

BIOENERGIA

TUOTANTO / TEKNIikka / YMPÄRISTÖ

NRO 2 / 2021



HÄRKÄNEVALLA BIOKAASU ON OSA KYLÄN TALOUSKASVUA

» Turvetyöryhmän
tärkeimmät
esitykset
s. 4

» Markkinapaikka
on auki!
s. 8

» Metsähakkeen
riittävyys energia-
turpeen korvaajana
s. 10

» Lämpöyrittäjyy-
dellä työtä ja
lämpöä ympäri
Suomen s. 14



3 Pääkirjoitus

4 Turvetyöryhmän tärkeimmät esitykset

6 Millä tyylillä toteutuu turpeen alasajo – kysymyksiä ja vastauksia

8 Markkinapaikka on auki!

10 Metsähakkeen riittävyys energiaturpeen korvaajana

12 Maankäyttösektorin kotimainen päästö-

kompensointi on ok – kunhan se täyttää hyvän kompensoinnin kriteerit

14 Lämpöyrittäjyydellä työtä ja lämpöä ympäri Suomen

15 Lämpöyrittäjyyden taloudelliset tunnusluvut hyvällä mallilla

16 Sipoon Söderkullassa siirryttiin pellettilämpöön

18 Härkänevalla biokaasu on osa kylän talouskasvua

20 Omasta lämmöstä sähköä

28 Ligniinistä energiaa, kemikaaleja ja käyttötavaroita

30 Leipomon fiksut energiatoimet

33 Kiertotalous ratkaisuna kestävään energian- ja ruoantuotantoon?

34 Bioenergian joustavaa käyttöä energia-

järjestelmässä

36 Toteutuvatko ympäristölupaukset puunkorjuussa?

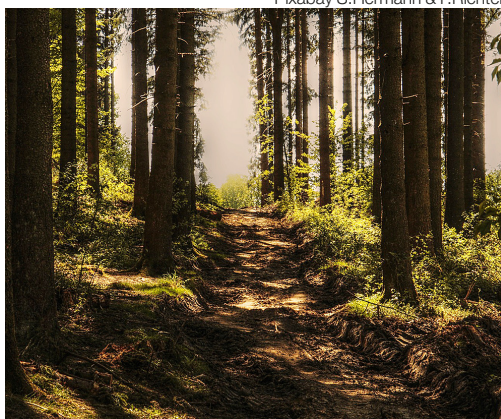
38 Käyttötarkoitus ratkaisee – haihtumisesta hyötyä ja haittaa kuoren varastoinnissa

40 Uutiset

42 Pakina

43 Hinnat

Pixabay S.Hermann & F.Richter



12 Maankäyttösektorin kotimainen päästökompensaatio on ok

Hannes Tuohiniitty



16 Sipoon Söderkullassa siirryttiin pellettilämpöön

Tage Fredriksson



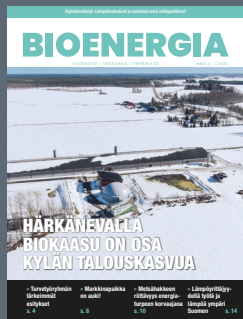
20 Omasta lämmöstä sähköä

6

Millä tyylillä toteutuu turpeen alasajo – kysymyksiä ja vastauksia



Tage Fredriksson



Kannen kuva:
Hannes Tuohiniitty



Päätoimittaja

Tage Fredriksson, Bioenergia ry
Eteläranta 10, 00130 Helsinki
puh. 040 5112 246
tage.fredriksson@bioenergia.fi

Julkaisija

Bioenergia ry
www.bioenergia.fi

Ilmoitusmyynti

Väinö Keto, puh. 020 4132 494

Ilmestymiskerrat

Neljä kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset

s-posti osoitteenmuutokset@bioenergia.fi

Tilaushinta

45,00 euroa / vuosi (sis. ALV 10 %)

Toimituskunta

Hannu Salo, Bioenergia ry
Hannes Tuohiniitty, Bioenergia ry
Ida Hollmen, Bioenergia ry
Elina Mäki, VTT

Paino

Punamusta, Joensuu 2021

Seuraava Bioenergia-lehti ilmestyy 11.8.2021

PÄÄKIRJOITUS

PAKETILLINEN HÄMMENNYSTÄ

Ministeriöissä valmistellaan paraikaa TEM:n johdolla ilmasto- ja energiastrategiaa ja YM:n ohjauksessa keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaa eli tuttavallisemmin Kaisua. Näiden valmistelua tukee mittava VTT:n koordinoima HIISI-tutkimushanke (ks. www.hiisi2035.fi), jonka osana on nyt keväällä Afryn ja Luken toimesta tehty myös selvitys metsähakkeen kysynnän ja tarjonnan kehityksestä.

Kevään aikana on taas hahmoteltu se kehityspolku, jota Suomi kulkee ilman uusia lisätoimia. Pian tulee laajaan käsittelyyn, millaisia toimenpiteitä Suomessa pitäisi tehdä, jotta saavutamme kaikki EU:n neuvotteluissa asetetut ja itse itsellemme asettamat tavoitteet. Näistä tärkeimpiä ovat EU-lainsäädännöstä tulevat erilaiset Suomea koskevat tavoitteet vuosina 2021-2030 sekä Marinin hallituksen hiilineutraaliustavoite 2035.

Harjoituksesta ei tee lainkaan helppoa se, että EU komissio esittelee kesäkuussa Fit-for-55 -toimenpidepaketin, joka on komission näkemys keinoista saavuttaa tiukennettaviksi sovitut ympäristö- ja energiatavoitteet vuoteen 2030 asti. Komissio on mestari hämmentämään avauksillaan toimintaympäristöä. Lisäksi parlamentti ja neuvosto ovat vääntäneet vielä huhtikuussa kättä 2030 tavoitteiden yksityiskohdista EU:n ilmastolain osalta, mikä on hankaloittanut komission valmistelua.

On kulunut kahdeksan vuotta siitä, kun ensimmäinen 2030-päästö-tavoite ja suunnitelma sen toteuttamisesta alun perin esiteltiin. Koko EU lähti tekemään suunnitelmia ja politiikkatoimia tavoitteen saavuttamiseksi. Syyskuussa 2020 komissio esitti tavoitteen tiukentamista. Nyt ollaan tilanteessa, jossa koko Eurooppa ihmettelee, mikä sektori lähetetään laajenevaan ja pullistuvaan päästökauppaan, mikä sektori passitetaan hieman oudolle maankäyttösektorille ja mikä sektori jää jäsenmaiden välisen taakanjaon tynkäreille. Komennetaan jokin onneton sektori eri kinkereihin jopa yhtä aikaa? Euroopan kilpailukyvyyn, investointien ja työllisyyden lisäämisen kannalta nokkelimmaksi toimintatavaksi komissio on katsonut kaiken mahdollisen asiaan liittyvän lainsäädännön avaamisen uudelleen. Edelliset neuvottelut samoista asioista lopetettiin kesällä 2018.

Tee siinä ennakkointia. Olemme kaikki vieläpä niin tottuneita tähän pyöritykseen, että pidämme sitä normaalina.

Suomalaiset virkamiehet ja tutkijat ovat kuitenkin olleet keväällä tilanteessa, jossa ennakkointia on ollut pakko tehdä Kaisun ja strategian tarpeisiin. Tätä harjoitusta varten komissio on ohjeistanut jäsenmaita siten, että nykyistä kehitystä kuvaavat skenaariot tulee harmonisoidusti laskea niin, että päästöoikeuden hinta on 30 €/tCO₂ koko 2020-luvun. Hinta huhtikuun alussa 2021 on selvästi yli 40 euroa ja tuoreimmat ennusteet pyörivät 100 euron kieppeillä 2030. Näissä on jo mukana markkinoiden odotus tiukemmasta päästötavoitteesta, jota vasta suunniteltavilla lisätoimilla tavoitellaan. Silti näköharhan vaara on ilmeinen. On tärkeää, että uudet lisätoimet mitoitetaan oikein ja laskemissa tehdään myös herkkyyksianalyysjä.

Juhannuksen tietämällä ilmasto- ja energiastrategian ja Kaisun pitäisi olla jo luonnosvaiheessa ja esillä koko hallituksen strategiaistunnossa. Koska energiatuotanto on joka tapauksessa kutistumassa noin viidesosaan 2025 mennessä, toimenpidepakettia alan yritysten auttamiseksi odotetaan jo ennen kesää. Puupolttoaineille näköpiirissä on 2020-luvulla maltillista kasvua, ellei Fit-for-55 -paketilla asiaa sotketa. Olisi fiksua pyrkiä lisäämään puupolttoaineiden tarjontaa sellaisista kohteista, joilla saadaan merkittäviä hyötyjä metsätalouteen ja vähennetään samalla energiapuun hankintapaineita muualla. Liikenteen biopolttoaineiden ja biokaasun näkyvät ovat hyvät tiukentuvien ilmastotavoitteiden ja jakeluvelvoittein myötä.

Harri Laurikka
toimitusjohtaja





↑ Turvetoimialan yrittäjät tarvitsevat kertaluontoisen luopumispaketin. Kuva Hannu Salo.

Turvetyöryhmän tärkeimmät esitykset

Työ- ja elinkeinoministeriön asettaman laaja-alaisen turvetyöryhmän loppuraportti julkaistiin maaliskuun lopussa. Siinä on yhteensä 26 toimenpite-esitystä, joista vajaa puolet voitaisiin katsoa parhaiten vaikuttaviksi turvetoimialan kannalta.

Hannu Salo

Esityksiä päättäjien pöytiin

Työryhmän toimeksiantona oli tarkastella energiakäytön vähentämisessä turpeen käytön hallittua

suuntaamista korkeamman jalostusasteen innovatiivisiin tuotteisiin sekä muutoksen toteutusta alueellisesti ja sosiaalisesti oikeudenmukaisella tavalla. Työryhmän jäsenet edustivat eri alojen asiantuntijoita ja sidosryhmiä tutkimuslaitoksista kansalais- ja edunvalvontajärjestöihin.

Onkin tärkeää muistaa, ettei kyseessä ollut poliittisesti asetettu tai parlamentaarinen ryhmä, jossa olisi kenties voitu jo sitoutua päätöksiin. Ministeriöistä TEM:n lisäksi edustettuina olivat MMM ja YM. Tarkemmin tästä sekä työryhmän työn aikana kertynyt materiaali löytyy kootusti sivulta <https://tem.fi/turvetyoryhma>.

Tiivis työskentely ja kuulemiset loivat perustaa

Työryhmä kokoontui 25 etäkokoukseen ja kuuli yli 20 tahoa sekä teetti selvityksen vastataksaan

toimeksiantoonsa. Asiantuntijasihteeristö ja puheenjohtaja työnsivät lopulta 81-sivuista työpapereita viimeisten reilun kolmen kuukauden aikana kokousten välillä ja työryhmän jäsenet ottivat luonnoksiin kantaa. Kaikki monipuolisen työryhmän jäsenet olivat yhtä mieltä siitä, että tällainen prosessi opetti paljon turvetoimialasta ja myös erinäisistä vaikutuksista, joita siihen liittyy. Näkökulmat avartuivat ja myös ymmärtämys, vaikka lopulta työpaperiin liitettiinkin kolme eriävää mielipidettä. Ehkä tällainen ymmärtämyksen lisääntyminen ja kertynyt aineisto ovat tärkein saavutus tulevien päätösten teon kannalta.

Työryhmän toimikauden aikana energiaturpeen käyttöön ratkaisevasti vaikuttava päästöoikeuden hinta on yli kaksinkertaistunut alle 20 eurosta 42 euroon hiilidioksiditonnilta ja vuoden alusta

myös turpeen energiavero nousi kolmesta eurosta 5,7 euroon megawattitunnilta.

Toimenpiteitä seurannaisvahinkojen vähentämiseksi

Työryhmän esityksistä yksikään ei ole sellainen, joka voisi estää energiaturpeen tuotannon ja käytön nopeaa laskua ja alan työpaikkojen menetyksiä. Keskeistä on, miten tämän nopean muutoksen vaikutuksia voidaan lieventää ja kompensoida eniten siitä kärsiville.

Hallitusohjelmaan kirjattu energiaturpeen käytön puoliintumistavoite tällä vuosikymmenellä tapahtuu Bioenergia ry:n helmikuun arvion mukaan jo parissa vuodessa. Tämä lisää vaatimuksia toteuttaa siirtymä oikeudenmukaisesti: on tuleva vastaan juuri niitä, jotka ovat pahiten siirty-

mästä kärsimässä ja jotka menettävät koko elinkeinonsa tai työpaikkansa. PTT arvioi äskettäin, että vuonna 2019 turvetoimialan tuotannon bruttoarvo oli puoli miljardia euroa, alan suora työllistävyys 1 400 henkilötyövuotta ja välillinen koko tuotantoketjussa 2 300 henkilötyövuotta. Tuolloin toimiala oli jo sopeutunut alenuneeseen kysyntään useamman vuoden ajan.

Tarvitaan nopeita toimia kolmella eri osa-alueella

Vaatus kansallisista toimista on oikeutettu, kun EU:n oikeudenmukaisen siirtymän rahaston (JTF) rahoituksesta ei akuuttiin tilanteeseen näytä olevan apua. Ilman kansallisia lisätoimia koko reilusta siirtymästä muodostuu irvikuva ja huono esimerkki muiden toimialojen sopeuttamistoi- mille ilmastotavoitteisiin.

Päätöksiä ja toimia vaaditaan akuutisti kolmella osa-alueella

- alan yrittäjien tilanteen parantaminen
- huolto- ja toimitusvarmuuden varmistaminen
- kasvu- ja ympäristöturpeiden tuotannon turvaaminen

Luopumispaketti budjettikehyksiin

Turvetoimialan yritystoiminnan kertaluontoinen luopumispaketti arvioitiin kaikkein vaikuttavimmaksi toimenpiteeksi tähän tilanteeseen. Jatkovalmistelu olisi kiireellisesti aloitettava ja sen toimenpiteisiin vaaditaan valtion budjettikehystä.

Osana luopumispakettia valtio voisi korvata osan myymättömistä energiaturvevarastoista turvetuotantoyrittäjien kassakriisin hoitamiseksi ja yrityksen tulevaisuuden edellytysten mahdollistamiseksi uudella toimialalla. Siihen voitaisiin liittää myös mahdollisuus hankkia kesken jääneitä turvetuotantoalueita Metsähallituksen käyttöön ja määrätellä korvaustaso turvetuotantokoneiden ja -laitteiden hävittämispalkkioksi. Turve- liiketoiminnan päättävälle yrittäjälle esitetään lisäksi määräaikaista ja kertaluontoista sopeutumisrahaa, joka tukee liiketoiminnan uudistamista tai kouluttautumista uuteen ammattiin. Turvetuom- alan ikääntyneiden yrittäjien enenaikaisen eläkkeen valmistelu kuuluisi myös osaksi valmisteltavaa luopumispakettia

Verorajan nostolla on monelle merkitystä

Tärkein ja markkinaehtoisin kohta työryhmän työpaperissa on esitys 5, **turpeen verottoman laitost-**

kohtaisen käytön alarajan nosto 5 GWh:sta 10 GWh:iin. Verollista tuotantoa olisi ainoastaan ylimenevä osa. Esitys sisältää lisäksi ajatuksen joustomekanismista, jossa energiaturpeen vero riippuisi käänteisesti päästöoikeuden hintakehityksestä.

Näillä toimenpiteillä turvataisiin energiaturpeen tuotantoa 1–2 TWh:n verran taloudellisesti järkevällä tavalla. Tämä pitäisi yllä tuotantoaloja sekä -kalustoa ja siten edistäisi huoltovarmuutta ja siirtymän oikeudenmukaisuutta siirtymäkauden aikana myös pienille kaukolämpöyhtiöille, joilla ei ole resursseja investoida uuteen tuotantokapasiteettiin nopealla aikataululla, mikäli turpeen saatavuus vaarantuisi.

Tämän kokoluokan lämpölaitoksia on tyypillisesti pienten kuntien taajamissa, joiden lämpölaitoksissa turvetta käytetään seospolttoaineena ja huippukulu- tuksen aikaan polttoöljyn sijasta. Useimmille pienille lämpölaitok- sille jo normaali korvausinvestoinnit ovat iso taakka, joten tarpeetonta lisävelkaa ja kustannuk- sia halutaan välttää. Toimenpiteet olisivat määräaikaaisia, mutta ne tulisi toteuttaa mahdollisimman pian.

Edellä mainittuun liittyy esitys **turpeen säilyttämisestä huolto- ja toimitusvarmuuspolttoaineena siirtymäkauden ajan** huomioiden vaihtoehtoisten energia- muotojen kehittyminen. Turpeen energiakäytön ja tuotannon en- nakoitua huomattavasti nopeam- pi väheneminen uhkaa vakavasti energiahuoltovarmuutta.

Pienpuuta ja terminaaleja

Bioenergia-alan ja koko metsäalan kannalta tärkeä on myös loppuraportin esitys **selvittää ja toteuttaa keinoja kotimaisen metsähakkeen saatavuuden varmistami- seksi.** Tarjonnan vahvistamiseksi tarkastellaan keinoja edistää energiapuun keruuta nuorilta metsänhoitokohteilta, esimerkiksi arvioi- malla Kemera-tukijärjestelmään sisältyvän nuoren metsän hoidon ja pienpuun keruutuen tukiehto- ja sekä tukien sisällyttämistä vuo- den 2023 jälkeiseen uuteen kestä- vän metsätalouden kannustejär- jestelmään. Lisäksi valtakunnalli- sesti kattavan energiapuun termi- naaliverkoston kehittymistä tulisi edistää nykyistä voimakkaammin. Maakuntatasolla tulisi vahvistaa metsäenergian ja puupolttoainei- den hankintaketjua ja logistiikkaa, mikä olisi erityisen tärkeää turve- kunnissa, joissa vapautuu työpa- nosta turpeen energiakäytön vä- hentyessä.

Toimenpiteet edistäisivät myös turveyrittäjien uudelleentyöllisty- mistä energiapuun korjuussa, vah- vistaisivat muualta kuin metsäte- ollisuuden sivutuotteena saatavia energiapuuvirtoja sekä vähentäi- sivät ulkomailta tuodun energia- puun määrää.

Muut turvetuotteet

Kasvu-, kuivike- ja ympäristö- turpeen tuotannon turvaami- seksi on koko joukko myönteisiä esityksiä alkaen esityksestä, miten kuiviketurve huomioidaan eläin- ten hyvinvointi -korvauksessa. Mielenkiintoinen, mutta haasta- va ja pitimmälle tulevaisuuteen ulottuva on esitys 9, huoltovar- muuden kannalta välttämättö- mien kasvu- ja kuiviketurpeen ja energiaturpeen tuotantoalueiden turvaaminen. Siinä selvitetäisiin mahdollisuutta luoda järjestel- mä, jossa säilytetään tuotannos- sa kotimaista kysyntää vastaava määrä kasvu- ja kuiviketurpeen tuotantoalueita ja noston loput- tua säilytettäisiin alueista huolto- varmuuden kannalta välttämätön osa valmiudessa energiaturpeen nostoon.

Tarvitaan poliittinen tahdonilmaus

Moniin työryhmän yksimielisesti kannattamiin esityksiin päättäjien on nyt perusteltua tarttua välittö-

mästi. Aikataulua on perätty ja nyt tulisi työryhmän esityksistä laatia jonkinlainen tiekartta.

Jos vain yksi keino pitäisi saada läpi, niin se olisi energiaturpeen verottoman käytön alarajan nos- to ja mahdollistaminen lämmön- tuotannossa 10 GWh:iin saak- ka. Tämä parantaisi etenkin kun- taomisteisten kymmenien pienten lämpölaitosten toimitus- ja huol- tovarmuutta tasaisesti eri puolilla maata sekä loiventaisi oikeuden- mukaisella tavalla turveyrittäjien kokemaa romahdusta.

Muutaman vuoden päähän huolta on kannettava kuivike- ja kasvuturpeen saatavuuden tur- vaamisesta. Vaikka kuivike- ja kas- vuturpeiden tilanne sekä merkitys eläintiloille ja kaupapuutarhoil- le työryhmässä tunnistettiin, niin tuotantoresurssien varmistami- seksi näkymää tulisi luoda pitem- mälle tulevaisuuteen, kun näiden tuotanto ei enää saa apua energia- turpeen nostosta.

Tuotantoalueet seuraavaan käyttömuotoon

Koko yhteiskunnan kannalta tär- keää on sujuvoittaa turvetuotan- toalueiden siirtymistä seuraa- vaan maankäyttöön. Noin 9000 ha odottaa lupaehdoista vapautu- mista. Tavoitteena tulee olla nopea siirtymä seuraavaan maankäyt- töön ja sujuva muutoksenhaku- menettely uudessa tilanteessa. ■

Suonpohjilta edullisesti päästö- vähennyksiä – oikeudenmukaisen siirtymän hengessä

Koneyrittäjät, MTK ja Bioener- gia esittivät turvetyöryhmän loppuraporttiin täydentävän lausunnon, jonka sisältö on tiiv- vistetysti seuraava:

Turvealan tilanne ajaa satoja pienyrityksiä talousahdinkoon. Osalla ahdingon syy on panos- tukset turvetuotantoalueisiin, jotka nyt jäävät tuottamatto- miksi. Ahdinkoa lieventäi- si merkittävästi, jos turvesuon sulkemisesta ja hiilivarastok- si muuttamisesta maksettaisiin oikeudenmukainen korvaus.

