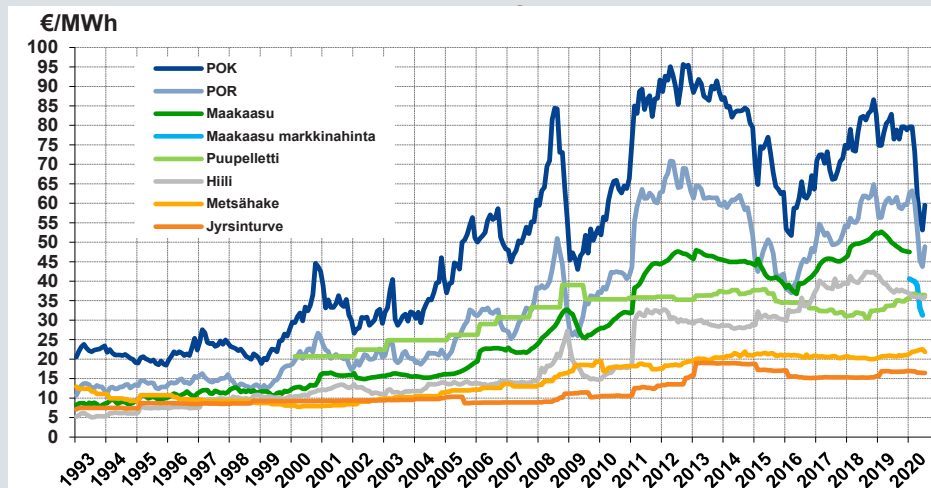
AFRY
AF PÖYRY

Polttoaineen hinta lämmön tuotannossa					
Polttoaine	Kuluttajahinta	Polttoaineen hinta		3 kk euro/MWh	12 kk euro/MWh
		euro/GJ	euro/MWh		
Raskas polttoöljy ¹⁾	517,3 euro/t	12,6	45,3	46,0	56,3
Kevyt polttoöljy ²⁾	59,7 sentti/l	16,5	59,7	56,7	71,9
Maakaasu. markkinahinta ³⁾	31,3 euro/MWh	8,7	31,3	34,2	-
Kivihiili ⁴⁾					
- keskihinta cif	47,1 euro/t	1,9	6,7	6,6	7,5
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	251,2 euro/t	10,0	36,0	35,8	36,7
- kuljetus noin 100 km	257,9 euro/t	10,3	37,0	36,8	37,6
Antrasiitti ⁶⁾	847 euro/t	27,7	99,6	99,6	99,6
Jyrsinpolttoturvet ⁷⁾					
- kuljetus noin 50 km	16,3 euro/MWh	4,5	16,3	16,3	16,3
- kuljetus noin 100 km	16,4 euro/MWh	4,6	16,4	16,5	16,7
Palaturvet ⁷⁾					
- kuljetus noin 50 km	20,6 euro/MWh	5,7	20,6	20,6	20,9
- kuljetus noin 100 km	21,0 euro/MWh	5,8	21,0	21,0	21,2
Puupelletti ⁸⁾	36,5 euro/MWh	10,1	36,5	36,4	35,8
Metsähake ⁹⁾	21,9 euro/MWh	6,1	21,9	22,3	21,6

VALMISTEVEROISSA EI OLE HUOMIOITU ENERGIASISÄLTÖVERON ALENNUSTA CHP-LAITOKSILLE

- 1) Pienehköjen lämpölaitosten ja vastaavien kuluttajien maksama keskimääräinen hinta (AFRYn arvio).
- 2) Kesäläadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.
- 3) Maakaasun markkinahinta, ei sisällä myyjän preemiota tai siirtomaksuja, hinta LHV
- 4) Cif-hinta (cost, insurance, freight) on hinta laivassa tulosatamassa sisältäen rahdin ja vakuutukset.
- 5) Liikennemaksu sekä purkaus- ja varastointikustannukset sisältyvät hintaan, mutta ei velvoitevaraston kustannuksia eikä kenttäkustannuksia.
- 6) Myyjän varastossa jätissäkeissä Helsingissä.
- 7) Suuren kuluttajan hintoja = toimitushintoja.
- 8) Suuren kuluttajan hintoja
- 9) Keskimääräinen hinta Suomessa.

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa



Maakaasun hinta (2020) sisältää tukkuhinnan ja valmisteverot, mutta ei siirtomaksua tai myyjän preemiota. Hinta ei ole täysin vertailukelpoinen aikaisempiin hintoihin.



Turvepäivä 16.11.2020

Hotelli Torni, Tampere tai etäyhteys

Siirtymää vai saattohoitoa
– innovaatioita vai irtautumista?

bioenergia.fi/tapahtuma/turvepaiva

Bioenergia ry on edunvalvontajärjestö, jonka tavoitteena on mahdollistaa Suomen hiilineutraaliuuteen kotimaisia polttoaineita hyödyntämällä. Vuonna 2019 Suomen energiankulutuksesta 31 % oli bioenergiaa ja 4 % turvetta. www.bioenergia.fi

 **BIOENERGIA**