Turvetuotantoalueiden pääs- töt olivat vuonna 2019 yhteen- sä 1,7 miljoonaa CO₂ tonnia . Nämä kesken jääneet tuotanto- alueet olisivat turvattavissa hii- livarastoiksi ja muutettavissa hiilinieluiksi. Turvetuotanto- alueita, joiden hiilivarasto voi- taisiin turvata ja muuttaa takai- sin hiilinieluiksi voisi olla noin

20 000 ha. Kun näiden päästö voitaisiin pysäyttää ja käyttää 15 vuoden oletettua tuotantoaika- laskentaperusteena, niin saa- daan päästövähennyksiä yli 8 miljoonaa CO₂ tonnia. Tähän il- mastotekoon tarvitaan tekijöille oikeudenmukainen korvaus.

Korvauksen perusteena voi- si olla päästöoikeuden hinta. Päästö suohehtaaria kohden olisi mainitun 15 vuoden aika- na noin 400 tonnia / hehtaari. Käytettäessä päästövähennyksen hintana realistista 26 euroa/hii- lidioksiditonni saadaan päästö- vähennyksen korvaukseksi noin 10 000 euroa/hehtaari. Tällöin voitaisiin jo puhua oikeuden- mukaisesta korvauksesta, jolla estettäisiin henkilötason trage- diat ja turvattaisiin työnsä ja in- vestointinsa menettäville yrit- täjille tulevaisuuden rakenta- misen pohja.



↑ Miten käy vesiensuojelutoimenpiteiden tuotannon loputtua? Kuva Tage Fredriksson.

Millä tyylillä toteutuu turpeen alasajo

– kysymyksiä ja vastauksia

Miten minun ja yrityksenikä? Mitä mahdollisuuksia on työntekijöillä? Miten jatketaan tästä eteenpäin? Yrittäjäys, työpaikat ja ympäristöseuraamukset herättävät kysymyksiä.

Bioenergia ry:n toimistolla työstettiin vastauksia joihinkin esitettyihin kysymyksiin. Tässä on vain pieni osa niistä.

Kysymykset:

1. Minulla on turvetuotantokalustoa, jonka arvo yritykseni taseessa on 2 miljoonaa. Sopimukset on sanottu irti ja tuotantoalueet, missä olen toiminut jäävät ensi kesästä lähtien tuotannon ulkopuolelle. Kysymys: Onko jostakin saatavissa korvausta

kaluston arvon romahtamisesta? Jos ei, mitä voin niillä tehdä?

Vastaus: Maaliskuun lopulla valmistuneen laaja-alaisen turvetyöryhmän loppuraportissa esitetään energiaturpeen tuotannosta luopuvalle turveyrittäjälle "luopumispakettia": Siihen kuuluisi myös tuotantoon käytettävän erikoiskaluston hävittämistä maksettava tapauskohtainen korvaus.

2. Olemme itsenäinen yritys, joka tuottaa energiaturvetta voimalaitokselle. Turvekenttä on avattu 2012 ja turvetta on jäljellä 1,5 m. Aumoissa olevalle turpeelle ei ole ostajaa, eikä energiaturvetuotannon jatkaminen näytä enää kannattavalta. Toiminnan lopettaminen näyttää varmalta tämän talven jälkeen. Mitä voi tehdä?

Vastaus: Näyttäisi selvältä, että voisitte hyötyä työryhmän esittämästä luopumispaketista niin myymättömän turpeen kuin kesken jäävän tuotantoalueenkin

osalta. Tämä edellyttää tietenkin esitetyn luopumispaketin poliittista hyväksyntää ja sen jälkeen yksityiskohtien selvittämistä. Nopeimmillaankin tukea voisi olla saatavilla vasta vuodelle 2022. Akuuttiin tilanteeseen tästä ei siis ole apua.

3. Turvetuotantoalue on omalla maalla. Miten menettelen jatkossa sen kanssa?

Vastaus: Maanomistaja päättää turvetuotannon jälkeen seuraavasta maankäyttömuodosta. Jos sille uhkaa jäädä 1,5 metriä turvetta, niin kannattaa tietenkin yrittää hyödyntää sitä mahdollisuuksien mukaan maatalouteen, viherrakentamiseen tai edelleen pienimuotoisesti palaturvetuotantoon, jos lähitöillä on kysyntää näille. Paksu jäännösturpe haittaa monien jälkikäyttömuotojen toteuttamista. Tulevaisuudessa voi olla mahdollista, että turpeeseen sitoutuneen hiilivaraston säilyttämisestä ja hiilinielun vahvistamisesta maksettaisiin maanomis-

tajalle, ja työ etenisi käytännössä suunnitelmallisen uudelleensoistamisen kautta.

4. Mitä tapahtuu nykyisille vesiensuojeluun liittyville investoinneille, laitteille ja niiden ylläpidolle. Kenellä on vastuu veden laadusta, kun alue poistuu käytöstä?

Vastaus: Kun turvetuotannon ympäristölupa raukeaa tuotannon päätyttyä ja alueen jälkikäytön alettua, niin nuo rakenteet voivat jälkikäyttömuodosta riippuen jäädä paikalleen tai ne puretaan. Seuraava maankäyttö ei niitä vaadi, vaikka niistä voisi olla hyötyä esim. peltokäyttöön tulevan alueen kuormituksen vähentäjänä. Turvetuotanto on monilla valuma-alueilla ollut ainut maankäyttömuoto, jolta valumavesien käsittelyä ja tarkkaa päästöseurantaa on vaadittu. Turvetuotannon poistuessa näiltä alueilta häviää samalla päästö- ja vesistö-tarkkailun tärkein maksaja ja tiedon tuottaja.

5. Lämpölaitoskattilassamme olemme käyttäneet 30 % turvetta, koska pelkän hakkeen käyttö ei ole mahdollista vaurioittamatta kattilaa. Onko saatavissa tukea tarvittaviin muutoksiin? Kattilan teknistä käyttöikää on 10 vuotta jäljellä.

Vastaus: Paljon puhutusta JTF-rahastosta tähän ei ole tukea saatavilla. Tällä hetkellä on vielä avoina, voisiko EIB:n (Euroopan investointipankin) julkisen sektorin lainajärjestely auttaa tällaisessa tapauksessa myös Suomessa, jossa lainojen marginaalit ovat suhteellisen edullisia.

6. Olen 45-vuotias mies. Kesällä ajan keruuvaunua turvekentällä ja teen kaikki muut turvetuotantoon liittyvät työt. Kesälomia ei vietetä. Talvella teen lumitöitä ja hiekotusta traktorilla. Näillä näkymin turvetyöt jäävät ensi kesänä pois. Muita töitä ei ole paikkakunnalla tarjolla. Perhesiteet ja asuntolaina sitovat paikkakuntaan. Kouluttautuminen uuteen ammattiin kiinnostaa, mitä voin tehdä

Vastaus: Kannattaa kääntyä välittömästi paikallisen TE-toimiston puoleen. Kesä voi kuitenkin kulua ”kortistossa”. Näillä näkymin näyttää siltä, että ellei uutta liiketoimintaa nopeasti löydy, niin yritystoiminnan lopettamisen ja työttömyyden kautta yrittäjän on haettava vauhtia uuteen alkuun. Todennäköisesti erilaisista JTF-rahoitteisista koulutuksista ja alueellisista kehittämishankkeista voi löytyä jo ensi talvelle apua uuden suunnan etsimiseen.

7. Miksi suomalaista turvetta ei luokitella uusiutuvaksi energiaksi, kuten puu ja peltokasvit? Turvekerros kasvaa



↑ Riittääkö kasvihuoneille kasvuturvetta jatkossakin? Kuva Tage Fredriksson.

luonnonvaraisilla soilla enemmän kuin mitä turvetta käytetään poltossa.

Vastaus: Kysymys on monitahoinen. Hallitustenvälinen ilmasto-paneeli IPCC on jo 1990-luvulla linjannut turpeen YK:n ilmastopimuksen päästölaskennassa ei-uusiutuvaksi ja puun uusiutuvaksi. Koska YK:n ilmastopimuksen käsittelee vain ihmistoiminnan vaikutuksen alaisia päästöjä ja nieluja, ihmistoiminnan ulkopuolisia ”luonnonvaraisia” soita ei oteta huomioon nieluja ja päästöjä laskettaessa.

8. Paljonko turvetuotantoon, luvitukseen, kenttien valmistelutyöhön, infraan, koneisiin ja laitteisiin, on investoitu rahaa vuoteen 2021

mennessä? . Kuinka suuri osa tästä voi mennä hukkaan, jos energiaturvetuotanto käytännössä loppuu 2025?

Vastaus: AFRY arvioi elokuussa 2020 pelkästään turvetuotantoalueiden alaskirjausten arvoksi noin 200 Me. Taloustutkimus selvitti marraskuussa 2020, että turvetuotannon alasajon kokonaisvaikutukset alan yrityksille voittojen menetyksenä ja käyttöomaisuuden arvon menetyksenä ovat yli 800 miljoonaa euroa. Tässä on kuitenkin huomattava, että turvetuotannosta oli vielä 2019 noin 15 % muuta kuin energiaturvetuotantoa.

9. Kasvatamme kurkkuja ja tomaatteja suomalaisille kuluttajille. Mistä saamme jatkossa

kasvualustamateriaaleja, jotka ovat laadultaan ja hinnaltaan selvästi parempia kuin kasvuturpeen korvaajiksi ehdotetut materiaalit?

Vastaus: Kauppapuutarhaliiton jäsenkyselyn perusteella kasvuturvetta on vaikea korvata ainakaan lyhyellä aikavälillä - jos turpeesta pitäisi luopua nopeasti, 90 % yrityksistä lopettaisi. Kysymys on lopulta vaihtoehtoiskustannuksista ja ajasta, joiden suhteen on haettava uutta tasapainoa markkinoilla ja myös niin, että lopputuotteen kuluttajilla on mahdollisuus sopeutua hintojen nousuun. Todennäköistä on tuontivihannesten ja -koristekasvien markkinaosuuden kasvaminen. Kasvuturvetta joudutaan tuomaan todennäköisesti Venäjältä, jossa tuotanto kasvaa nopeasti. ■



↑ Kotimaista vai tuontia? Kuva Tage Fredriksson.



↑ Mistä saa investointeihin rahoitusta? Kuva Tage Fredriksson.



Finbex on laajentanut puukauppa pyöreän raakapuun kauppaan. Puumäärä mitataan tonneina. Kuva Tage Fredriksson.

Markkinapaikka on auki!

Energiapuukauppa Suomessa on toistaiseksi ollut ostajan ja myyjän välisen neuvottelun tulos. Finbex Oy on tuonut markkinoille markkinapaikan, jossa voidaan tehdä kauppaa anonyymisti ja turvallisesti.

Tage Fredriksson

Kyseessä on käytännössä viikkosyklillä rullaava huutokauppa, jossa kauppa toteutuu, kun ostajan ja myyjän hintaodotukset kohtaavat viimeistään huutokaupan aikana. Kevään aikana on jo toteutunut ensimmäinen kauppa, jonka toimitukset suoritettiin onnistuneesti. Finbexin tähtäin on ennen kaikkea tulevan kauden polttoainetoimituksissa. Hakkeen myyntitarjouksia on ollut enemmänkin, mutta ne eivät ole kohdanneet ostotarjousten kanssa.

Finbex on markkinapaikka

”Moni on kysynyt meiltä, ostam-

meko haketta”, sanoo Finbexin toimitusjohtaja Olli Salo. ”Emme osta tai myy, koska meidän bisneksemme on kauppapaikkana toimiminen, eli tarjousten yhdistäminen”, hän alleviivaa. Se toteutuu parhaiten, kun asiakkaat, eli ostajat ja myyjät kokevat palvelun helpoksi ja kustannustehokkaaksi tavaksi ostaa ja myydä puuta lyhyellä ja keskipitkällä tähtäimellä.

Sekä ostajia että myyjiä mukana

Kuluneen talven aikana on pidetty viisi koulutustilaisuutta toimijoille. Finbexillä on tällä hetkellä toista kymmentä jäsentä, mutta tavoit-

te on tulevan lämmityskauden alkuun mennessä saada 40 jäsentä, mikä vastaa tällä hetkellä koulutettujen määrää. Jäsenyys tarkoittaa, että yritys on tehnyt jäsensovimuksen ja rekisteröity käyttäjäksi. Liittyminen ja jäsenyys ei itsessään maksa mitään, mutta toteutuneista kaupoista peritään komissiota. Jäsenenä on sekä ostajia että myyjiä. Kaupanteon yhteydessä tarvitaan kuitenkin 5–15 % vakuus kauppahinnasta. Vakuus luo kannusteen suoritua velvoitteista sovitusti ja nopeuttaa mahdollisten korvausten saamista, jos ongelmia syntyy.

Kaupankäynnin koulutusta

Kahden tunnin koulutuksissa on käyty läpi viikoittaisen huutokaupan eri vaiheet ja simuloitu koko tapahtumaketjua harjoitussoftalla. Keväällä järjestetään lisää koulutuksia kiinnostuneille. Maksutomissa koulutuksissa harjoitellaan konkreettisesti, miten tarjous tehdään ja hinta muodostuu sekä käydään läpi, miten kauppa syntyy ja toimitusten tiedot raportoidaan. Ensimmäisistä koulutetuista yli puolet olivat ostajia, mutta liittyneiden jäsenten osalta puntit menevät enemmän tasan.

Kuskeille opastusta

Kaupan toteutuessa polttoaineen toimittaja, joka vie polttoainetta uuteen käyttöpaikkaan, tarvitsee usein opastusta. Vastaanotopaikan tietoihin voidaan lisätä esimerkiksi linkki verkkopohjaiseen käyttöpaikkakoulutukseen tai ohjeisiin, joita käyttöpaikalla on noudatettava. Lisätiedot tulos-tuvat automaattisesti osaksi sopimusta.

Palaute koulutettavilta on ollut myönteistä ja erityisesti on kiitetty järjestelmän kattavuutta ja toiminnallisuutta. Softa, jossa kaupantekoa käydään, on kehitetty liettualaisen Baltpoolin järjestelmän perusteella Suomen oloihin sopivaksi. Täällä ei ole kaupanteossa lähdetty markkinaehtoisuuden kannalta katsoen puhtaalta pöydältä kuten Baltiassa, vaan hakekauppaa on tehty Suomessa enemmän tai vähemmän vakiintuneella tavalla jo vuosikausia. Tähän toimintaympäristöön Finbex on paneutunut huolella. Säännöstöä muokataan tarvittaessa jäseniltä saadun palautteen ja lainsäädännön muutosten mukaisesti.

Kauppaa runkopuusta tonnipohjalla

”Olemme lisänneet ostajien toiveesta kaupankäyntiin uuden tuotetyypin”, sanoo Finbexin projektipäällikkö Atte Elonen. Se on rannapuun kauppa, jossa hinta määritellään toimitetulle tonnille. Syy on erityisesti keskikokoisten kaukolämpöyhtiöiden tarve varmistaa polttoaineen huoltovarmuus ja toimitusvarmuus ostamalla paremmin säilyvää hakettamatonta puuta käyttöpaikkavarastoon. Haketetuilla tuotteilla kauppa käydään megawattitunteina.

Mittaus toimituksen yhteydessä

Kaupan yksikkö hinnasta ja määrästä tehdään markkinapaikalla kauppa tonniperusteisesti puun kaatoajankohdan perusteella ja toimitusten yhteydessä sovelletaan alalle tyypillistä 10 prosentin sallittua määräpoikkeamaa. Ton-



↑ Loppukäyttäjän pyöreän puun varasto voi olla tärkeä osa huolto- ja toimitusvarmuutta. Kuva Tage Fredriksson.

neja mitataan kuormainvään tai siltavaan tietojen perusteella puutavaran mittaustulosten mukaisesti. Tonneihin päädyttiin kuutioiden sijaan, jotta kierto saadaan puuta myös pienistä kohteista ja mittaustulos on helposti dokumentoitavissa.

Keppiä ja porkkanaa

”Olemme myös lisänneet uusia ominaisuuksia kuten 24/7-pykälän, mikä tarkoittaa, että huutokaupan yhteydessä voidaan sopia myyjän noudattavan ostajan esittämää aikataulua aina tuntitasolle asti”, sanoo Elonen. Myyjälle porkkanana on mahdollisuus asettaa tarjousvaiheessa lisähinta 24/7 toimituksista, jotka voivat osua myös öihin ja viikonloppuihin.

Odotukset ensi syksyn toimituksiin

Kun mennään kohti kesää, odotetaan jäsenmäärän kasvavan syksyä ajatellen, sillä kesken lämmityskauden kaupankäynnin käynnistäminen on osoittautunut hankalaksi. Sopimukset on silloin jo tehty eikä lisäpuille ole yleensä ollut tarvetta.

Tiedon tallennuspaikka

Finbexillä on mahdollisuus ostajien ja myyjien kauppapaikkana tarjota erilaisia lisäpalveluita. Kehitteillä on työkalu, joka tarjoaa asiakkaille mahdollisuuden tallentaa polttoaineen alkuperätiedot kestävyyslainsäädännön vaatimat viisi vuotta.

Tuontipuu odottaa vuoroaan

Tuontipuu ei toistaiseksi ole kaupankäynnin piirissä, etenkin epä-

varman kestävyyslainsäädännön ja kestävyysjärjestelmien kysymysmerkkien takia.

Baltpool on ottanut kaupankäynnin piiriin myös kierrätyspuun, mutta Finbexin fokuksessa on toistaiseksi kehittää puhtaan puun kauppaa Suomessa.

Ruotsissa Svebio on Baltpoolin

markkinointikumppani ja jäsenet liittyvät suoraan Baltpooliin, eli kaupat tehdään joko Baltian satamissa tai laivalla toimitettuna. Lisähaasteen Baltian markkinoille tuo Valkovenäjältä tuleva puu, jonka alkuperän ja todentamisen epävarmuus saattaa mietityttää ostajia. ■



Cobra Cernos
www.cernos.fi

Seulakauhat mullan ja maa-ainesten seulontaan
Kysy kevättarjous!

CERNOS Oy
Ähtärintie 41
63700 Ähtäri

MYynti | Marko Melto
040 - 823 9734 | marko@cernos.fi

Metsähakkeen riittävyys energiaturpeen korvaajana

Luonnonvarakeskus selvitti tammi-helmikuussa 2021 maa- ja metsätalousministeriön toimesta metsähakkeen riittävyyttä energiaturpeen korvaajana. Laskelmien mukaan koko maan tasolla kotimainen metsähake riittäisi turpeen korvaamiseen, mutta kysynnän ja hankintamahdollisuuksien alueelliset erot voivat johtaa rannikolla tuonnin lisääntymiseen.

Perttu Anttila, Vesa Nivala, Hannu Hirvelä, Juha Laitila & Lauri Sikanen

Riittävyyttä tarkasteltiin paikkatietoanalyyysillä metsähakkeen teknisestä hankintamahdollisuudesta eli potentiaalista ja kysynnästä sekä niiden välisestä erotuksesta eli metsähaketaseesta. Metsähakkeen oletettiin koostuvan kotimaisesta harvennusten energiapuusta sekä uudistushakkuiden latvusmassasta. Tarkastelu kohdistui vuoteen 2030.

Koska potentiaali riippuu ainespuun hakkuukertymästä, tase laskettiin kahdella hakkuutasolla: Toteutunut hakkuukertymä (TH, ainespuun hakkuukertymä n. 65 milj. m³) ja Suurin ylläpidettävissä oleva aines ja energiapuun hakkuukertymä (SY, n. 79 milj. m³). Vuosina 2015–2019 teollisuuspuun vuotuiset hakkuut vaihtelivat 59 milj. m³:n ja 69 milj. m³:n välillä.

"Kolme kysyntäskenaariota"

Metsähakkeen kysynnästä laskettiin kolme skenaariota: 1) metsähakkeen käyttö 2019 + 50 % turpeen käytöstä 2019 (Turve50), 2) metsähakkeen käyttö 2019 + 100 % turpeen käytöstä 2019 (Turve100) ja 3) metsähakkeen käyttö 2019 + 50 % turpeen käytöstä 2019 + osa kivihiilen käytöstä 2019 (Turve50Hiili). Skenaariossa 3 kaukolämpötilaston kuuden suurimman kivihiilen käyttäjän korvaussuunnitelmat selvitettiin erikseen.

Vuonna 2019 metsähakkeen tilastoitu käyttö oli 8,2 milj. m³, josta 7,6 milj. m³ käytettiin lämpö- ja voimalaitoksissa ja 0,6 milj. m³ pienkiinteistöissä ja maataloilta. Turpeen käyttö oli 15,7 TWh, joka vastaa n. 8 milj. m³ metsähaketta. Tilastoitu metsähakkeen käyttö oli koko maan tasolla 8,4 milj. m³ pienempi kuin latvusmassan ja harvennusenergiapuun hankintamahdollisuus. Pai-

kallisesti suurten käyttöpisteiden läheisyydessä kuitenkin tase oli negatiivinen, eli käyttö ylitti hankintapotentiaalin.

Metsähaketase toteutuneiden hakkuiden tasolla

Olettaen, että kotimaisen ainespuun hakkuukertymä vuonna 2030 olisi viime vuosina toteutuneiden hakkuiden tasolla (65 milj. m³), ja että nykyisestä turpeen käytöstä 50 % korvattaisiin metsähakkeella, koko maan tase olisi 3,7 milj. m³. Alueet, joilla turpeen käyttö on ollut merkittävää, erotuvat tasekartalta sinisinä tai vaalean vihreinä (kuva). Jos kaikki turpeen käyttö korvattaisiin metsähakkeella, kysyntä ylittäisi potentiaalin 0,1 milj. m³:llä. Erityisesti Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan kysyntä kasvaisi ylittäen potentiaalin yhteensä 1,2 milj. m³:llä (taulukko). Kivihiilen korvaamisesta arvioitiin aiheutu-

Maan tasolla hake riittää turpeen korvaamiseksi, mutta alueellinen epätasapaino on huomattava. Kuva Tage Fredriksson.



van 2,4 milj. m³:n metsähakkeen lisäkäyttö. Jos lisäksi turpeen käytöstä korvattaisiin 50 %, tase olisi 1,3 milj. m³. Tämä lisäisi erityisesti Uudenmaan ja Varsinais-Suomen metsähakkeen kysyntää.

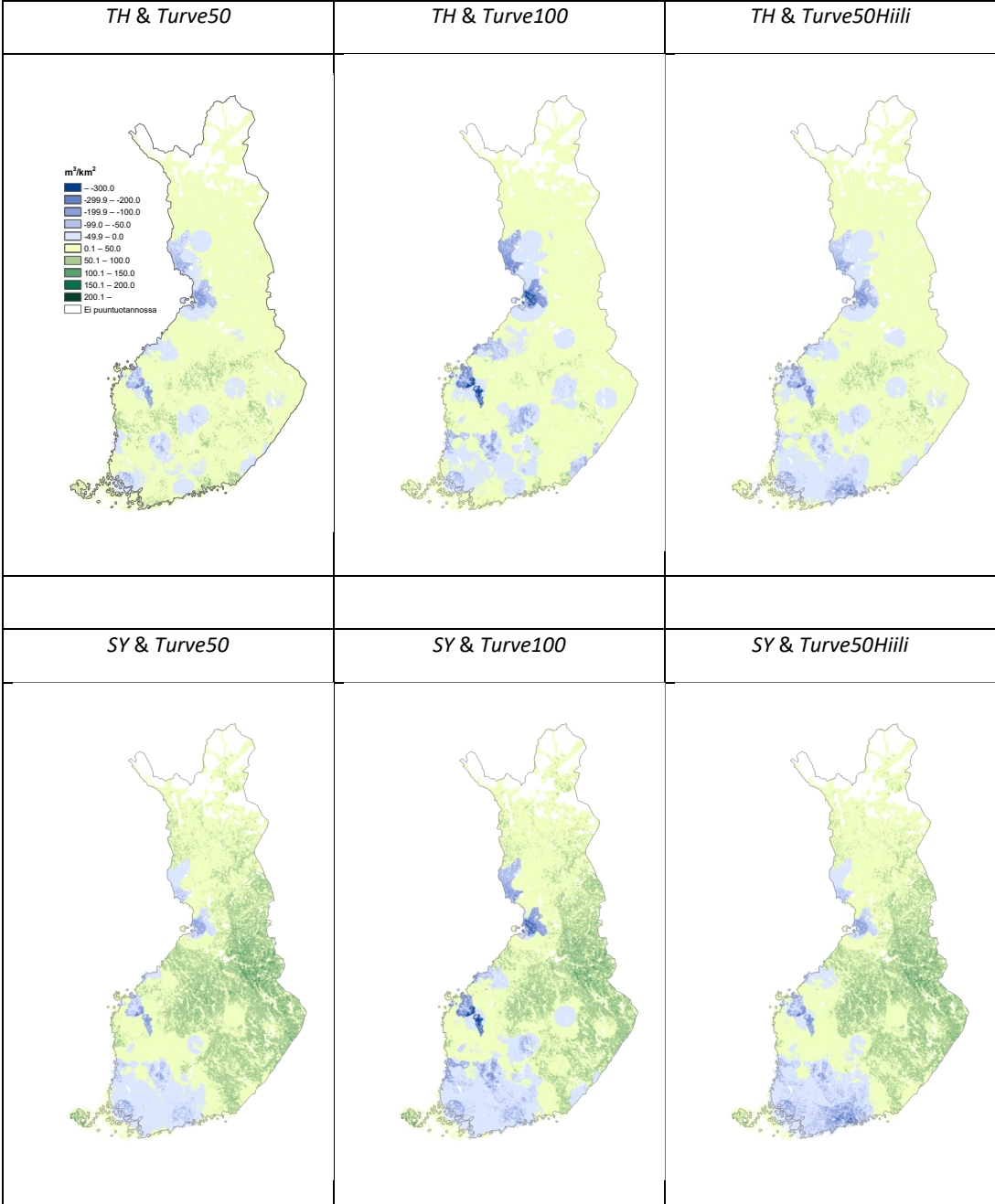
Metsähaketase suurimmalla hakkuiden tasolla

Olettaen, että kotimaisen ainespuun hakkuukertymä vuonna 2030 kasvaisi suurimmalle ylläpidettävissä olevalle tasolle (79 milj. m³), ja että nykyisestä turpeen käytöstä 50 % korvattaisiin metsähakkeella, tase olisi 9,2 milj. m³. Lounaisen Suomen maakunnissa negatiivinen tase johtuu osittain myös siitä, että harvennuspuiden potentiaali oli näillä TH-laskelmissa suurempi kuin SY-laskelmissa (kuva). Yhteensä kysyntä Uudenmaan, Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Kanta-Hämeen maakunnissa ylittäisi potentiaalilin 0,5 milj. m³ (taulukko). Jos kaikki turpeen käyttö korvattaisiin metsähakkeella, koko maassa potentiaali ylittäisi kysynnän 5,4 milj. m³, mutta Uudenmaan, Varsinais-Suomen, Satakunnan, Kanta-Hämeen, Pirkanmaan ja Päijät-Hämeen yhteenlaskettu kysyntä olisi 1,3 milj. m³ potentiaalia suurempi. Kivihiilen ja turpeen korvausskenaariossa tase olisi 6,8 milj. m³. Tällöin edellä mainittujen maakuntien yhteenlaskettu metsähakkeen kysyntä ylittäisi potentiaalilin 1,7 milj. m³:llä.

Johtopäätökset ja tulosten tarkastelu

Taselaskelmien perusteella kotimainen metsähake riittäisi 50 %:n turpeen käytön korvaamiseen. Metsähakkeella pystyttäisiin jopa korvaamaan lisäksi kivihiiltä tai turve täysin, jos aktiivisuutta metsissä pystytään kasvattamaan (SY-skenaario). Teknisiä hankintamahdollisuuksia ei pidä kuitenkaan tulkita metsähakkeen saatavuudeksi tai ennusteeksi korjuumääristä, sillä nämä riippuvat metsänomistajien myyntihalukkuudesta ja energiapuun ostajien puustamaksukykyistä.

Taseet kuvaavat hyvin alueellisia eroja. Alueellinen epätasapaino hakkeen hankintapotentiaalissa ja kysynnässä korostuu rannikolla ja Etelä-Suomessa. Siellä hakkeen kysyntä ylittää potentiaalilin, jolloin vaje täyttyy kotimaisella hakkeella sisämaasta tai tuontihakkeella. Esim. Turun Seudun Energiantuotannon Naantalin voimalaitos tuo tälläkin hetkellä kolmanneksen hakkeesta Baltian maista ja Venäjältä. Kuljetusmatkat tulevat joka tapauksessa pitenemään, koska kysyntä kasvaa



↑ Metsähaketase eri potentiaali- ja kysyntäskenaarioissa.

erityisesti alueilla, joilla tase on jo valmiiksi pieni.

Myös kuitupuun mitta- ja laatuvaatimukset täyttävän puun poltto kovan kysynnän alueilla saattaa lisääntyä. Lisäkäyttöä on kuitenkin

vaikea arvioida, sillä nykyistään määrää ei tunneta. Harvennuspuiden potentiaalista vain 4–7 % on alle ainespuukokosta. Kantojen käytön lisääminen olisi potentiaalilin puolesta mah-

dollista, mutta epätodennäköistä epäpuhtaus- ja imago-ongelmien vuoksi. Vuonna 2019 kantoja käytettiin 0,3 milj. m³. ■

Kirjoittajat ovat Luken tutkijoita

	TH & 2019	TH & Turve50	SY & Turve50	TH & Turve100	SY & Turve100	TH & Turve50Hiili	SY & Turve50Hiili
Uusimaa	0.34	0.23	-0.18	0.12	-0.27	-0.40	-0.79
Varsinais-Suomi	0.11	0.01	-0.21	-0.08	-0.30	-0.22	-0.42
Satakunta	0.37	0.15	-0.06	-0.05	-0.25	0.01	-0.19
Kanta-Häme	0.12	0.03	-0.08	-0.05	-0.16	-0.07	-0.19
Pirkanmaa	0.58	0.27	0.03	-0.02	-0.24	0.18	-0.05
Päijät-Häme	0.25	0.10	0.01	-0.02	-0.11	-0.02	-0.11
Kymenlaakso	0.27	0.18	0.20	0.12	0.14	0.11	0.12
Etelä-Karjala	0.23	0.07	0.28	-0.04	0.16	0.05	0.25
Etelä-Savo	0.84	0.60	0.95	0.43	0.78	0.55	0.89
Pohjois-Savo	0.86	0.54	0.96	0.27	0.70	0.53	0.95
Pohjois-Karjala	0.73	0.47	1.31	0.36	1.19	0.46	1.29
Keski-Suomi	0.74	0.33	0.79	-0.02	0.42	0.30	0.75
Etelä-Pohjanmaa	0.46	0.07	0.20	-0.32	-0.19	-0.11	0.02
Pohjanmaa	0.26	-0.02	0.09	-0.28	-0.17	-0.17	-0.06
Keski-Pohjanmaa	0.13	-0.02	0.10	-0.14	-0.03	-0.06	0.04
Pohjois-Pohjanmaa	0.89	0.20	1.37	-0.41	0.76	-0.06	1.18
Kainuu	0.44	0.28	1.55	0.22	1.44	0.18	1.41
Lappi	0.72	0.12	1.86	-0.24	1.47	-0.05	1.66
Ahvenanmaa	0.06	0.05	0.09	0.05	0.09	0.04	0.06
Yhteensä	8.40	3.67	9.23	-0.11	5.45	1.26	6.82

↪ Metsähaketa-
seet maakunnittain
(milj. m³).

Maankäyttösektorin kotimainen päästökompensaatio on ok

– kunhan se täyttää hyvän kompensaation kriteerit

Suomen maankäyttösektorilla (metsät, maatalous, kosteikot) on merkittävää potentiaalia hiilensidonnan ja hiilivarastojen lisäämiseen aktiivisilla toimilla.

Anna Laine

Näihin toimiin kuuluu esimerkiksi joutoalueiden metsitys, metsän hiilensidonnan nopeuttaminen lannoituksella, entisten turvealueiden ennallistaminen tai metsitys, biohiilen lisääminen maaperään pitkäaikaiseen hiilivarastoon ja nurmen hiilensidonnan edistäminen.

Kotimaiset yritykset tarjoavat kompensaatiopalveluja

Kaikkia näitä toimia on jo hyödynnetty kotimaisissa yrityksissä, jotka tarjoavat maankäyttösektorin hiilikompensaatiopalveluja toisille yrityksille ja kuluttajille, jotka puolestaan haluavat kompensoida hiilijalanjälkensä ja pyrkiä hiilineutraalisuuteen.

Kaikilla on petrattavaa

Kun kotimaisia maankäyttösektorin kompensaatiota myyvien toimijoiden tarjoamia hankkeita kartoitettiin näitä kriteereitä vasten, huomattiin että lähes kaikilla toimijoilla on petraamista kriteereiden täyttämiseksi. Suurimmat haasteet olivat todentamisessa, läpinäkyvyydessä ja kaksoislaskennan välttämiseksi. Toisaalta kotimaisissa hankkeissa on suhteellisen hyvin huomioitu hankkeiden lisäisyys, eli toimet suurelta osin lisäävät hiilinieluja ja -varastoja

aiempaan tilanteeseen verrattuna. Myös pysyvyyden lisäämiseksi on pohdittu keinoja.

Myös muita hyötyjä

Positiivisena asiana kotimaisista kompensaatiohankkeista huomattiin myös, että kaikki tarkastellut hankkeet tuottavat ilmastomuutoksen hillinnän lisäksi muita kestävän kehityksen hyötyjä. Vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden edistämiseen, vesistön tilan parantamiseen tai työllisyyteen. Pitkäaikaiseen metsien suojeluun ja soiden ennallistamiseen perustuvilla hankkeilla on suuri positiivinen vaikutus monimuotoisuuteen, sillä toimenpiteiden avulla voidaan kasvattaa olemassa olevaa suojelualueverkostoa ja parantaa uhanalaisen lajiston elinmahdollisuuksia.

Markkinat kehittyvät

Kotimaiset maankäyttösektorin kompensaatiohankkeet vaativat siis vielä parantamista hyvän kompensaation kriteereiden suhteen, jotta niitä voi huoletta käyttää päästöjänsä kompensoimiseen. Parannustyö on kuitenkin käynnissä, ja tarjolla on jo ensimmäisiä kotimaisia todennettuja kompensointiyrityksiä. Kun kompensaatiopalvelujen kotimaiset tarjoajat saavat markkinoille hyvän kompensaation kriteerit täyttäviä yk-

siköitä, on nähtävissä, että myös niiden kysyntä kasvaa entisestään. Tämä tuo lisää mahdollisuuksia maanomistajille osallistua kompensointipalvelujen tuottamiseen ja saada korvausta hiilinielujen ja -varastojen lisäämisestä maillaan.

Kenelle kuuluu hyöty?

Kompensaatiohankkeilla on siis parhaimmillaan mahdollista kasvattaa maankäyttösektorin hiilinielua ja -varastoa, edistää samalla myös muita kestävän kehityksen tavoitteita sekä yritysten ja kansalaisten pyrkimyksiä kohti hiilineutraalisuutta. Kaikkea ei ole kuitenkaan vielä ratkaistu. Keskustelun alla on erityisesti kaksoislaskennan välttäminen val-

tion ilmastotavoitteiden kanssa, eli pohdinta siitä, tulisiko vapaaehtoisen kompensaation lisätä ilmastotoimien kunnianhimoa valtion tavoitteisiin verrattuna. Nykyään kotimaassa tehdyt kompensatiotoimet lasketaan sekä kompensaation ostajan hyväksi että osaksi Suomen ilmastotavoitteiden täyttämistä. Tämän kaksoislaskennan välttäminen olisi hyvän kompensaation kriteereiden mukaista, mutta ei vielä toteudu käytännössä. Vuoden 2021 aikana vapaaehtoisen kompensaation kohtelua Suomen lainsäädännössä tullaan tarkentamaan, ja kehitystä kannattaa seurata erityisesti, jos aikoo hankkia kompensatiopalveluja lähitulevaisuudessa. ■

Kahdeksan hyvän kompensaation kriteeriä

1. Lisäisyys: Päästövähennys tai hiilinielu/-varasto on lisäisen lähtötilanteeseen verrattuna, eli se ei syntyisi ilman kompensatiohanketta / kompensatiotyyppien myyntiä
2. Laskentametodologia: Päästövähennysten tai hiilinielujen/-varastojen laskentaan käytetään kompensatiohankkeisiin soveltuvia ja tunnustettuja laskentamenetelmiä.
3. Mittaus ja raportointi: Päästövähennys tai hiilinielu/-varasto mitataan tai mallinetaan hankekohtaisesti käytettävän metodologian mukaisesti, ja tulos raportoidaan selkeästi.
4. Riippumaton todentaminen: Päästövähennys tai hiilinielu on todennettavissa, ja todentamisen suorittaa puolueeton kolmas osapuoli (mm. todennuslaitos).
5. Pysyvyys: Päästövähenn-

- nyksen tai hiilinielun pitäisi olla mahdollisimman pysyvä, eli lähtökohtaisesti vähintään 100 vuotta. Maankäyttösektorilla osa hanketyypeistä on lyhyempikestoisia, jolloin tulisi huomioida pysyvyyseriskit vähentävä puskuri tai kerroin.
6. Läpinäkyvyys: Kompensointihankkeen tuottaman päästövähennyksen tai hiilinielun/-varaston tulisi olla läpinäkyvästi raportoitu ja ostajan tarkistettavissa.
7. Kaksoislaskennan välttäminen: Samaa päästövähennystonnia ei tule myydä tai kreditoida useampaan kertaan, eikä sitä tulisi laskea hyödyksi useaan eri tavoitteeseen.
8. Hiilivuodon välttäminen: Kompensointihankkeen ei tulisi aiheuttaa päästöjen kasvua tai hiilinielun vähenemistä hankkeen ulkopuolella.

Kirjavaa toimintaa piti selvittää

Maa- ja metsätalousministeriön rahoittamassa maankäyttösektorin hiilikompensaatiohankkeita koskevassa esiselvityksessä kartoitettiin vuonna 2020 Suomesta 16 kotimaista kompensatiota tarjoavaa toimijaa. Kysyntä vapaaehtoiselle päästöjen kompensoinnille erityisesti kotimaisilla toimilla on kasvussa. Toiminta on toistaiseksi kuitenkin melko kirjavaa, koska vapaaehtoisesta kompensatiosta ei ole erityisesti määritelty eikä sille ole asetettu kriteerejä valtion taholta. Tar-

ve sääntelylle on huomioitu, ja sen eri vaihtoehtoja selvitetään parhaillaan. Esiselvityksessä kartoitettiin kahdeksan hyvän kompensaation kriteeriä.

Gaia Consulting Oy ja Pellervon Taloustutkimus PTT (2021). Esiselvitys maankäyttösektorin hiilikompensaatiohankkeista. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu. <https://mmm.fi/-/esiselvitys-maankayttosektorin-hiilikompensaatiohankkeista>



Prosessoimalla lantaa voi tuottaa ilmastohyötyjä. Kuva: Pixabay, S. Hermann & F. Richter

Kierrätyslannoitteilla kompensaatiotyyppien hyödyt?

Tällä hetkellä kompensatiohankkeiden toimenpiteitä on toteutettu pääasiassa metsissä. Tärkeää olisi kuitenkin huomioida myös maatalouden mahdollisuudet sekä erityisesti uusiutuvan energian ja regeneroivan maatalouden potentiaali kestävän kehityksen kokonaisvaltaisessa edistämiseksi. Merkittävin maatalolla syntyvä biomassa on kotieläinten lanta, jota Suomessa syntyy vuosittain yli 15,5 miljoonaa tonnia. Proses-

soimalla voidaan tuottaa fossiilisia väkälannoitteita korvaavia vaihtoehtoja sekä tuottaa maanparannusaineita maaperän orgaanisen aineksen lisäämiseksi. Näin voitaisiin lisätä maatalouden kasvukuntoa, maaperän hiilivarastoja ja maanalaista monimuotoisuutta. Kompensatiotyyppien hyödyntämisen kannustaisi tuottajia kierrätyslannoitteiden hyödyntämiseen ja parantaisi biokaasun kilpailukykyä.

Puuvarastot ajan tasalla

Testaa ja käytä ILMAISEKSI!

3 min aloitus

Varastotyyppi	Määrä
Energiajäte	1 kpl 85 m³
Karsittu ranka	1 kpl 25 kpl
Kokopuu	3 kpl 125 m³
Havupuu	35 m³
Koivu	15 m³
Lehtipuu	75 m³
Virtanen koivukultu 2019	25 m³
Virtanen ojanvarret 2019	50 m³
Kuitupuu	1 kpl 90 kpl

Häntälän metsätie
Kokopuu Ali-Mäkilä
35 irta-m³ Kokopuu: Havupuu
15 irta-m³ Kokopuu: Koivu

Sirppi Energia sovelluskaupastasi
varastot kartalla, ajo-ohjeet, valokuvat
määrät lajeittain ja varastoittain

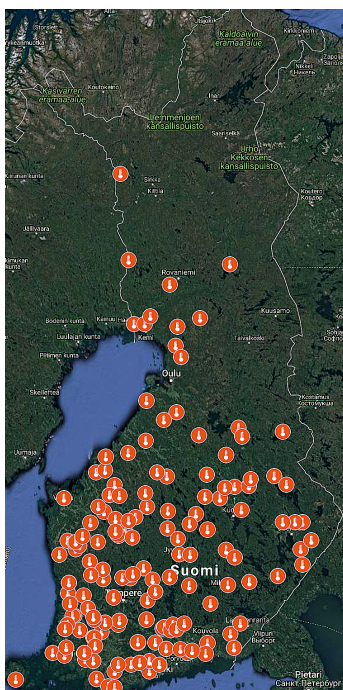
Toimii kännykässä, tabletilla ja tietokoneella.
Tutustu lisää: www.sirppi.fi/energia

Lämpöyrittäjyydellä työtä ja lämpöä ympäri Suomen

TTS Työtehosteuran lämpöyrittäjärekisterissä on noin 300 yrittäjää ja 648 lämpölaitoskohdetta. Kohdemäärä kasvoi edellisvuodesta – eniten kohteita on Pirkanmaalla.

■ Jim Antturi, Juhani Piekkala

Lämpöyrittäjien rooli on merkittävä, kun Suomi vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. TTS:n määritelmän mukaan lämpöyrittäjäksi luokitellaan yksityinen toimija, joka myy tuottamaansa lämpöä omistamastaan lämpölaitoksesta tai operoi toisen tahon laitosta laskuttaen lämmöntuotannon.



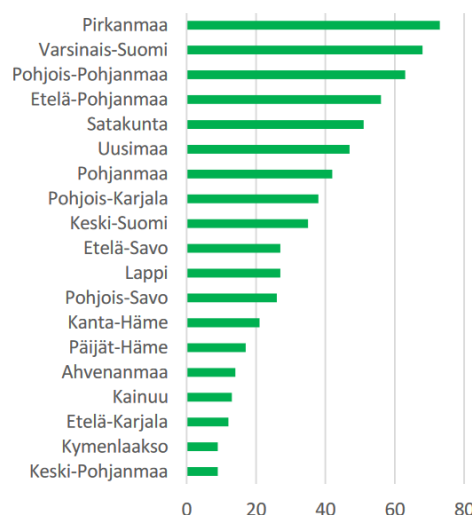
nosta. TTS seuraa aktiivisesti toimialan kehittymistä ylläpitämässä lämpöyrittäjärekisterin avulla.

Rekisterin päivittämisen yhteydessä poistettiin 46 ja lisättiin 82 lämpölaitoskohdetta, jolloin kasvua viime vuoden määrään (612) syntyi 36 kappaletta. Tämä selittyy osin erään suuremman toimijan lämpölaitoksien lisäämisellä, ja lisäksi rekisteriin saatiin lisättyä muita sieltä aiemmin puuttuneita laitoksia. Laitosten määrä on liikkunut viimeisen viiden vuoden aikana 600 paremmalla puolella. Osa lämpölaitoksista oli aidosti uusia, mutta iso osa oli ollut toiminnassa jo pidempään – joskin syystä tai toisesta ne eivät olleet päätyneet rekisteriin aiemmin. Kohteita poistettiin lukuisien syiden takia. Usein nousi esiin kunnan omistaman kohteen lämmön tarpeen poistuminen. Lisäksi osa poistetuista kohteista oli aiemmin pitkään tavoittamattomissa olleiden toimijoiden lämmittämiä tai rekisteriin epäselvyyksien vuoksi kahteen kertaan listattuja.

Hake pääpolttoaineena

Maakunnittaisen kärkekolmikon lämpölaitosten määrässä muodostavat Pirkanmaa (73 kpl), Varsinais-Suomi (68) ja Pohjois-Pohjanmaa (63). Vastaavasti esimerkiksi Keski-Pohjanmaalla (9), Kymenlaaksossa (9) ja Etelä-Karjalassa (12) on vähemmän lämpöyrittäjien lämmittämiä lämpölaitoksia. Tietokantaan on pyritty kirjaamaan läm-

← Lämpöyrittäjien verkosto on laaja – kuvassa mukana noin 150 julkaisuluvan antanutta lämpöyrittäjästä.



← Maakunnista Pirkanmaa on kärjessä lämpöyrittäjäkohteiden määrässä.

pöyryksiksi ne yhtiöt, jotka eivät ole kunnan omistuksessa. Näiden yritysten kiinteän polttoaineen kattiloista kaksi kolmasosaa on tehoitettua enintään 500 kilowatin suuruisia. Suurimmissa osassa käytetään pääpolttoaineena metsähaketta, mutta joukossa on myös puupellettiä, muita puupohjaisia polttoaineita ja palaturvetta hyödyntäviä kattiloita.

TTS Työtehosteura ei julkista lämpölaitosten tarkempia sijaintitietoja, mutta yritysten sijoittumista ympäri Suomen havainnollistava karttapohja löytyy osoitteesta <http://www.tts.fi/lampoyrittajat-kartalla>. Kartalla voi tutustua niihin noin 150 yritykseen, jotka ovat antaneet suostumuksen karttanäkyvyyteen.

Investointisuunnitelmia ja pohdintaa energiahävikistä

Haastatelluista yrityksistä 54 vastasi kyselyyn tulevaisuuden investoinneista ja polttoaineen varastoinnin aikaisesta energiahävikistä. Noin kolmanneksella yrityksistä oli suunnitteilla lämpöliiketoimintaan liittyviä investointeja seuraavan

kolmen vuoden ajalle. Investoinnit liittyivät muun muassa kattiloiden uusimisiin ja lämpöverkkojen laajennuksiin. Myös joitakin täysin uusia lämpölaitosinvestointeja oli suunnitteilla.

Lämpöyrittäjiltä kysyttiin myös, syntykö heillä oman näkemyksensä mukaan puupolttoaineen varastoinnin aikaista energiahävikkiä. Hieman yli puolet vastaajista koki hävikkiä syntyvän, kun taas hieman alle puolet ei uskonut merkittävään hävikin syntyyn. Useat vastaajat arvioivat, että energiapuupinojen ja hakkuutähdekasojen puutteellinen peittäminen sekä liian pitkät varastointiajat aiheuttavat energiahävikkiä. Energiahävikin määrän arvioitiin olevan muutamien tai muutamien kymmenien prosenttien luokkaa. Tulkitsimme osan vastauksista myös niin, että energiahävikkiä ei tunnustettu teemana ollenkaan, joten tämä tulee huomioida vastauksia arvioitaessa.

TTS Työtehosteura pyrkii järjestämään lämpöyrittäjille webinarin varastoinnin aikaisen energiahävikin hallintaan liittyen vuoden 2021 aikana. ■

Lämpöyrittäjyyden taloudelliset tunnusluvut hyvällä mallilla

Analyyssissä mukana olleiden 20 yrityksen vakavaraisuus jatkoi kasvuaan. Liiketoiminnan kannattavuus ja maksuvalmius säilyivät pääosin hyvällä tasolla.

■ Jim Antturi, Juhani Piekkala

Vuoden 2019 tilinpäätöstietoihin perustuvassa analyysissä selvitettiin lämpöliiketoiminnan taloudellista kannattavuutta. Analyysi toteutettiin viime vuosien tapaan 20 yrityksen otosta analysoiden, joskin yksi aiemmin mukana ollut yritys jouduttiin korvaamaan liiketoiminnan päättymisen vuoksi vastaavansuuruisella toimijalla. Näiden yritysten liikevaihdosta vähintään puolet koostui lämmön myynnistä. Yrityksistä 14 oli osakeyhtiötä ja kuusi osuuskuntia. Tunnusluvut tilattiin Asiakastiedolta eikä oikaisuja tehty esimerkiksi palkkojen osalta. Seuraavaksi esitetyt tulokset ovat mediaanilukuja, paitsi liikevaihto on keskiarvoinen.

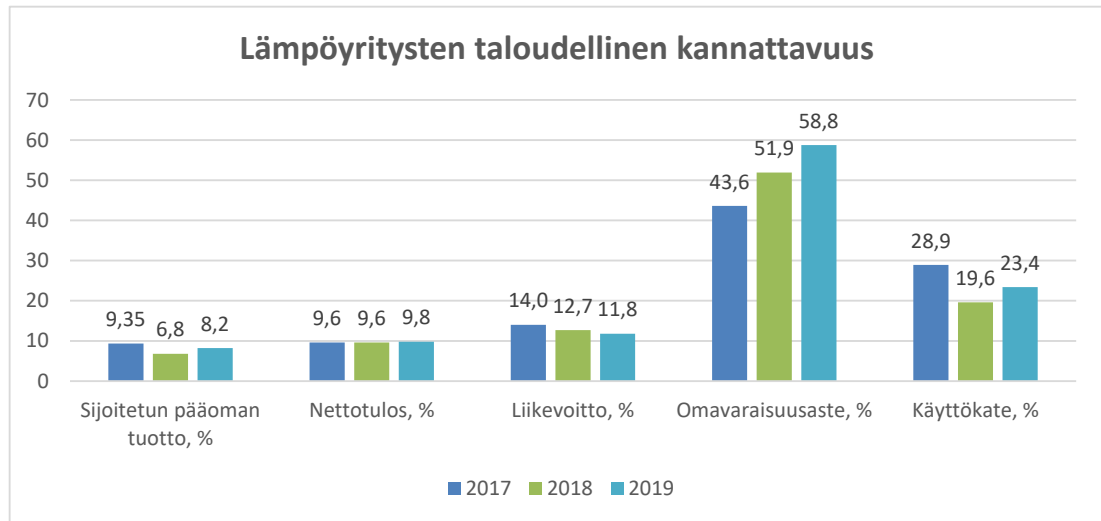
Talouden tunnuslukuja vuosilta 2017–2019

Yritysten nimellinen liikevaihto laski hieman edellisvuodesta ollen noin 610 000 euroa (vaihteluväli 40 000–2 840 000 euroa – vaihteluväli esitetty myös seuraavissa luke-

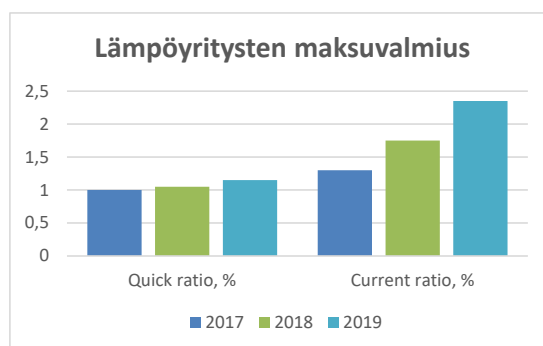
FAKTA

Puhelimella päivityksiä

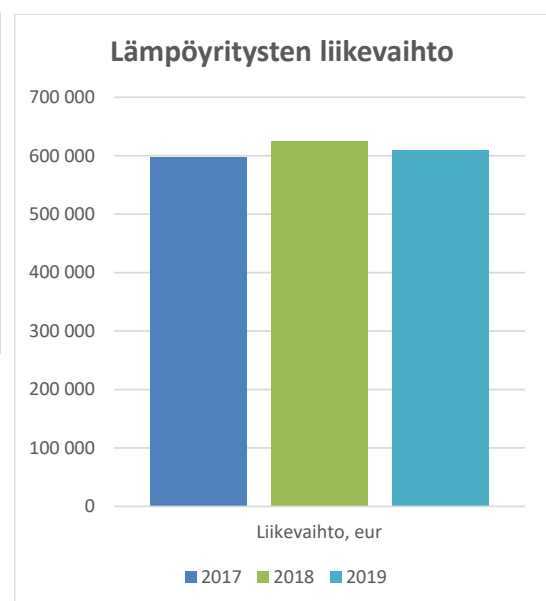
TTS Työtehoseuran lämpöyrittäjäreiksterin vuosittaisen päivityksen lähdekohtana on noin sata puhelinoittoa kulloinkin vuorossa oleville alan yrittäjille. Vuoden 2020 päivityksen yhteydessä yrittäjiä haastateltiin myös tulevan kolmen vuoden investointitarpeista ja polttoaineen varastoinnissa syntyvästä energiahäviöstä. Tällä toimintamallilla pyritään seuraamaan alan yleistä kehitystä. TTS Työtehoseuran lämpöyrittäjäselvitystä rahoitti vuonna 2020 maa- ja metsätalousministeriö osana Uusiutuva energiaa -hanketta.



Yritysten taloustilannetta voidaan kuvata erilaisilla talouden tunnusluvuilla.



Lämpöyrittäjyys on vakiinnuttanut asemansa alan yrityskentässä.



missa). Tämä kertoo myös siitä, että tarkasteltujen yritysten joukkoon ei kuulu kaikista pienempiä yrityksiä. Yksityisiä elinkeinonharjoittajia tarkastelussa ei ole mukana laisinkaan. Näiden osuus lämpöyrittäjistä on kuitenkin huomattavan suuri.

Käyttökate kasvoi vuodessa liki neljä prosenttia ollen 23,4 % (5–65 %). Nettotuloksessa ei ole tapahtunut suuria muutoksia viimeisen kolmen vuoden aikana, nyt lukema oli 9,8 % (14–29 %). Sen sijaan liikevoitto jatkoi laskuaan 11,8 % (-10–42 %) tasolle. Sijoitetun pääoman tuotto nousi hieman edellisestä vuodesta ollen 8,2 % (-3–60 %). Kaiken kaikkiaan liiketoiminnan kannattavuuden voisi kuvata olevan melko hyvällä tasolla, vaikka liikevoitto onkin hieman laskenut

Omavaraisuus on kasvanut kohisten

Yritysten omavaraisuusaste lähennee jo 60 prosenttia (-7–98 %). Kehitys on tältä osin ollut melko nopeaa ja suoraviivaista, sillä kuvaajan ulkopuolelta voidaan mainita, että vuonna 2010 taso oli 10 % luokkaa (ks. Korri 2016) ja kuvaajassa näkyvänä vuonna 2017 vastaava lukema oli noin 44 %.

Kun velan osuus vähenee, ovat uudet investoinnit mahdollisia. Laitekanta lienee ehkä myös ikäntymään päin.

Jo ennestään hyvällä tasolla ollut quick ratio säilyi hyvällä 1,2 % tasolla (0,3–29 %). Lisäksi nyt myös current ratio nousi hyväksi luokiteltavalle 2,4 % tasolle (0,4–44 %). Yritysten maksuvalmiuskyky on

tällä perusteella hyvällä tasolla niin lyhyellä kuin hieman pidemmälläkin tarkastelujaksolla.

Kuten sulkeisiin kirjatuihin lukemista voi päätellä, vaihtelua yritysten välillä on. Vuosittaisessa seurannassa olevien yritysten mediaani- ja keskiarvolukemat kuitenkin antavat osviittaa lämpöyrittäjien taloudellisesta kannattavuudesta ja etenkin sen suunnan muutoksista.

Kirjoittajat ovat TTS Työtehoseuran asiantuntijoita.

Lähteet: Korri, J. (2016). Lämpöyrittäjyystoiminta vuonna 2015. Työtehoseuran tutkimustiedotteita 8/2016 (8).

Sipoon Söderkullassa siirryttiin pellettilämpöön

Keravan Energia on tehnyt useita investointeja kohti hiilineutraalia energiantuotantoa. Yli-Keravan lämpökeskus siirtyi hakkeeseen vuonna 2001 ja uusi biovoimalaitos valmistui 2009. Raskaan öljyn käyttö loppui 2014.

Hannes Tuohiniitty

Työ ei ole hidastunut, vaan 2020 lopulla valmistui Söderkullan pellettilämpökeskus ja tänä vuonna biovoimalaitokselle rakennettiin savukaasulauhdutin.

Maakaasusta pellettiin

Etelä-Sipoon kaukolämpöverkkoa lämmittävä Tarapotin lämpökeskus rakennettiin teollisuusalueelle olemassa olevien maakaasukäyttöisten lämpökeskusten yhteyteen. Tarapotin lämpökeskus käyttää pääasiassa pellettiä energialähteenä. Aiemmin verkkoa on lämmittänyt maakaasu, polttoöljyn ollessa varalla. Etelä-Sipoon verkko koostuu alun perin kahdesta verkosta; Tarapotin teollisuusalueen verkosta sekä Söderkullan taajaman verkosta. Noin 11 vuotta sitten verkot yhdistettiin ja nyt puhutaan Etelä-Sipoon kaukolämpöverkosta.

Hyvät kokemukset ratkaisivat

Sipoon Energia tuntee pelletin käytön jo useamman vuoden ajalta Sipoonrannan asuinalueelle 2015 rakennetusta lämpökeskuksesta. Kyseisestä laitoksesta saadut kokemukset olivat oikein positiivisia, kertoo molemmista lämpö-



↑ Laitosrakennus toimitettiin kahtena moduulina. Erikseen näistä sijaitsevat pellettisiilot, savukaasujen pussisuodatin sekä piippu.



↑ "Lämpölaitos mitoitettiin niin, että verkon energiankäyttö voi vielä kasvaa parikymmentä prosenttia", valottaa Heikki Hapuli.

laitoshankkeista vastannut Heikki Leskinen. "Sipoonrannan keskus on ollut varsin huoleton. Ei ole mitään ylimääräistä puljaamista. On hyvin vähän mitään nuohamista tai muuta.", Leskinen kertoo. "Selvitimme myös haketta, mutta päädyimme kuitenkin pellettiin."

Kaasua huipulla ja varalla

Kokonaismitoitusteho Tarapotin laitoksessa on 8 MW, mistä 4 MW osuus on pelletillä ja 4 MW osuus on kaasutehoa. "Pellettikattilasta saadaan hetkellisesti hieman enemmänkin tehoa ulos", kertoo tuotantojohtaja Heikki Hapuli. Vuodessa on tarkoitus tuottaa 22 000 MW lämpöä, joka vastaa 1 200–1 400 omakotitalon energi-

ankulutusta.

Söderkullassa kasvun varaa

Pellettikattila toimii peruskuor-
makattilana vastaten vuoden ta-
solla lähes 90 %:n energiamääräs-
tä Etelä-Sipoon verkossa. Pelletti
riittää yksinään pelkästään hie-
man miinuksen puolelle asti, min-
kä jälkeen maakaasu otetaan lisä-
tehoksi mukaan.

Tonni tunnissa

Laitoksen energiavarastona toi-
mii kaksi 106 m³ vetoista siiloa,
joiden yhteenlaskettu energiasis-
äلتö on noin 560 MWh. Toimies-
saan maksimiteholla pellettikat-
tila käyttää lähes tonnin pellettiä
tunnissa. Pellettiä tulee kulumaan
vuoden aikana keskimäärin reilu
5000 tn.

Kirkkaasti alle päästörajojen

Savukaasun puhdistuksessa ha-
luttiin omaehtoisesti mennä al-
le Pipo-asetuksen vähimmäisvaai-
timusten. Tavoitetaso ja takuun
vaatimus pölypäästöillä on 30
mg/nM3. Savukaasun puhdistus
tapahtuu kaksivaiheisena; multi-
sykloni poistaa ensin suurimmat
partikkelit ja pussisuodatin vii-
meistelee puhdistustyön.



↑ 106 m³ pellettiä merkitsee 280 MWh energiaa.

Kolme kertaa viikossa paikan päälle

Tarapotin lämpölaitos on pysyvä-
sä etävalvonnassa Keravan biovoi-
malaitokselta. Paikan päällä käy-
dään tarkistuskierroksilla kolmi-
sen kertaa viikossa. Niiden käyn-
tien yhteydessä tehdään ylläpito-
huoltoa, kuten rasvauksia, puh-
distuksia ja koestuksia.

Reilun vuoden projekti

Uusi laitos otettiin käyttöön jou-
lukuussa 2020. Hankkeen läpi-
vienti suunnittelusta käyttöönot-
toon vei reilun vuoden. Hankkeen
suunnittelu käynnistettiin loppu-
kesällä 2019. Tarjousvaiheessa oli
neljä toimijaa, joista kahdelta saa-
tiin lopullinen tarjous.

Monikansallinen laitos

Laitoksen kokonaistoimitukses-
ta vastasi virolainen Bio Mobi-
tek. Yritys on toimittanut 10 vuo-
den aikana Suomeen 40 pelletti-
ja hakelämpölaitosta. Bio Mobi-
tek laitoksia löytyy myös Ruot-
sista, Norjasta ja Virosta. Söder-
kullan toimitus oli Bio Mobite-
kille teholtaan suurin lämpölai-
toskokonaisuus toistaiseksi, ker-
too Veijo Kilkkilä. Pellettisiilot ja
kaasukattila sekä sähkö- ja auto-
maatiolaitteistot ovat kotimais-
ta tekoa. Kaasumoduulin toimit-

ti HansHeat Oy. Automaation ja
sähköistykseen kokonaistoimi-
tuksesta vastasi LSK Technology
Oy. Savukaasujen pussisuodatti-
met saapuivat Saksasta ja piippu
Tanskasta. Hankkeen kokonais-
budjetti oli runsaat 2,4 miljoonaa
euroa ja siinä pysyttiin.

Taattua uusiutuvaa energiaa

Siirtyminen pellettiin on kauko-
lämmön asiakkaidenkin näkökul-
masta mahdollisuus. Teollisuus-
kiinteistöille voidaan tarjota alku-
perätakuiden avulla todennet-
usti vihreää energiaa. Hapuli lupaa,
että avoimien ovien päivät lähi-
alueen asukkaille ja yrityksille on
suunnitteilla, kunhan koronati-
lanne helpottaa.

Keravan Energia Oy on 110
vuotta vanha energiayhtiö, jonka
omistavat Keravan ja Sipoon kun-
nat. ■



↑ “Pelletti valittiin hyvien kokemusten perusteella”, kertoo Heikki Leskinen



↑ Maksimiteholla pellettikattila käyttää lähes tonnin pellettiä tunnis-
sa.



→ Kaasulaitos-
osa tuli kotimai-
selta toimittajalta



↑ Ilpo ja Tiina Wennström siirtyivät tilalle vuonna 1996 ja aloittivat 20 lehmällä. Siitä eteenpäin kehittämistä on tehty vakaalla tavoitteella, tänä päivänä lehmäpaikkoja on 280.

Härkänevalla biokaasu on osa kylän talouskasvua

Toholammin Härkänevan kylä perustettiin sodan jälkeen raivamalla pika-asutustiloja. Tänä päivänä kylällä toimii Suomen suurin lähdevesiä ja virvoitusjuomia tuottava Finn Spring Oy. Muutenkin vireää yritystoimintaa riittää, mistä vahvana esimerkkinä toimii Ilpo ja Tiina Wennströmin maitotila.

Hannes Tuohiniitty

Biokaasuajatus nousi esille ensimmäisen kerran 2009, kun navettaa laajennettiin. Silloin jo mietit-

tiin asiaa, mutta tarkemmin asiaan päästiin 2016 toiminnan laajentuessa. Vielä vuodella asiaa siirrettiin, jotta navetan lupakäsittely ei olisi viivästynyt. 2017 lupaa biokaasulaitoksella lähdettiin hakemaan tuli mukaan selvittelyihin. Laitostoimittajaksi kahdesta vaihtoehdosta valikoitui Demeca Oy.

Ympäristölupa kuusi kuukautta, laitos päivästä

Ympäristöluvan saaminen AVI:sta oli odotettua hankalampaa ja siinä meni aikaa puoli vuotta. Syksyllä 2018 päästiin tekemään pohjat ja kaivettiin putket. Joulukuussa tuli kontit ja reaktorit. ”Laitoksen pystyttäminen eteni pohjien tekemisen jälkeen nopeasti,” Ilpo Wennström kertoo. ”Maaliskuussa 2019 laitettiin koneet porraamaan.”

Laitos alkoi maksaa itseään päivästä 1

Koko investointi oli kaikkinsa

noin 500 000 e. ELY-keskus myönsi 40 % avustuksen. Investoinnin rahoitus ilman isoa lainaa oli tärkeä tavoite. Tuen maksatus pystyttiin joustavasti hakemaan niin, että arvonlisäverojen palautukset ja laitoksen heti tuomat energiakustannusten säästöt mahdollistivat lainan pitämisen pienenä, eikä laitosta tarvinnut rahoittaa maatalouden kautta. Investoinnin takaisinmaksuajaksi näyttää tulevan suunnitellun 7 vuoden sijaan noin 6 vuotta, joten Wennström kertoo olevansa tyytyväinen.

Omaa sähköä ja lämpöä

Lämpöä syntyy vielä tällä hetkellä omaa tarvetta enemmän. Siitä syystä kasvihuonetuotannon aloittaminen on käynyt myös maitotilalla mielessä. Kesällä syötteenä riittää lietelanta ja talvella lisätään nurmea hieman joukkoon. Lietettä käytetään 10 000 tn ja lisäksi viitisenkymmentä tonnia heinää.

”Laitoksella on 600 kuution reaktori, mutta nykyään tekisin 1100 m³ reaktorin. Silloin saisi pidemmän viipymän syötteelle,” pohtii Wennström.

Kompakti laitostoteutus

Laitos toimii kahdessa kontissa. Toisessa on kuivajakeen syöttö ja homogenisointiyksikkö, toisessa kaasukattila, ohjaus ja kaasumoottori generaattoreineen.

Wennström kertoo, että hän on tehnyt laitoksen toimittaneen Demecan kanssa laitoksen huollost 10 vuoden sopimuksen. Vain kaasumoottorin öljynvaihdot Wennström hoitaa itse. Öljyn vaihto on noin kerran kuukaudessa ja tarkistus kerran viikossa.

Hajuhaitat on nollattu

Laitoksen kaasut menevät aktiivihiilisuodattimen läpi ulos, joten biovoimalaitoksen myötä lanta ei haise.

Biokaasuntuotannon jälkeen syntyvä mädäte erotetaan nestemäiseksi ja kiinteäksi jakeeksi. Ekoerotuksen toteuttama automaattinen separaattori on osoittautunut erittäin hyväksi. Se pumpppaa automaattisesti mädätteen säiliön täyttyessä. Tarvittaessa kiinteän jakeen voisi erottaa niin kuivaksi, että sitä voisi käyttää kuivikkeeksi.

Mädätteen lannoitekäytöllä merkittävät säästöt

Sopimuspeltoineen tilalla on lannoituslevitysalaa lähes 400 hehtaaria. Kauemmille lohkoille pystyy logistisesti järkevästi kuljettamaan kuivajakeita, jolloin vältetään nesteen kuljettamiselta. Separoimalla lannoituksen pystyy myös kohdistamaan tarkemmin typen jäädessä pääosin nesteeseen ja fosforin kiintoainekseen.

Kustannussäästö käyttökustannuksissa

Eron lannoittamisessa huomaa biokaasun tuotannon jälkeen. Mädäte ja liete eroaa selvästi ravinteiden liukoisuudessa niin, että nestejake vaikuttaa nopeasti. Ero näkyy tällä tavanomaisella tilalla vahvasti myös kustannuksissa. Vanhalla ta-



↑ Laitoksen vuosituotanto on 320 – 350 MWh sähköä ja lämpöä melkein puolta enemmän.

valla tehtynä lannoitteiden hinta olisi 50 000 euroa vuodessa, mutta nyt mädätteen kanssa käyttökustannus on laskenut lähes 40 000 eurolla. Muutoksen osoittaa ulkopuolisen asiantuntijan tekemä lannoitus suunnitelma ja kasvien kasvut. Ruukin kunnassa on alkamassa yhteistyössä kolmen vuoden koe yhdyskuntalietepärisen mädätteen lannoitekäytös-

tä leipäviljan tuotannossa, jotta voitaisiin hälventää siihen liittyviä ennakkoluuloja.

Laajennussuunnitelmia ja tankkausasema

”Jos pankinjohtajan kanssa pysytään väleissä, niin laitetaan syksyllä toinen samanlainen laitos pystyyn,” Wennström paljastaa. Uuteen laitokseen otettaisiin

kunnalta yhdyskuntajätettä ja läheisiltä tehtailta elintarviketuotannon sivujakeita. Wennström arvioi, että biokaasuntuotanto lisääntyisi ainakin puolella. Suunnitelmaan liittyy tarkoitus jalostaa kaasu liikennekäyttöön ja rakentaa tankkausasema Finn Springin piha-alueelle, jolloin myös heillä käyvät jakeluatot voisivat tankata puhdasta polttoainetta. ■



↑ En uskonut, että laitos voidaan pystyttää päivässä, mutta niin se vain toteutui, sanoo Ilpo Wennström



↑ Demeca vastaa huolloista seuraavat 10 vuotta.

Hiilensidonta 2021

Suomen ensimmäinen täysin hiilensidontaan keskittyvä tapahtuma verkossa 11.5.2021

Tutustu ohjelmaan ja ilmoittaudu mukaan: bioenergia.fi/hiilensidonta2021



Omasta lämmöstä sähköä

Lämpölaitos voi ryhtyä tuottamaan sähköä ainakin omaan käyttöön. Tämä on mahdollista Aginity Ab:n ratkaisulla, joka on käytössä 23 paikkakunnalla Ruotsissa, Norjassa ja pian myös Grönlandissa.

■ Tage Fredriksson

Ratkaisulla hyödynnetään toiminnassa olevan laitoksen lämpöä ja tuotetaan ORC-tekniikalla (Organic Ranking Cycle) sähköä sen

verran kuin laitos itse tarvitsee ja säästetään siten verkkomaksuja ja veroja. Verkkoon voidaan myydä ylimääräinen sähkö, mutta kannattavaa se ei ole.

Lämpölaitosomistaja

“Olemme laskeneet Vilhelminan laitoksen investoinnin takaisinmaksuajaksi 8 vuotta”, sanoo Tore Sundqvist Solör Bioenergiä Vilhelminan yksiköstä. Solör Bioenergi Ab toimittaa 2,4 TWh lämpöä 64 lämpölaitoksessa ja 89 lämpölaitoksessa Ruotsissa, Norjassa ja Puolassa. Yhtiöön kuuluu myös kolme pellettitehdasta.

Vilhelminan ORC-yksikkö otettiin käyttöön marraskuussa ja se on ollut tuotannossa sen jälkeen yhtäjaksoisesti. ”Ongelmitta se ei tietenkään ole sujunut. Viallisia osia on vaihdettu ja erilaisia huo-

lia on ollut, mutta ei sen enempää kuin mitä etukäteen odotettiin”, sanoo Sundqvist.

Pikkukaupungin lämmöntarvetta vastaava kohde

Lämmön vuosimyynti on 40 GWh ja verkkoon kuuluu 300 lämmönjakopistettä. Pääkattilana on Wärtsilän 10 MW:n kattila. ORC-yksikön avulla saadaan 250 kW:n teholla sähköä omaan tarpeeseen. Se on osaratkaisu yhtiön tarpeeseen hankkia kestävästi tuotettua sähköä kannattavasti. Vuosina 2018–2020 päätettiin investoida kolmeen laitokseen, joista Vilhelmina on suurin.

Lentokoneen voimanlähteen kehittäjä asialla

”Lähdimme kehittämään ratkaisua viime vuosikymmenen alussa

ja 2013 otettiin käyttöön ensimmäinen versio, joka ei ollut tarpeeksi hyvä. Sen jälkeen on toimitettu ORC-ratkaisuja eri puolille”, sanoo Aginityn toimitusjohtaja David Frykerås, jolla on taustaa perinteisessä fossiiliteollisuudessa ja lentokoneteollisuudessa.

Jätteenpolttoa erikoisissa paikoissa

ORC-ratkaisu sopii ennen kaikkea jo tuotannossa oleville biokattiloille, mutta yhteistyötä tehdään myös uusien kattiloiden toimittajien kanssa. Toimitus tehdään avaimet käteen-periaatteella ja kokonaisuuteen kuuluu myös huolto- ja ylläpitosopimus. Yksi tuoreimmista toimituksista on tehty Nuukiin Grönlantiin, mihin toimitettiin 355 kW:n laitos jätteenpolttolaitoksen yhteydessä.

Västervik Miljö och energi Ab investoi lämpölaitokseensa 90 kW:n ORC-yksikköön.



Kaikki laitokset ovat seurannassa

Laitosten toimintaa seurataan etänä yhtiön pääkonttorista Norrköpingissä, missä voi sopimuksen mukaan käydä tutustumassa toimintaan koronan otteen helpotettua. Peukalosääntönä yhtiö sanoo, että laitoksen tulee olla käytössä mieluummin vähintään 6 kuukautta vuodesta.

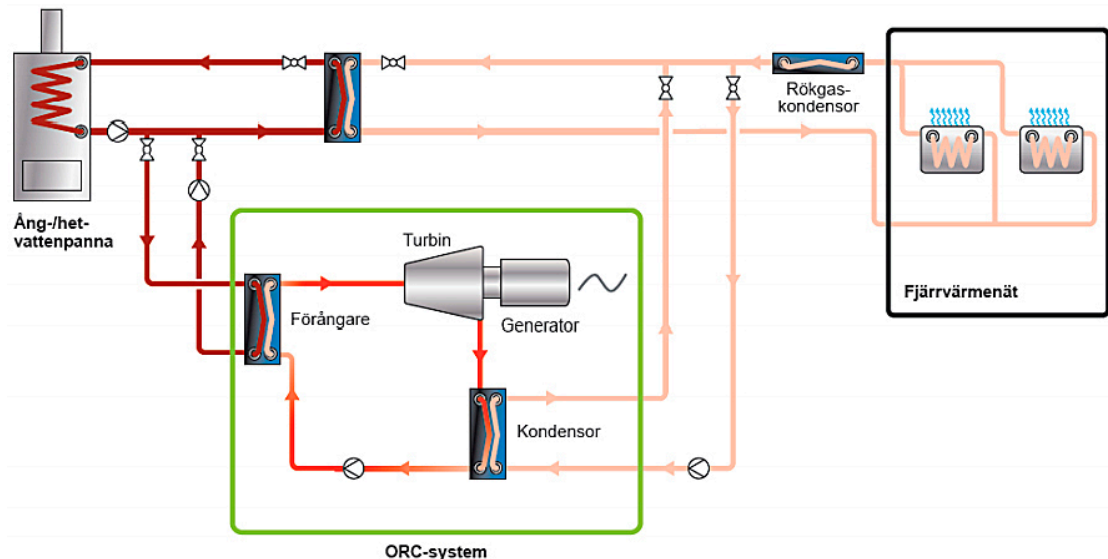
Moduuleja löytyy erikokoisina ja ne voidaan asentaa helposti toiminnassa olevan laitoksen sisään, jos on tilaa, mahdolliseen lisärakennukseen tai omana yksikkönä ulkopuolella. Moduuleja on asennettu jopa katolle kun rakenteet ovat olleet tarpeeksi kestävä.

ORC-tekniikka on monelle tuttu ja siinä vesi on yleensä korvattu öljyllä. Againtyn ratkaisun tärkeänä osana on toinen orgaaninen neste, joka ei ole myrkyllinen, ei pala eikä aiheuta ongelmia ympäristölle. Sen ansioista yksikkö on hyvin säädettävissä koko tehoalueella 1–500 kW.

Ratkaisuja tarjotaan valmiina moduuleina, joista pienin yksikkö on 50 kW ja suurin 2500 kW. Lisäksi voidaan tarpeen mukaan tilata räätälöity ratkaisu. Pienin moduuli on kooltaan 3,5 x 1,6 x 2,1 m ja suurin 20 m x 2,5 m x 2,9 m. ■



↑ Meidän paikkakunnallako sähköntuotantoa nykyisessä lämpölaitoksessa? Omaa sähköä talvella.



↑ ORC-järjestelmän tekniikka kytketään kattilan menopuolelle ja verkon paluuvien putkeen. Tärkeää on saada mahdollisimman suuri lämpötilaero.

100 kW ORC sähköntuotanto, Ruotsi

Sähköntuotanto/vuosi	585 000	kWh
ORC investointi kaikkiaan	3 180 000	SEK
Putket ja työt	1 000 000	SEK
INVESTOINTI yhteensä	4 180 000	SEK
Huoltokustannus ORC /v	75 000	SEK/kWh
Lämpökustannus (polttoaine)	0,18	SEK/kWh
Kuumavesikustannus/v	102 480	SEK
Ostosähkö	0,55	SEK/kWh
Verot	0,42	SEK/kWh
Verkkomaksu	0,35	SEK/kWh
Sähkökustannus säästö /v	741 300	SEK
sähkösertifikaatti	0,04	SEK/kWh
sertifikaatti, tulo	27 237	SEK
Säästö vuodessa	591 127	SEK
Takaisinmaksuaika	7,1	v

lähde: Againty

↑ Againtyn laskelma omasähkön kustannussäästöistä ja investoinnin kannattavuudesta

Miten meillä?

Ruotsissa on yli 550 kaukolämpöverkkoa, joissa on hyvä kasvupotentiaali Againtyn kaltaiselle tuotteelle ja lisäksi muissa pohjoismaissa voi löytyä edellytyksiä. Toiminta perustuu Ruotsissa siihen, että tietyn rajan alle omasta tuotannosta ei tarvitse maksaa verkkomaksuja ja alle 100 kW laitoksista ei tarvitse maksaa veroja. Suomessa on lisäksi tuotantorajana 800 000 kWh. Suomessa on noin 140 kaukolämpöyhtiötä ja verkkoja selvästi enemmän. Omaa sähköntuotantoa voi pitää etuna myös sähköhuollon kannalta.

LÄMPÖKESKUKSET JA VOIMALAT

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosittuspolttoaineet	Polttoaineen arinatyypit, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (alv 0 %)	Lisätiedot
Veljekset Ala-Talkkari Oy Lapua, Hannu Ala-Talkkari, puh. 06-4336333, asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi, www.facebook.com/alataalkkari								
Veto Cont S	60-150	Hake, turve, pelletti, Briketti	Kiint./liikkuva	Eurooppa	495	92	alk.54.600	Täysautomaattiset Veto Control lambda-ohjauskeskukset
Veto Cont M	150-500	Hake, turve, pelletti, Briketti	Vesijäähdytys, liikkuva	Eurooppa	130	110	alk.82.200	Varustus asiakkaan mukaan: nuohous, tuhkanpoisto, etäohjaus, hälytykset, energianseuranta sekä säätö, sytytysautomaattikka.
Veto Cont L	300-700	Hake, turve, pelletti, Briketti	Vesijäähdytys, liikkuva	Eurooppa	20	5	alk.150.300	
Veto Cont D	500-2000	Hake, turve, pelletti, Briketti	Vesijäähdytys, liikkuva	Eurooppa	10	8	alk.367.000	
Ariterm Service Oy, Jari Kanervo, +358 40 830 9180, jari.kanervo@aritermservice.fi, ariterm.fi								
Arimax Bio	120 - 4.000 kW	hake, pelletti						
Ariterm Biocomp	40 -300 kW	hake, pelletti						
Biojet Multi	200 - 2.000 kW	pelletti	liikkuva arina					
Multijet	40 - 1.500 kW	hake, pelletti, turve, erilaiset polttoaineet	liikkuva arina					
Biojet Multi	60 - 1.500 kW	pelletti, hake						
Biofire Oy, Nummijärventie 479, 61910 NUMMIJÄRVI, Kauhajoki, Kari Santala ja Reijo Santala, Kari 0409359611 / Reijo 0400740067 etunimi.sukunimi(at)biofire.fi								
Pohjapurkain lämpökeskusjärjestelmät:								
HAKE PP	60-1000	Hake, energiamurske, palaturve, pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko, välisäiliö, pohjapurkain					Tarjouksen mukaan
KUIVAAJA PP	500-1600							"
Tankopurkain lämpökeskusjärjestelmät:								
HAKE TP (Ruuvi)	60-1000	Hake, energiamurske, palaturve, pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko, välisäiliö, tankopurkain					Tarjouksen mukaan
HAKE TP (KOKU)	500-3000	"	"					"
HAKE TP (KOKU) KAKSOISKATTILA	1000-6000	"	"					"
Pellettilämpökeskusjärjestelmät								
PELLETTI	35-50	Pelletit, viljat						Tarjouksen mukaan
PELLETTI	60-3000	Pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko					"
PELLETTI KAKSOISKATTILA	1000-6000	"	"					"
Lämpölaitoskontit:								
HAKEKONTTI	60	Hake, energiamurske, palaturve, pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko, välisäiliö, pohjapurkain					Tarjouksen mukaan
HAKEKONTTI	80	"	"					"
HAKEKONTTI	150	"	"					"
HAKEKONTTI	200	"	"					"
HAKEKONTTI	300	"	"					"
HAKEKONTTI	500	"	"					"
HAKEKONTTI	800	"	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko, välisäiliö, tankopurkain					"
PELLETTIKONTTI	60	Pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko					"
PELLETTIKONTTI	80	"	"					"
PELLETTIKONTTI	150	"	"					"
PELLETTIKONTTI	200	"	"					"
PELLETTIKONTTI	300	"	"					"
PELLETTIKONTTI	500	"	"					"
PELLETTIKONTTI	650	"	"					"
PELLETTIKONTTI	800	"	"					"
KUIVAAJAKONTTI	500	Hake, energiamurske, palaturve, pelletit, vilja	Keraaminenpalopää, valurauta-arina, arinakoneikko, välisäiliö, pohjapurkain					Tarjouksen mukaan
KUIVAAJAKONTTI	800	"	"					"
KUIVAAJAKONTTI	1 200	"	"					"
KUIVAAJAKONTTI	1 600	"	"					"
Bio Mobitek Ou, veijo.kilkkila@biomobitek.com, biomobitek.com, Veijo Kilkkilä 0500 451 610, Antti Tarsia 044 023 2740, Aimo Palovaara 040 163 7211, Jukka Kyyrönen 040 758 8122, Jouni Kanerva 040 845 6810								
BMT-Power 420	40kW-420kW	hake, pelletti, viljat, palaturve	liikkuva, vesijäähdytetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	irtolaitetoimitus, kohdekohtaiset ratkaisut
BMT-Power 620	60kW-620kW	hake, pelletti, viljat, palaturve	liikkuva, vesijäähdytetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	irtolaitetoimitus, kohdekohtaiset ratkaisut
BMT-Power 900	75kW-900kW	hake, pelletti, viljat, palaturve	liikkuva, vesijäähdytetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	irtolaitetoimitus, kohdekohtaiset ratkaisut
BMT-Power 1200	100kW-1200kW	hake, pelletti, viljat, palaturve	liikkuva, vesijäähdytetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	irtolaitetoimitus, kohdekohtaiset ratkaisut
BMT-PowerCont 420	40kW-420kW	hake, pelletti, viljat, palaturve	liikkuva, vesijäähdytetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	sis hakevarasto 42m³, LVI ym kohdekohtaisesti
BMT-PowerCont 620	60kW-620kW	hake, pelletti, viljat, palaturve	liikkuva, vesijäähdytetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	sis hakevarasto 42m³, LVI ym kohdekohtaisesti
BMT-PowerCont 900	75kW-900kW	hake, pelletti, viljat, palaturve	liikkuva, vesijäähdytetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	sis hakevarasto 42m³, LVI ym kohdekohtaisesti

LÄMPÖKESKUKSET JA VOIMALAT

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosituksipolttoaineet	Polttoperijäte arinatyypit, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (sis. alv)	Lisätiedot
BMT-PowerCont 1200	100kW-1200kW	hake, pelletti, viljat,palaturve	liikkuva, vesijäädystetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	sis hakevarasto 42m³, LVI ym kohdekohtaisesti
BMT-PowerCont 420 REF	40kW-420kW	kierrätyspolttoaineet:	liikkuva, vesijäädystetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	varustelu asiakastarpeen mukaan
BMT-PowerCont 620 REF	60kW-620kW	kierrätyspuut	liikkuva, vesijäädystetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	varustelu asiakastarpeen mukaan
BMT-PowerCont 900 REF	75kW-900kW	raadot	liikkuva, vesijäädystetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	varustelu asiakastarpeen mukaan
BMT-PowerCont 1200 REF	100kW-1200kW	broilerin lanta	liikkuva, vesijäädystetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	varustelu asiakastarpeen mukaan
BMT-TeTa 1MW-4MW REF	1MW- 4MW	hevosen lanta, jne.	liikkuva, vesijäädystetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	varustelu asiakastarpeen mukaan
BMT-PowerCont Pellet	500kW-1,5MW	pelletit	liikkuva, vesijäädystetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	varustelu asiakastarpeen mukaan
BMT-TetaCont Pellet	1,5MW-5MW	pelletit	liikkuva, vesijäädystetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	varustelu asiakastarpeen mukaan
BMT-TeTaCont	1MW- 4MW	hake, pelletti, viljat,palaturve	liikkuva, vesijäädystetty	Skandinavia, Balttia	yht 39	yht 13	kohde koht.	varustelu asiakastarpeen mukaan

Boweco Oy, Tauno Tarvainen ja Kimmo Kantalainen, 040-6823299, 0400-541721, , tauno.tarvainen@boweco.fi, kimmo.kantalainen@boweco.fi
www.boweco.fi

Boweco 40 kW	40 - 50	Hake	Liikkuva	EU				
Boweco 75 kW	60-80	Hake	Liikkuva	EU				
Boweco 150 kW	120 -150	Hake	Liikkuva	EU				
Boweco 200 kW	200	Hake	Liikkuva	EU				
Boweco 250 kW	250	Hake	Liikkuva	EU				
Boweco 300 kW	300	Hake	Liikkuva	EU				
Boweco 400 kW	400	Hake	Liikkuva	EU				
Boweco 500 kW	500	Hake	Liikkuva	EU				
Boweco 40 kW Pelletti	40 - 50	Pelletti	Liikkuva	EU				
Boweco 75 kW Pelletti	60-80	Pelletti	Liikkuva	EU				
Boweco 150 kW Pelletti	120 -150	Pelletti	Liikkuva	EU				
Boweco 200 kW Pelletti	200	Pelletti	Liikkuva	EU				
Boweco 250 kW Pelletti	250	Pelletti	Liikkuva	EU				
Boweco 300 kW Pelletti	300	Pelletti	Liikkuva	EU				
Boweco 400 kW Pelletti	400	Pelletti	Liikkuva	EU				
Boweco 500 kW Pelletti	500	Pelletti	Liikkuva	EU				
Kontit hakkeelle	40-500	Hake	Liikkuva	EU				
Kontit pelletille	40-500	Pelletti	Liikkuva	EU				

Hargassner Finland, Jani Mäntylä, 050-3799998, jani.mantyla@hargassner.fi, www.hargassner.fi

Hargassner ECO-HK 3 x 330Kw	100kW - 990kW	Hake, pelletti	Ympäripyörivät arinat, autom. sytytys/sammutus, autom. nuohous, autom. palonsäätö	Koko suomi	0	0		
Hargassner ECO-HK 6 x 330Kw	100kW - 1980kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner ECO-HK 8 x 330Kw	100kW - 2640kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno UF 200	60kW - 200kW	Hake, pelletti	Moniporrass arinat, autom. sytytys/sammutus, autom. nuohous, autom. palonsäätö	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno UF 250	75kW - 250kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno UF 300	90kW - 280kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno UF 350	105kW - 300 kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno UF 400	120kW - 400kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno UF 450	135kW - 450kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno UF 500	150kW - 500kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno UF 550	165kW - 550kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno UF 600	180kW - 600kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno VR 200	60kW - 200kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno VR 250	75kW - 250kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno VR 300	90kW - 300kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno VR 350	105kW - 350 kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno VR 400	120kW - 400kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno VR 450	135kW - 450kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno VR 500	150kW - 500kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno VR 550	165kW - 550kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno VR 600	180kW - 600kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno SR 800	240 kW - 800kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno SR 995	299kW - 995kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno SR 999	300kW - 999kW	Hake, pelletti	-"-	Koko suomi	0	0		

LÄMPÖKESKUKSET JA VOIMALAT

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosituspolttoaineet	Polttoerätyyppi, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (sis. alv)	Lisätiedot
Hargassner Magno SR 1400	420kW - 1400kW	Hake, pelletti	-"	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno SR 2000	600 kW - 2000kW	Hake, pelletti	Moniporras arinat, autom. sytytys/sammutus, autom. nuohous, autom. palonsäätö	Koko suomi	0	0		
Hargassner Magno SR 2500	750kW - 2500kW	Hake, pelletti	Moniporras arinat, autom. sytytys/sammutus, autom. nuohous, autom. palonsäätö	Koko suomi	0	0		
FeelFactory Oy / HeatFactory, Mikko Uotila, Puh. +358 44 9770 641, Sähköposti: mikko.uotila@heatfactory.fi www: www.heatfactory.fi								
Windhager PuroWIN 24D30	7,2 - 24	Puuhake, puupelletti	puukaasutus	Suomi	-	-	21 700,-	Valm. Itävalta, sis. jousipurkain (3,0 m) ja sulkusyötin, EN 303:5
Windhager PuroWIN 30D30	9 - 30	Puuhake, puupelletti	puukaasutus	Suomi			21 900,-	Valm. Itävalta, sis. jousipurkain (3,0 m) ja sulkusyötin, EN 303:5
Windhager PuroWIN 40D30	12 - 40	Puuhake, puupelletti	puukaasutus	Suomi			22 400,-	Valm. Itävalta, sis. jousipurkain (3,0 m) ja sulkusyötin, EN 303:5
Windhager PuroWIN 49D30	14,7 - 49	Puuhake, puupelletti	puukaasutus	Suomi			22 700,-	Valm. Itävalta, sis. jousipurkain (3,0 m) ja sulkusyötin, EN 303:5
Windhager PuroWIN 60D30	18 - 60	Puuhake, puupelletti	puukaasutus	Suomi			22 990,-	Valm. Itävalta, sis. jousipurkain (3,0 m) ja sulkusyötin, EN 303:5
Windhager PuroWIN 72D30	21,6 - 72	Puuhake, puupelletti	puukaasutus	Suomi			29 900,-	Valm. Itävalta, sis. jousipurkain (3,0 m) ja sulkusyötin, EN 303:5
Windhager PuroWIN 83D30	24,9 - 83	Puuhake, puupelletti	puukaasutus	Suomi			31 200,-	Valm. Itävalta, sis. jousipurkain (3,0 m) ja sulkusyötin, EN 303:5
Windhager PuroWIN 99D30	29,7 - 99	Puuhake, puupelletti	puukaasutus	Suomi			31 500,-	Valm. Itävalta, sis. jousipurkain (3,0 m) ja sulkusyötin, EN 303:5
Windhager PuroWIN 103D30	30,9 - 103	Puuhake, puupelletti	puukaasutus	Suomi				
BioWIN 2 Touch BW102	3 - 9,9	puupelletti	malja-arina	Suomi			9 900,-	Valmistusmaa Itävalta, automaattinen imutäyttö, EN 303:5
BioWIN 2 Touch BW152	4,3 - 15	puupelletti	malja-arina	Suomi			10 050,-	Valmistusmaa Itävalta, automaattinen imutäyttö, EN 303:5
BioWIN 2 Touch BW212	6 - 21	puupelletti	malja-arina	Suomi			10 100,-	Valmistusmaa Itävalta, automaattinen imutäyttö, EN 303:5
BioWIN 2 Touch BW262	7,6 - 25,9	puupelletti	malja-arina	Suomi			10 300,-	Valmistusmaa Itävalta, automaattinen imutäyttö, EN 303:5
BioWIN 2 Touch BW332	9,8 - 32,5	puupelletti	malja-arina	Suomi			10 600,-	Valmistusmaa Itävalta, automaattinen imutäyttö, EN 303:5
BioWIN XL 350	10 - 31	puupelletti	malja-arina	Suomi			16 500,-	Valmistusmaa Itävalta, automaattinen imutäyttö, EN 303:5
BioWIN XL 450	13,5 - 45	puupelletti	malja-arina	Suomi			16 800,-	Valmistusmaa Itävalta, automaattinen imutäyttö, EN 303:5
BioWIN XL 600	18 - 60	puupelletti	malja-arina	Suomi			17 650,-	Valmistusmaa Itävalta, automaattinen imutäyttö, EN 303:5
Moderator AZSB premium 60	20 - 60	puuhake, puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			19 900,-	Valm. Puola, sis. jousipurkain, sulkusyötin, EN 303:5
Moderator AZSB premium 119	35 - 119	puuhake, puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			24 400,-	Valm. Puola, sis. jousipurkain, sulkusyötin, EN 303:5
Moderator AZSB premium 180	54 - 180	puuhake, puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			27200,-	Valm. Puola, sis. jousipurkain, sulkusyötin, EN 303:5
Moderator AZSB premium 240	72 - 240	puuhake, puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			35 800,-	Valm. Puola, sis. jousipurkain, sulkusyötin, EN 303:5
Moderator SMOK biolämpökontti	20 - 60	puuhake, puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			51 000	Valm. Puola, E160 rakenne, hydr.katto, savuhormi, EN 303:5
Moderator SMOK biolämpökontti	35 - 119	puuhake, puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			56 500,-	Valm. Puola, E160 rakenne, hydr.katto, savuhormi, EN 303:5
Moderator Biomaster 15	4,5 - 15	puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			6 600,-	Valm. Puola, sis. säiliö, syöttöruuvi, EN 303:5
Moderator Biomaster 23	7 - 23	puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			6 800,-	Valm. Puola, sis. säiliö, syöttöruuvi, EN 303:5
Moderator Biomaster 30	8,5 - 30	puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			7 300,-	Valm. Puola, sis. säiliö, syöttöruuvi, EN 303:5
Moderator Biomaster 60	20 - 60	puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			10 500,-	Valm. Puola, sis. säiliö, syöttöruuvi, EN 303:5
Moderator Biomaster 119	35 - 119	puupelletti	liikkuva porrasarina	Suomi			17 000,-	Valm. Puola, sis. säiliö, syöttöruuvi, EN 303:5
Innomac Oy, Juhani Vuohelainen, juhani.vuohelainen@innomac.fi, www.innomac.fi								
Fröling PE1 Pellet 7	2-7	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling PE1 Pellet 10	2-10	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling PE1 Pellet 15	4,1-15	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling PE1 Pellet 20	4,1-20	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling PE1 Pellet 25	7,2-25	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				

LÄMPÖKESKUKSET JA VOIMALAT

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosituksipolttoaineet	Polttoperiaate arintyyppi, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (sis. alv)	Lisätiedot
Fröling PE1 Pellet 30	7,2-30	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling PE1 Pellet 35	7,2-35	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling P4 Pellet 45	13,5-45	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling P4 Pellet 48	14,4-48	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling P4 Pellet 60	17,3-60	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling P4 Pellet 80	24-80	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling P4 Pellet 100	24-100	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling P4 Pellet 105	24-105	Pelletti	Liukuva arina	Eurooppa				
Fröling PT4e 120	36-120	Pelletti	Kääntävä arina	Eurooppa				
Fröling PT4e 140	42-140	Pelletti	Kääntävä arina	Eurooppa				
Fröling PT4e 150	45-150	Pelletti	Kääntävä arina	Eurooppa				
Fröling PT4e 160	48-160	Pelletti	Kääntävä arina	Eurooppa				
Fröling PT4e 170	51-170	Pelletti	Kääntävä arina	Eurooppa				
Fröling PT4e 180	54-180	Pelletti	Kääntävä arina	Eurooppa				
Fröling PT4e 200	59-199	Pelletti	Kääntävä arina	Eurooppa				
Fröling PT4e 230	69-230	Pelletti	Kääntävä arina	Eurooppa				
Fröling PT4e 250	75-250	Pelletti	Kääntävä arina	Eurooppa				
Kardonar Bioenergy Solutions Oy Ab, Patrik Mattsson, puh. 040-7071214, patrik@kardonar.com. www: www.kardonar.com								
Kardonar Light 20	1,5-29 kW	Hake, pelletti, vilja ja klapi yms	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			37900	Kattila Twinheat MCS20i, 20 jalk. Merikontti, 11 m³ silo
Kardonar Light 40	2,5-48 kW	Hake, pelletti, vilja ja klapi yms	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			40900	Kattila Twinheat MCS40i, 20 jalk. Merikontti, 11 m³ silo
Kardonar Smooth 20	1,5-29 kW	Hake, pelletti, vilja ja klapi yms	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			56900	Kattila Twinheat MCS20i, 10,7 m³ peltisilo jousipurkaimella, Kattilahuone sandwich-elementeistä
Kardonar Smooth 40	2,5-48 kW	Hake, pelletti, vilja ja klapi yms	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			59900	Kattila Twinheat MCS40i, 10,7 m³ peltisilo jousipurkaimella, Kattilahuone sandwich-elementeistä
Kardonar Smooth 80	3,5-79 kW	Hake, pelletti, vilja ja klapi yms	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			64900	Kattila Twinheat MCS80i, 10,7 m³ peltisilo jousipurkaimella, Kattilahuone sandwich-elementeistä
Kardonar Smooth 120	5,5-120 kW	Hake, pelletti, vilja yms	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			77900	Kattila Twinheat CS120i, 10,7 m³ peltisilo jousipurkaimella, Kattilahuone sandwich-elementeistä
Kardonar Smooth Pellet 20	1,5-29 kW	Pelletti, vilja, klapi	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			56900	Kattila Twinheat MCS20i, 24 m³ pellettisilo, Kattilahuone sandwich-elementeistä
Kardonar Smooth Pellet 40	2,5-48 kW	Pelletti, vilja, klapi	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			59900	Kattila Twinheat MCS40i, 24 m³ pellettisilo, Kattilahuone sandwich-elementeistä
Kardonar Smooth Pellet 80	3,5-79 kW	Pelletti, vilja, klapi	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			64900	Kattila Twinheat MCS80i, 24 m³ pellettisilo, Kattilahuone sandwich-elementeistä
Kardonar Smooth Pellet 120	5,5-120 kW	Pelletti, vilja	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			83900	Kattila Twinheat CS120i, 24 m³ pellettisilo, Kattilahuone sandwich-elementeistä
Kardonar Smooth Pellet 150	7,5-170 kW	Pelletti, vilja	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			103900	Kattila Twinheat CS150i, 24 m³ pellettisilo, Kattilahuone sandwich-elementeistä
Kardonar Smooth Pellet 250	12,5-270 kW	Pelletti, vilja	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			126900	Kattila Twinheat CS250i, 24 m³ pellettisilo, Kattilahuone sandwich-elementeistä
Don't Worry lisätarvikkeet Light ja Smooth:								
Don't Worry Alarm: yksinkertainen GSM-hälytys							890	
Don't Worry Ash 1: vaaka tuhkaruuvi + säiliö							3490	
Don't Worry Ash 2: vaaka tuhkaruuvi + nousutuhkaruuvi + säiliö							6490	
Don't Worry Chock: paineilmanuohous kompressorilla							2890	
Don't Worry Logs: jäähdytyskierukka, klapiritilä, ilmapellit klapiinpoltoille (20, 40 ja 80 lämpökeskuksiin)							930	
Don't Worry Electric: 6 kW sähkövastus ja muhvi							530	
Kardonar Solid 80	3,5-79 kW	Hake, pelletti, vilja ja klapi yms	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			105900	Kattila Twinheat MCS80i, Lämpökeskus sandwich-elementeistä, hydraulinen katto, 27 m³ silo jousipurkaimella, Don't worry Ash 1, Don't Worry Alarm, Don't Worry Chock, Don't Worry Logs
Kardonar Solid 120	5,5-120 kW	Hake, pelletti, vilja yms	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			121900	Kattila Twinheat CS120i, Lämpökeskus sandwich-elementeistä, hydraulinen katto, 27 m³ silo jousipurkaimella, Don't worry Ash 1, Don't Worry Alarm, Don't Worry Chock
Kardonar Solid 150	7,5-170 kW	Hake, pelletti, vilja yms	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			134900	Kattila Twinheat CS150i, Lämpökeskus sandwich-elementeistä, hydraulinen katto, 27 m³ silo jousipurkaimella, Don't worry Ash 1, Don't Worry Alarm, Don't Worry Chock

LÄMPÖKESKUKSET JA VOIMALAT

Merkki ja malli	Tehoalue, kW	Suosituspolttoaineet	Polttoperäite arinatyypit, tms.	Markkina-alue	Valmistettu kotim. kpl	Valmistettu vientiin kpl	Hinta (sis. alv)	Lisätiedot
Kardonar Solid 250	12,5-270 kW	Hake, pelletti, vilja yms	Putkipoltin tuhkaapalla	Eurooppa			154900	Kattila Twinheat CS250i, Lämpökeskus sandwich-elementeistä, hydraulinen katto, 27 m² sillo jousipurkaimella, Don't worry Ash 1, Don't Worry Alarm, Don't Worry Chock

KPA Unicon, Jonna Kovanen, 0440258835, info@kpaunicon.com, www.kpaunicon.com

Unicon Biograte - kattilalaitos	4-25 MWth	Biopolttoaineet	pyöreä kekoarina	Eurooppa, Venäjä, Afrikka, Etelä-Amerikka, Pohjois-Amerikka	yli 100	kymmeniä		Perustuu Biograte-polttotekniikkaan
Unicon Pelletti - pellettilaitos	3-25 MWth	Pelletti	pölypoltto	Eurooppa, Venäjä, Afrikka, Etelä-Amerikka, Pohjois-Amerikka	useita	useita		Perustuu pölypolttoon
Unicon Citius	2.5 Mwe	Biopolttoaineet	pyöreä kekoarina	Eurooppa, Venäjä, Afrikka, Etelä-Amerikka, Pohjois-Amerikka				Perustuu Biograte-polttotekniikkaan
Unicon Altius	5 Mwe	Biopolttoaineet	pyöreä kekoarina	Eurooppa, Venäjä, Afrikka, Etelä-Amerikka, Pohjois-Amerikka		2		Perustuu Biograte-polttotekniikkaan
Unicon Fortius	10MWe	Biopolttoaineet	pyöreä kekoarina	Eurooppa, Venäjä, Afrikka, Etelä-Amerikka, Pohjois-Amerikka				Perustuu Biograte-polttotekniikkaan
Unicon Renefluid	6-50 MW	Biopolttoaineet	Leijukerroskattila	Eurooppa, Venäjä, Afrikka, Etelä-Amerikka, Pohjois-Amerikka	64	17		
Unicon Reneflex	6-50 MW	Kiinteät kierrätyspolttoaineet	Leijukerroskattila	Eurooppa, Venäjä, Afrikka, Etelä-Amerikka, Pohjois-Amerikka	1	1		
Unicon Renegrade	2-12 MW	Biopolttoaineet	Viistoarinakattila	Eurooppa, Venäjä, Afrikka, Etelä-Amerikka, Pohjois-Amerikka	Useita			

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

LAKA PS	200–10 000	hake, puru, kutteri, palaturve	stokeri, arinapoltto	Suomi, Skandinavia, Baltia	709	199	tarjous	kestuus 0–55 %
LAKA Y	200–10 000	hake, puru, palaturve, kuori	kaasutuspoltto	Suomi, Skandinavia, Baltia	125	26	tarjous	kestuus 0–65 %

Latvaenergia Oy, Pekka Kemppainen, 0405648204, myynti@latvaenergia.fi

ETA eHack kontti	50-240 kW	Hake, pelletti	kiinteä, puhdistuva arina	Suomi			alk 74 000	Kontti
ETA eHack kontti	250-500 kW	Hake, pelletti	Liikkuva arina	Suomi			Sopimuksen mukaan	Kontti

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

Masa 60–100	60–100	hake, pelletti, turve	liikkuva arinapoltto	Suomi, Skandinavia			kontit alk. 42 000	14 m³ sillo
Masa 120–250	120–250	"	"	"			kontit alk. 55 000	25 m³ sillo
Masa 300–500	300–500	"	"	"			kontit alk. 75 000	35 m³ sillo
Masa 700 ja yli	700–1000	"	"	"			tarjousten mukaan	

Vakiona kaikissa jatkuvasäätöinen poltonohjaus:

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

NHK-Keskus Oy, Jarno Riuttala, Lautatarhankatu 3, 13110 Hämeenlinna, 0438240140, jarno.riuttala@nhk.fi, www.nhk.fi

Heizomat HSK-RA	30 - 200kW	Hake / Pelletti	Kiinteä-arina	Suomi	Kattila: Saksa	Kontti / Lämpökeskus: Suomi	Kysy tarjousta	Pitkälle automatisoitu biolämpölaite
Heizomat RHK-AK	30 - 990kW	Hake / Pelletti / Biomassat	Liikkuva-arina	Suomi	"-	"-	Kysy tarjousta	"-

Tulostekniikka Oy, Pietari Brahentie 24, 43700 KYYJÄRVI, 010 229 9000, info@tulostekniikka.com, www.tulostekniikka.com
<https://www.facebook.com/tulostekniikka/>

Kiinteät biolämpökeskukset	700,1000,1500, 2000,2500,3000, 4500,6000	hake, turve eri muodoissa	Hydraulisesti liikkuva tasoporrassarina, keraaminen tulipesä	EU			sopimuksen mukaan	**
Siirrettävät biolämpökeskukset	500,700,1000,1500, 2000,2500,3000	hake, turve eri muodoissa	Hydraulisesti liikkuva tasoporrassarina, keraaminen tulipesä	EU			sopimuksen mukaan	**
Pellettilämpökeskukset	700,1000,1500, 2000,2500,3000, 4500,6000	puupelletti, seospelletti, vilja, lajittelujätteet	vesijäähdytetty hydraulisesti liikkuva tasoporrassarina	EU			sopimuksen mukaan	**
Siirrettävät pellettilämpökeskukset	500,700,1000,1500, 2000,2500,3000	puupelletti, seospelletti, vilja, lajittelujätteet	vesijäähdytetty hydraulisesti liikkuva tasoporrassarina	EU			sopimuksen mukaan	**
Biokaasulämpökeskus	500,1000,1500, 2000, 3000	biokaasu, maakaasu, nestekaasu	kaasupoltin	EU			sopimuksen mukaan	
Bioöljylämpökeskus	500,1000,1500, 2000, 3000	bioöljy, polttoöljy	bioöljypoltin	EU			sopimuksen mukaan	
Hybridilämpökeskus/pelletti/geolämpö		puupelletti ja geolämpö	arinapoltin sekä lämpöpumppu	EU			sopimuksen mukaan	

**Myös höyrykattilalla. Tuhkanpoisto kuivana ruuvilla tai märkänä kolakuljettimella, etähallinta, automaattinuohous, automaattisytytys, savukaasun puhdistin, tarvittaessa savukaasupesuri tai pussisuodatin, erilaisia polttoainevarasto vaihtoehtoja. Myös integroidulla aurinkolämmön tai sähkön tuotannolla.

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

VKK, Kuumavesikattilaratkaisut	2–20	Biopolttoaineet	Arinapoltto	Eurooppa	yli 100	35		Kokonaistoimitukset
VKK, Höyrykattilaratkaisut	2–20	Biopolttoaineet	Arinapoltto	Eurooppa	3			Kokonaistoimitukset
VKK, Kuumavesikattilaratkaisut	5–20	Biopolttoaineet	Leijupoltto	Eurooppa				Kokonaistoimitukset
VKK, Höyrykattilaratkaisut	5–20	Biopolttoaineet	Leijupoltto	Eurooppa				Kokonaistoimitukset
VKK, Kuumavesikattilaratkaisut	2–20	Pelletti	Arinapoltto	Eurooppa	8			Kokonaistoimitukset
VKK, Kuumavesikattilaratkaisut	2-100	Pelletti	Pölypoltto	Eurooppa	2	3		Kokonaistoimitukset
VKK, Öljykattilaratkaisut	5–20	Kevyt polttoöljy		Eurooppa	15			Kokonaistoimitukset
VKK, Maakaasukattilaratkaisut	5–20	Maakaasu		Eurooppa	2			Kokonaistoimitukset
VKK, Nestekaasukattilaratkaisut	5–20	Nestekaasu		Eurooppa	3			Kokonaistoimitukset

ERILLISPOLTTIMET

Malli	Hinta vakiovarustein (sis. alv) 1.1.2021	Polttimen tehoalue, kW (min-max)	Polttinaukon läpimitta, cm	Sallittava polttoaine: H=hake, P=pelletti, V=viija, T=palaturve	Hakkeen palakoko- suositus (mm)	Polttoaineen suosituskosteus %	Palamisilmansääätö: M=mek, A=autom. esim. taajusmuutin	Turvallisuusjärjestelmä: S=sukkusyöttö, V=vesi, J=jauhe, M=muu	Automaattinen sytytys (A), käsisyrytys (K)	Polttomallin materiaali: V=tuulenkestävä teräs, M=massa	Valmistusmaa	Takuuaika kk	Lisätiedot
Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hannu Ala-Talkkari, 06-4336333, asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi, www.facebook.com/alatalkkari/													
Veto Jousipurkain	alk. 17.750	40-120		kaikki	45	0-30%	M	S,V;M	K, A=lisävar.	T+V	Suomi	12	
Veto Jousipurkain	alk. 29.000	160-360		kaikki	63	0-35%	A	S,V;M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Jousipurkain	alk. 36.300	480-990		kaikki	100	0-35%	A	S,V;M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Jousipurkain säiliöllä	alk. 21.260	40-120		kaikki	45	0-30%	M	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Jousipurkain säiliöllä	alk. 30.920	160-360		kaikki	63	0-35%	A	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Jousipurkain säiliöllä	alk. 41.000	480-990		kaikki	100	0-35%	A	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto-Mat	4.970	0-40		kaikki	30	0-30%	M	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Turvehakemaatti	alk. 6.880	40-120		kaikki	45	0-30%	M	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto 6	alk. 10.700	40-120		kaikki	45	0-30%	M	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto 8	alk. 14.750	40-120		kaikki	45	0-35%	M	V,M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Duo	alk. 86.900	360-990		kaikki	63	0-35%	A	S,V;M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Tankipurkain	tarjousten mukaan	160-990		kaikki	63	0-35%	A	S,V;M	-"	T+V	Suomi	12	
Veto Cont S	alk. 67.700	60-150		kaikki	45	0-30%	A	V,M	-"	T+V	Suomi	12	Lämpökontti
Veto Cont M	alk. 99.950	150-500		kaikki	63	0-35%	A	S,V;M	-"	T+V	Suomi	12	Lämpökontti
Veto Cont L	alk. 178.900	300-1000		kaikki	100	0-35%	A	S,V;M	-"	T+V	Suomi	12	Lämpökontti
Veto Cont D	alk. 495.000	400-2000		kaikki	100	0-35%	A	S,V;M	-"	T+V	Suomi	12	Lämpökontti
Biofire Oy, Kari Santala 040 935 9611 / Reijo Santala 0400 740 067, etunimi.sukunimi@biofire.fi, www.biofire.fi													
Biofire - Pellettipoltin 35 kW	tarjous	0-40		P, V			M	SS, J**	K/A	T	Suomi	12-36	
Biofire - Pellettipoltin 50 kW	tarjous	0-60		P, V			M	SS, J**	K/A	T	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 60-80 kW	tarjous	0-100		H,P,V,T	40x40	35-40	A	SL+V	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 150 kW	tarjous	0-170		H,P,V,T	"	35-40	A	"	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 200 kW	tarjous	0-260		H,P,V,T	50x50	35-40	A	"	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 300 kW	tarjous	0-370		H,P,V,T	"	35-40	A	"	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 500 kW	tarjous	0-600		H,P,V,T	"	35-40	A	"	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 650 kW	tarjous	0-800		H,P,V,T	"	35-40	A	"	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 800 kW	tarjous	10-900		H,P,V,T	70x70	35-50	A	"	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 1000+ kW	tarjous	20-1300		H,P,V,T	"	35-50	A	"	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 1500 kW	tarjous	30-1800		H,P,V,T	"	35-50	A	"	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 2000 kW	tarjous	40-2400		H,P,V,T	"	35-50	A	"	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Biofire - Palokärki 2500 kW	tarjous	60-3000		H,P,V,T	"	35-50	A	"	K/A**	V+K	Suomi	12-36	
Kardonar Bioenergy Solutions, Patrik Mattsson, 040 707 1214, - , kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com													
Janfire Flex-a	1 850,00	6-18 kW	17	P			M	V, M	A	T	Ruotsi	24	
Effecta Supra Aero 20kW	2 490,00	5-20 kW	15,8	P			M	M	A	T	Ruotsi	24	2 eri tehoaskelta
Janfire NH/Mody	2 595,00	6-23 kW	17	P			M	M	A	V	Ruotsi	24	Automaattinen modulointi
B-max B-Home 25kW	1 190,00	12-25 kW	14	P			M	M	A	T	Italia	24	-"
Effecta Supra Aero 30kW	2 790,00	12-30 kW	15,8	P			M	M	A	T	Ruotsi	24	2 eri tehoaskelta
B-max B-Essential	1 590,00	15-50 kW	16,9	P			M	M	A	T	Italia	24	Automaattinen modulointi
B-max 70 kW	1 990,00	20-70 kW	19,4	P			M	M	A	T	Italia	24	-"
B-max 90 kW	2 690,00	20-90 kW	19,4	P			M	M	A	T	Italia	24	-"
B-max B-One	3 990,00	30-100 kW	23	P			M	M	A	T	Italia	24	-"
B-max B-Two	5 790,00	40-200 kW	30,5	P			M	M	A	T	Italia	24	-"
B-max B-Three	8 890,00	50-300kW	37,5	P			M	M	A	T	Italia	24	-"
B-max B-Five	16 090,00	100-500 kW	44,5	P			M	M	A	T	Italia	24	-"
Oy Manaction Ab, Jorma Linden, 0400809731, jorma Linden@ekoteam.fi, www.ekoteam.fi													
Nova 20 Automatic	2 753	10-20	160	P		1-laatu	M	M	A	T	SUOMI	24	manuaalinuohous
Nova 20 Kompressor	3 050	10-20	160	P		1-laatu	M	M	A	T	SUOMI	24	PAINEILMA- NUOHOUS
Nova 20 Kompressor Eco	3 300	10-20	160	P		1-laatu	M	M	A	T	SUOMI	24	-"
Nova 30 Kompressor Eco	3 500	15-30	160	P		1-laatu	M	M	A	T	SUOMI	24	-"
Nova 50 Kompressor Eco	3 870	15-45	160	P		1-laatu	M	M	A	T	SUOMI	24	-"
Sisältää 2m syöttöruuvuin(lisävarusteena 2-3m) Automatic-mallissa manuaalinen tuhkanpoisto. Kompressor-malleissa paineilmanuohous, sisältää kompressorin Gsm-hälytysvalmius (lisävaruste) Soveltuvat myös ylipaine kattiloihin													
Nord Mills Oy, Pertti Pirttinen, 06-4887029, 06-4887001, info@nordmills.fi, www.nordmills.fi													
Nm20 logiikkaohj	1 850	10-25	15x19	P			M	M	A	T	Suomi	12	logiikkaohjaus
Nm20S autom nuohous	2 400	10-25	15x19	P			M	M	A	T	Suomi	12	logiikkaohjaus
Nm40S autom nuohous	2 650	35-45	15x19	P			M	M	A	T	Suomi	12	logiikkaohjaus

Ligniiniä energiaa, kemikaaleja ja käyttötavaroita

Puunjalostusteollisuuden sivuvirtana syntyvälle ligniinille kehitetään jatkuvasti uusia kaupallisia sovellutuksia. Tähän mennessä ligniinin pääasiallinen käyttökohde on ollut energian tuotto, johon kaukolämmön käyttö kiinteistöjen ja rakennusten lämmityksessä perustuu.

Tom Granström,
Anja Oasmaa,
Elmeri Pienihäkkinen

Ligniinin lämpöarvo on 25 MJ/kg ja mustan hiilen vastaava arvo 24–30 MJ/kg. Ligniini on hyvä fossiilisen hiilen korvike. Energiakäyttöä saattaa rajoittaa kestävä kehityksen mukainen ligniinin saatavuus ja savukaasujen mahdolliset haittaongelmat. Lisäksi, poltossa menetettään potentiaalinen raaka-aine arvokkaiden kemikaalien valmistukseen.

LignoBoostilla ligniiniä

Suomessa puunjalostusteollisuus tuottaa selluprosessin sivuvirtana mustalipeää. Sen ligniinipitoisuus on 30–40 % riippuen käytettävän puun laadusta. Ligniini voidaan erottaa mustalipeästä. Yksi laajalle levinnyt menetelmä ligniinin erottamiseksi on LignoBoost™, jonka on kehittänyt Innventia ja Chalmersin teknillinen yliopisto. Tämä prosessi on käytössä Stora Enson Sunilan tehtaalla, jonka vuosituotanto kuivalle kraft-ligniinjauheelle on 50 000 t.



Pyrolyysiöljy ja -kaasu koostuvat monista eri kemiallisista yhdisteistä

Ligniini pääsääntöisesti energiaksi

Selluteollisuuden sulfaattiprosessista saatavaa ligniiniä kutsutaan kraft-ligniiniksi. Sen maailmanlaajuinen vuosituotanto on noin 55 Mt, joka suurimmaksi osaksi poltetaan energiaksi. Suomen puunjalostusteollisuus tuottaa yksinomaan kraft-ligniiniä, mutta nykyisin maailmanmarkkinoilta on saatavilla erilaisia ligniini-laatuja. Pääsääntöisesti eri ligniini-laadut voidaan jakaa rikkiä sisältäviin tai rikittömiin tuotteisiin.

Ligniiniä sulfiittiprosessista

Toisesta merkittävästä selluntuotantoprosessista eli sulfiittiprosessista saatavaa ligniiniä kutsutaan lignosulfaatiksi. Sillä on usei-

ta erilaisia sovellutuksia ja pysyvät markkinat esim. rakennus- ja valmistavassa teollisuudessa. Lignosulfaattien vuosituotanto on 1 Mt. Sulfiittiprosessia käyttäviä tehtaita ei ole enää Suomessa, mutta norjalainen Borregaard on yksi markkinajohtajista lignosulfaattien tuotannossa ja tutkimuksessa. Merkittävin ero lignosulfaatin ja kraft-ligniinin välillä on se, että lignosulfaatti sisältää enemmän rikkiä.

Ligniiniä bioetanolin tuotannossa

Kraft- ja sulfiittiprosessin lisäksi puubiomassaa voidaan keittää etanoli-vesi, etikkahappo/muuraishappo-vesiseoksissa. Tällä menetelmällä saadaan niin kutsuttua organosolvaattista ligniiniä, joka kuuluu rikittömiin lig-

niinilaatuihin. Tätä ligniini-laatua ei vielä ole saatavissa teollisia määriä. Lisäksi entsymaattisesti voidaan tuottaa ns. hydrolyysiligniiniä puubiomassasta. Tällaista ligniiniä tuotetaan lignosellulosa-prosessin sivuvirtana St1:n bioetanoli-tehtaassa Kajaanissa. Prosessissa käytetään raaka-aineena sahanpurua. Sahanpuru esikäsitellään, selluloosajakeet erotetaan entsyymien avulla ja ligniiniä erotetaan hydrolyysiliemestä. Prosessin tuloksena syntyy hydrolyysiligniiniä.

Laaja valikoima tuotteita

Kaikki edellä mainitut ligniini-jakeet eroavat toisistaan ominaisuuksiensa suhteen esim. molekyyliseen, kemialliseen aktiivisuuden, liukoisuudessa veten tai

liuottimeen, hiilen, tuhkan, mineraalien ja metallien määrässä. Kemialliselta rakenteeltaan kaikki eri ligniini-laadut ovat biopoly-meerejä, jotka muodostuvat aromaattisista monolignoleista. Laadulliset erot ovat kuitenkin niin suuria, että jokaiselle eri laadulle pitää löytää oma sovellutuksensa tutkimalla niiden ominaisuudet erikseen. Eri ligniini-laaduista tehdään jo laaja valikoima erilaisia tuotteita, joilla voi korvata vastaavia fossiilisia kemikaaleja, liimoja, hartseja, hiilikuituja, juoksuttimia, pyrolyysiöljyä ja synteetikaasua. Meneillään olevassa LigniOx -projektissa VTT tutkii alkalisen hapetuksen avulla valmistetun ligniinin ominaisuuksia esim. betonin notkistimena.

Synteetikaasusta vihreää vetyä

VTT:llä on myös pitkä kokemus erilaisten ligniini-laatujen kaasutamisesta synteetikaasuksi. Kaasutuksessa ligniini muodostaa vetyä, hiilimonoksidia, hiilidioksidia ja hyvin puhdasta hiilijäätettä. Riippuen prosessiolosuhteista tuotteita muodostuu eri suhteissa. Synteetikaasusta voi valmistaa Fischer-Tropsch menetelmällä biodieseliä, metanolia ja muita kemikaaleja. Prosessissa muodostuva vety on vihreää vetyä.



↑ VTT:n kiertoleijupetikoelaite (20 kg/h), jolla on tehty ligniinin pyrolyysiä.

Pyrolyysin avulla monia yhdisteitä

VTT on tehnyt kokeita erilaisten biomassajakeiden pyrolysoimisesta bioöljyksi. Tämän teknologian kypsyysaste on korkea, sillä esimerkiksi Preem valmistautuu syöttämään sahanpurusta hollantilaisella BTG-BTL teknologialla valmistettua nopeapyrolyysiöljyä öljynjalostamovirtoihin. Biomassa-

sasta nopeapyrolyysiöljyä valmistavia laitoksia on Hollannin lisäksi Suomessa (Joensuu, Lieksa), Ruotsissa (rakenteilla), Kanadassa ja USA:ssa. VTT on tehnyt kokeita myös eri ligniini-jakeiden pyrolysoimisesta öljyksi. Prosessissa muodostuvien kaasu-, neste-, ja kiintojakeen kemiallinen koostumus on määritetty. Pyrolyysiöljy ja -kaasu koostuvat monista eri kemiallisista yhdisteistä, joita ei vielä pystytä erottamaan kaupallisesti kannattavasti. Kiinteälle hiilijakeelle voi löytyä sovellutuksia energian varastoinnissa esim. superkapasitaattoreiden yhtenä komponenttina. Ligniinin kaasutuksen tai pyrolyysin hiilijäätteen sähköä johtava puhdas hiilipitoinen kemikaali.

Ligniini korvaa fossiilisia tuotteita

Ligniinitutkimusta, jossa haetaan erilaisia kaupallisia mahdollisuuksia, on tehty niin kauan kuin ligniinisivuvirtoja on ollut olemassa. Tähän mennessä mitään suurta kaupallista menestystä ei ole tullut, mutta monia pienen mittakaavan tuotteita on kehitetty. Monet niistä korvaavat vastaavia fossiili-

sia tuotteita, kuten fenoleita. Mitä enemmän tutkimuksessa löydetään keinoja muokata ligniinin ominaisuuksia liukoisuutta, väriä, molekyylikokoa, hajua, kemiallista, katalyyttistä ja entsyymaattista hajoittamista sen enemmän löydetään kohdennettuja käyttökohteita tulevaisuuden hiilineutraalis-
sa kiertotaloudessa. ■

Kirjoittajat ovat VTT:n tutkijoita



↑ Ligniinitutkimusta on tehty niin kauan kuin ligniinisivuvirtoja on ollut olemassa.

Lähteitä

1. Anja Oasmaa, Jani Lehto, Yrjö Solantausta, and Sirpa Kallio, Historical Review on VTT Fast Pyrolysis Bio-oil Production and Upgrading, Energy Fuels 2021, XXXX, XXX, XXX-XXX, Publication Date: March 17, 2021, doi: org/10.1021/acs.energy-fuels.1c00177
2. Elmeri Pienihäkkinen, Fast pyrolysis of hydrolysis lignin in fluidized bed, In: eConference on 12 and 13 April 2021: ePYRO2021.

Ligniinituotteilla suuri raaka-ainepohja

Vuonna 2019 metsävarannon hakkuukertymä oli Suomessa 73 miljoonaa kuutiometriä, josta metsäteollisuus käytti 87 %. Laskennallisesti puuraaka-aineesta on ligniiniä noin 20-25 % riippuen puun laadusta. Kaupallisesti hyödynnettävän lig-

niinin määrä Suomessa olisi n. 12–16 miljoonaa kuutiometriä. Ligniinin hinta vaihtelee riippuen käyttökohteesta ja jalostusteesta 20–500 e/t ja vastaava markkinapotentiaali olisi 240–8000 Me.

Leipomon fiksit energiatoimet

Jokioisten Leipä Oy:ssa on monipuolisia energiaratkaisuja aurinkovoimasta maalämpöön. Tällä hetkellä panostetaan biokaasuun ja energiatehokkuutta parantaviin ratkaisuihin.

Elintarvikealalla yritysten energiainvestointien yhtenä ohjaajana on ilmaston muutoksen hillintä. Leipomopäällikkö Mikko Virtasen mukaan leipomon toiminnan laadukkuutta tukee panostus uusiutuvaan energiaan ja energiatehokkuuteen.

■ Iida Hollmén

Panostus kestäväan kehitykseen

Kestävä kehitys ja ekologisuus on ollut alusta alkaen Jokioisten Leipä Oy:n perheyriksen yksi tärkeistä arvoista. Leipomo on satsannut vuosien varrella voimakkaasti tuoteturvallisuuteen ja nyt painopisteenä on panostaminen kestäväan kehitykseen ja ekologisuuteen. Leipomopäällikkö Mikko Virtanen kertoo, että halu investoida uusiutuviin energiamuotoihin tulee myös siviilielämän arvo maailmasta. Vuonna 1983 alkunsa saanut perheyrius Jokioisten Leipä Oy sijaitsee nimensä mukaisesti Jokioisilla. Leivänkujalla tien

molemmiin puolin seisoo kaksi leipomorakennusta.

Panostaminen uusiutuvaan energiaan ja energiatehokkuuteen on nähtävissä myös laajemmin elintarvikealalla. Sekä viimevuotisissa TEM toimialaraportissa "Elintärkeä, monimuotoinen elintarvikeala" että Jyväskylän ammattikorkeakoulun "Elintarvikealan pk-yritysten toimintaympäristö 2020" -selvityksessä nousi esiin energia-asioihin liittyvät toimet ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Edistykselliset energiaratkaisut ja energiatehokkuuteen liittyvät



↑ Mikko Virtanen painottaa energiainvestointien toimittajaa valitessa enemmän toimivaa kumppanuutta kuin halpaa hintaa.



↑ Leipomotilat lämpenevät ja viilenevät maalämpöjärjestelmällä.

toimet otetaan huomioon investoinneissa ja yrityksen toiminnan kehittämisessä. Elintarvikealan yritykset valitsevat edellä mainitun raportin ja selvityksen mukaan energiantuotantoon fossiilisten vaihtoehtojen sijaan aurinkoenergiaa, maalämpöä tai hakeämpöä. Näin on toimittu myös Jokioisten Leipässä.

Jäähdytystä maalämpöjärjestelmällä

Perjantai on perinteisesti lihapöytäpäivä ja leipomossa käy kova kuhina. Leipomotiloja ja lämmittää ja viilentää tarpeen mukaan maalämpöjärjestelmä. Leipomon pihalla on 15 maalämpökaivoa yhteissyvyydeltään yli 3 km. Virtanen kiittelee maalämpöjärjestelmää erityisesti jäähdytysmahdollisuudesta kesäisin, jota ilman useat uunit tekisivät leipomotiloista tukalan kuumian.

Aurinkovoimala osoittautui kannattavaksi

Toisen leipomon katto on aurinkopaneelien peitossa. Katolle on asennettu vähän yli 100 kw:n aurinkovoimala. ”Totta kai yritystä ohjaa kustannustietoisuus, tehokkuus ja tietenkin jonkun näköinen

tavoitteellisuus, mutta aurinkovoimala oli mielenkiintoinen projekti kaiken kaikkiaan. Me uskomme, että se täyttää meidän arvoja ja tavoitteita”, kertoo Virtanen. Paneelit ovat tuottaneet sähköä katolla reilut kolme vuotta ja saadun datan perusteella voimala on osoittautunut myös taloudellisesti kannattavaksi. Voimalan takaisinmaksuaika tulee olemaan odotetun mukainen. Myös leipomon asiakkaat voivat tarkkailla paneelien tuottoa reaaliajassa kahvilassa sijaitsevalta näytöltä.

Leipomo kilpailutti kuusi eri alan toimijaa valitessaan voimalalle toimittajaa. Virtanen kertoo, että valintapäätös tehtiin halvimman hinnan sijaan sen perusteella, mistä yrityksestä saadaan paras kumppani. Valittu toimittaja auttoi leipomoa teknisen puolen kysymyksissä ja lupa-asioissa. Energiahankkeissa Virtasen mukaan tärkeintä on usein juuri sopivan kumppanin löytäminen. ”Vuorovaikutteinen yhteistyö vie projektin varmasti maaliin asti”, painottaa Virtanen.

Öljyn tilalle biokaasu

Kiertotalous on leipomon toiminnassa vahvasti läsnä. Leipomon jä-

tejakeesta valmistetaan biokaasua läheisellä biokaasulaitoksella. Toisen leipomon, joka keskittyy erityisesti leivän leivontaan, öljykäyttöiset uunit on tarkoitukseen muuttama biokaasukäyttöisiksi. Leipomon pihalle on valettu laatta, josta kulkee biokaasuputki suoraan leipomon sisälle. Projekti on vielä vaiheessa ja viivästynyt suunnitellusta aikataulusta. ”Me olemme törmänneet meistä riippumattomiin haasteisiin, ja sitä kautta tämä projekti on viivästynyt. Se on ollut meille takaisku yrityksenä, mutta haluan uskoa, että meillä on toimivat biokaasu-uunit vuoden 2021 aikana” Virtanen pohtii.

Leipomon kuljetuskalustoon kuuluu biokaasulla kulkeva kuorma-auto ja henkilöauto. Virtanen visioi, että tulevaisuudessa leipomon omalla tontilla voisi olla biokaasun jakeluasema: ”Ne on niitä tulevaisuuden haaveita ne.”

Energiatehokkuus leipomossa

Seuraavaksi leipomo on panostamassa energiatehokkuuteen. Vienti ja ekologisuus 2020 -projektin nimissä leipomo tähtää viennin aloittamiseen ja sen lisäksi energiatehokkuutta lisääviin toimenpiteisiin. Leipomon rasvapaisto-

laitteet ollaan uusimassa energiatehokkaammiksi. Yrityksen molemmat leipomorakennukset ovat alle kymmenen vuotta vanhoja. Vuonna 2013 valmistui toinen leipomorakennuksista vanhan palaneen tilalle ja vähän myöhemmin leipomoon on tehty myös lisäsiipi. Muutamaa vuotta myöhemmin rakennettiin viereiselle tontille toinen leipomorakennus. Leipomot ovat alunalkaenkin modernit ja niiden suunnittelussa on huomioitu energiatehokkuus, mutta kehitettävää löytyy siitä huolimatta. Vienti ja ekologisuus 2020

Jokioisten Leipä Oy - perustettu 1983 -

konsernirakenne
- 120 työntekijää
- 17 milj. liikevaihto
ENERGIARATKAISUT
Aurinkopaneelit, noin 100 kw
Maalämpökaivot, 15 kpl,
yhteissyvyys noin 3 km
TULEVAT SUUNNITELMAT
Biokaasukäyttöiset uunit
Energiatehokkuuden parantaminen
laitteinvestoinneilla ja kylmäilmavirtauksen porrastamisella
Materiaalitehokkuuskatselmus



↑ Jokioisten Leipä parantaa leipomon energiatehokkuutta uusimalla rasvapaistolaitteet.

-projektin myötä leipomon pakasvarastoja tullaan rakentamaan uudella tavalla ja kylmäilmavirtausta porrastetaan.

Lisäksi Jokioisten Leivällä on ollut käynnissä yhteistyöprojekti paikallisen Hämeen ammattikorkeakoulun HAMKin kanssa, jonka yhtenä osana on materiaalitehokkuuskatselmus leipomolle. Korona muutti alkuperäisiä suunnitelmia ja nyt katselmus on tarkoitus tehdä tämän vuoden aikana.

70 % yrityksistä aikoo panostaa energian säästämiseen

Energiatehokkuuden huomioiminen näkyy myös laajemmin elintarvikealan yrityksissä. Toimiala-raportin ja toimintaympäristöselvityksen mukaan elintarvikealan yritysten uusissa laitehankinnoissa huomioidaan esimerkiksi pakastamon koneiden ympäristöystävällisyys sekä kunnossapidon merkitys. Elintarviketeollisuudessa energiatehokkuustoimet liittyvät usein tuotannon lämmitys- ja jäädytysprosesseihin. Lämpöä otetaan talteen ja käytetään uudelleen esimerkiksi käyttöve-

den lämmitykseen. Tehostamistoimenpiteet voivat liittyä tuotantolaitoksissa myös esimerkiksi valaistuksen, nosto-ovien toiminnan tai hanojen virtaaman uudelleen-säätöihin.

Energiatehokkuutta kehittämällä vähennetään alan ilmasto-vaikutuksia sekä lisätään kustannustehokkuutta. Toimintaympäristöselvitykseen vastanneista yrityksistä 70 prosenttia aikoo panostaa energian säästämiseen tulevaisuudessa. Elintarviketeollisuusliiton hallinnoima energiatehokkuuden sopimusjärjestel-

mä kannustaakin yrityksiä vapaaehtoisin toimiin ja sitoutumaan energiatehokkuussopimuksiin.

Energiatehokkuussopimukset ovat Suomessa tärkeä keino edistää energiatehokkuutta vapaaehtoisesti. Sopimusjärjestelmällä vastataan energiatehokkuusdirektiivissä asetettuihin kansallisiin tavoitteisiin. Elintarviketeollisuudella on oma sopimusjärjestelmänsä, jota Elintarviketeollisuusliitto hallinnoi.

Elintarvikeala suunnannäyttäjänä
Jokioisten Leipä ei ole erityisem-

min viestinyt yrityksensä uusiutuvan energian ja kestävä kehityksen toimista. Syynä on, että leipomo ei ole tietoisesti halunnut rakentaa brändiään tähän suuntaan, vaan uskoo, että asiakkaat, jotka ovat ekologisista toimista kiinnostuneita löytävät tiedon. Asiakastytyväisyysmittareissa kestävä kehityksen ja ekologisuuden ponnistelut ovat olleet kuitenkin selkeästi nähtävissä positiivisena kehityksenä. Virtanen kertoo, että leipomon tavoitteena on kasvu, kuten tähänkin saakka, ja toimet, joita he ovat tehneet, tukevat kasvua. Hän ei kuitenkaan koe, että kestäväillä energiatoimilla olisi saavutettu merkittävää kilpailuetua. Tärkeimpänä eteenpäin vievänä asiana Virtanen pitää leipomon toiminnan laadukkuutta.

Virtanen ajattelee, että elintarvikealan tulee olla yhtenä suunnannäyttäjänä ja pioneerinä kestävä kehityksen saralla. ”Me olemme osa tätä toimittajaketjua alkaen sieltä pellolta pöytään saakka, niin kyllä se on yksi meidän tehtävistämme toteuttaa toiminta mahdollisimman vastuullisesti ja fiksusti” Virtanen kiteyttää. ■

Kirjoittaja on Maaseudun energiayrittäjyyshankkeen työntekijä, Bioenergia ry

Lisää energiayrittäjyydestä: www.energiayrittajyy.fi ja ruokasektorista www.aitojamakuja.fi

Maaseudun energiayrittäjyyshanketta rahoittaa EU:n Maaseuturahasto.

Leipomon kahvilassa asiakkaat voivat seurata aurinkovoimalan tuotantoa reaaliajassa infonäytöltä.



Katso video Leipomon fiksut energiatoimet

Video Jokioisten Leipä Oy:n energiaratkaisuista:
www.energiayrittajyy.fi/ajankohtaista
Videon on tuottanut koordinaatiohankkeet Maaseudun energiayrittäjyyden ja Ruokasektorin koordinaatiohanke.

Kiertotalous ratkaisuna kestävään energian- ja ruoantuotantoon?

Kiertotalouden ydinajatus on hyödyntää olemassa olevia raaka-aineita ja materiaaleja mahdollisimman pitkään niin, että niiden arvo yhä säilyy. Tällainen resurssiviisaus on lähtökohtana myös Vaasan yliopiston, Luonnonvarakeskuksen ja Sodankylän kunnan yhteishankkeessa.

■ Lotta Uotila



Uuden sukupolven kaukolämpölaitosmalli -hankkeessa luodaan kiertotalouteen perustuvaa energian- ja ruoantuotannon teollista ekosysteemiä. Sen osia ovat kalatalouden teurasjätteistä ja erilliskerätystä biojätteestä tehty biokaasu, biohiili ja puu. Kuvassa Säkylän biokaasulaitos. Kuva: Hannes Tuohiniitty.

Kaukolämpö on keskeinen osa

– Mallinnamme kaukolämpölaitoksen ympärille järjestelmää, jossa hyödynnetään paikallisia raaka-aineita sekä tuotetaan lämpöä, sähköä, ruokaa ja muita kiertotalouskonseptiin sopivia tuotteita. Tuotantoa lähestytään laajan kiertotalouden näkökulmasta, kertoo hankkeen projektipäällikkö **Päivi Haapalainen** Vaasan yliopistosta.

– Kaukolämpölaitoksen ympärille sovitetaan kasvi- tai kasvihuoneviljelyä, kalan kiertovesikasvatusta, hyönteistuotantoa sekä biokaasulaitosta. Eri tuotannonalat muodostavat teollisen ekosysteemin, jossa lämpö, sähkö, vesi ja ravinteet kiertävät yksiköstä toiseen.

Tarve energiapuun käytön tehostamiseen

Hankkeen taustalla oli tarve parantaa energiapuun markkinoita. Biohiililaitos nähtiin potentiaalisena ratkaisuna, jolloin lämmön- ja sähköntuotannon lisäksi syntyy biohiiltä myyntiin. Biohiililaitoksessa lämmöntuotanto tapahtuu pyro-

lyysiprosessissa. Pyrolyysissä eli kuivatuslaaksessa biomassaa, kuten esimerkiksi metsähakkuiden tärhteitä, kuumennetaan hapettomissa olosuhteissa yli 300–350 asteen lämpötilaan. Tällöin puusta haihtuu yhdisteitä ja jäljelle jää biohiiltä. Osa puun hiilestä sitoutuu biohiileen, mikä vähentää hiilidioksidipäästöjä.

– Kun huomattiin, että lämpölaitoksessa syntyy kaukolämmön lisäksi matalan lämpötilan hukkalämpöä, aloimme miettiä, mitä muuta tähän kokonaisuuteen voitaisiin liittää. Sitä kautta muita tuotantosuuntia ryhdyttiin sovittamaan lämpölaitoksen ympärille, kertoo hankkeen toinen projektipäällikkö **Jukka Lokka** Sodankylän kunnasta.

– Hankkeessa laskemme, miten toimintamallista saisi kokonaisuutellisesti kannattavan. Lopullinen malli on kenen tahansa hyödynnettävissä. Malli on suunnattu alueille, joilla on puupohjaista ylijäämää. Lisäksi kaukolämpölaitokset, joissa siirrytään uusiutumattomista energialähteistä uusiutuvien ener-



gialähteiden käyttöön, voisivat olla tästä kiinnostuneita, Lokka arvelee.

Lähialueen raaka-aineet käyttöön

Lähtökohtaisesti tarvittavat raaka-aineet tulisivat mahdollisimman läheltä. Paikalliset sivuvirrat valjastettaisiin hyötykäyttöön. Tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi li-

ha- ja kalateurastuksen sivuvirtoja sekä mahdollisesti erilliskerätyn biojätteen hyödyntämistä, jotka voitaisiin ohjata biokaasulaitokseen.

”Näin lisätään ja tehostetaan paikallisten raaka-aineiden käyttöä ja nostetaan alueellista jalostusarvoa. Samalla tuetaan aluetaloutta ja työllisyyttä sekä vahvistetaan alueellista omavaraisuutta energian- ja ruoantuotannon osalta”, Lokka selvittää.

Myös alueellisia myyntituotteita syntyy lisää. Järjestelmän lopputuotteet eli kala, kasvukset ja biokaasu hyödynnettäisiin pääosin lähialueella.

Mallista toivotaan käytännön pilottia

Hankkeen lopullinen tuotos on kartoitus- ja laskentamalli, jonka avulla järjestelmää voidaan suunnitella yleisellä tasolla sekä laskea sen taloudellista kannattavuutta.

– Tietysti toivomme, että tästä toimintamallista kiinnostutaa. Olisi hienoa, jos joku kaukolämmön tuottajataho lähtisi soveltamaan tätä käytäntöön, Haapalainen sanoo. ■

Kirjoittaja on hanketiedottaja

Kiertotalous keskiössä

Kiertotaloushankkeessa etsitään kokonaistaloudellisesti kannattavaa toimintamallia energian- ja ruoantuotannon symbioosiin. Taavoitteena on luoda toimintamalli, joka tarjoaa uusia ratkaisuja sekä aluetalouden vahvistamiseen että ilmastoystävällisiin toimintatapoihin. Hanketta toteuttavat Vaasan yliopisto, Luonnonvarakeskus ja Sodankylän kunta. Hankkeeseen kohdistuu Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) rahoitusta, joka on haettu Lapin liiton kautta.

Bioenergian joustavaa käyttöä energiajärjestelmässä

Vaihtelevan sähkön-tuotannon, kuten aurinko- ja tuulisähkön kasvava määrä luo bioenergialle uudenlaisen toimintaympäristön, jossa vaatimukset tuotannon joustavuudesta kasvavat. Markkinapotentiaali uusille bioenergian arvoa parantaville teknologioille ja työkaluille on valtava.

Lauri Kujanpää

Bioenergian joustavuutta tutkittiin Suomessa, Ruotsissa ja Saksassa

VTT:n koordinoimassa VaBiSys-tutkimushankkeessa (2019-2021) on pyritty kehittämään uusia bioenergiaratkaisuja joustavuutta vaativille markkinoille sekä laajentamaan tunnettujen bioenergiateknologioiden joustavuutta. Lisäksi projektissa on tarkasteltu vaihtelevan sähköntuotannon hallitsemassa energiajärjestelmässä toimivien bioenergiakonseptien mahdollisia kustannuksia, hyötyjä ja kehitystarpeita, parannettu ymmärrystä biomassan käytön kestävydestä sekä talouden, yhteiskunnan että ympäristön kannalta, ja kiihdytetty joustavan bioenergiateknologian käyttöönottoa kaupallisen toimintaympäristön tutkimuksen ja liiketoimintamallien avulla. VaBiSys-hankkeeseen ovat osallistuneet VTT:n lisäksi DBFZ, RISE, Valmet, Enertech, Falbygdens Energi, SFTec, Helen ja E.ON.



↑ VTT:n biomassan aurinkokuivuri koeajossa.

Kyseessä on ERA-Net -hanke, jossa VTT:n tutkimusta rahoitti Business Finland.

Uusia työkaluja bioenergian roolin tutkimiseen

Hankkeessa tarkasteltiin biomas-
san roolia yleisellä tasolla globaa-
leissa tyyppijärjestelmissä. Lisäk-
si tehtiin tarkempia arvioita Suo-
men sähkön- ja lämmöntuotan-
nosta. Globaalien tyyppijärjestel-
mien mallintamista varten kuvatiin
lukuisia erilaisia olosuhteita ja
laitoskombinaatioita. Energian-
käytön sähköistämisen (liikenne,
lämmitys, teollisuus) tuomat vaa-
timukset joustavuudelle sisällytetiin
tarkasteluun. Mallinnuksessa
keskityttiin ratkaisemaan näi-
tä haasteita erilaisilla matalapääs-
töisillä ratkaisuilla, kuten aurin-
ko- ja tuulivoimalla, biomassalla,
ja varastoinnilla. Suomen kauko-
lämpöjärjestelmien tarkemmassa
mallintamisessa yhdistettiin usei-
ta aiemmin erillään olleita mal-
linnus- ja laskentatyökaluja. Ny-
kyinen päivitetty mallinnuskapa-
siteetti mahdollistaa Suomen bio-
massan hankinnan tarkemman
mallintamisen huomioiden elin-
kaaripäästöjä sekä Suomen säh-
kön- ja lämmöntuotannon tar-
kastelun osana pohjoismaista jär-
jestelmää.

Biopolttoaineella kustannukset alas

Kehitettyjen mallinnus- ja lasken-
tatyökalujen avulla simuloitiin
vaihtelevan uusiutuvan energi-
an lisäämisen vaikutuksia eri esi-
merkkijärjestelmiin. Tulosten pe-
rusteella vaikuttaa siltä, että fossii-
littoman energijärjestelmän kus-
tannuksia voidaan merkittävästi
alentaa, mikäli saatavilla on tietty
minimimäärä ilmaston kannalta
hiilineutraalia polttoainetta kun-
ten kestävästi tuotettua biopolt-
toainetta.

Mallinnuksen avulla tarkasteltiin
myös hiilen korvaamista Hel-
singin kaukolämpöjärjestelmässä.
Malli mahdollistaa kasvihuone-
kaasujen päästötarkastelut paitsi
järjestelmä- ja kaupunkitasolla,
myös dynaamisesti eri tuotanto-
hetkinä. Erityisesti liikennepolt-
toaineita tuottavien biojalosta-
moiden liittäminen kaukolämpö-
verkkoon vaikuttaa erittäin kiin-
nostavalta useissa todennäköisissä
tulevaisuusskenaarioissa.

Bioenergian hyväksyttävyydelle lisää huomiota

Osana hanketta tarkasteltiin myös
sosiaalisen hyväksyttävyyden kä-
sitettä sekä aiemman tutkimus-
kirjallisuuden että kansainvälisten
asiantuntijahaastatteluiden avulla.
Hyväksyttävyyden eri osa-aluei-



↑ VTT:n aurinkokuivuri sisältä.

ta (sosio-poliittista hyväksyttä-
vyyttä, markkinahyväksyttävyyttä
sekä paikallisen yhteisön hyväk-
syttävyyttä) on arvioitu sekä bio-
energian käytön että joustavan
bioenergian käytön näkökulmista.
Vaikka uusiutuvan energian ja
eri energiateknologioiden hyväk-
syttävyyttä on tutkittu viime vuo-
sina melko kattavasti, merkittävä
osa tutkimuksista painottuu tuu-
livoiman hyväksyttävyyteen, ja on
keskittynyt erityisesti paikallisten
yhteisöjen asenteisiin ja hyväk-
syntään tuulivoimainvestointien
yhteydessä.

Markkinatoimijoiden hyväksyntä on tärkeää

Metsäbiomassan energiakäytön
hyväksyttävyyttä on tutkittu sel-
västi vähemmän. Hyväksyttävyy-
den eri osa-alueista selvästi vähi-
ten tutkimustietoa löytyy mark-
kinahyväksyttävyydestä. Bioener-
gian joustavan käytön kannalta
markkinahyväksyttävyyden on kuitenkin
tunnistettu keskeiseksi tekijäksi.
Tutkimus lisää ymmärrystä
bioenergian joustavan käytön
hyväksyttävyyttä edistävistä tai
estävistä tekijöistä. Nämä tekijät
voivat olla kriittisiä uusien kon-
septien kehitykselle ja käyttöön-
otolle lähitulevaisuudessa. Jatkos-
sa olisi tärkeää kiinnittää enem-
män huomiota teknologian kehit-

täjien ja markkinatoimijoiden nä-
kyisiin ja siihen, miten nämä lin-
kittyvät hyväksyttävyyden muihin
osa-alueisiin.

Joustavat bioenergiateknologiat

Biovoimalaitoksella täytyy olla
varastoitu resurssi, jolla voidaan
tuottaa sähköä joustavasti ener-
giajärjestelmän tarpeen mukaan.
Bioöljy sopii tähän tarkoitukseen
sekä käytettävyyden että varastoi-
tavuuden näkökulmasta. Bioöl-
jyn poltolle kehitettiin hankkees-
sa uusi palamismalli, jolla testita-
pauksessa pystyttiin ennustamaan
päästöt hyvällä tarkkuudella.

Projektissa tutkittiin pie-
nen mittakaavan kaukolämpö-
laitoksissa bioöljykattilan sekä
ORC-tekniikan (Organic Rankine
Cycle) käyttöä. Tulokset autta-
vat valmistajia toimittamaan rat-
kaisuja uusille markkinoille, joita
muodostuu vaihtelevan sähkön-
tuotannon lisäämisen myötä.

Tärkeimpiä leijukattiloitten
joustavuutta rajoittavia tekijöi-
tä tulipesän osalta ovat minimi-
kuormataso sekä kattilan käyn-
nistyksen nopeus. Näiden analy-
sointiin ja uusien ratkaisujen tes-
taamiseen on projektissa kehitetty
virtauslaskentatyökaluja, joilla on
laskettu uusia kattiladesigneja se-
kä operointitapoja.

Aurinkoenergian hyödyntämis-

tä biomassan kuivaukseen tutkit-
tiin VTT:llä rakennetulla siirret-
täväällä konttikokoluokan koelait-
teistolla, joka perustui aiempiin
laboratorio- ja pilottikuivurei-
hin. Laitteiston toiminta validoi-
ttiin useilla testiajoilla, ja biomas-
san logistiikka huomioitiin syste-
mimallinnuksessa. Tulosten valossa
menetelmä on lupaava biomassan
laadun parantamiseksi. Jatkos-
sa laitteiston kapasiteettia tullaan
kasvattamaan lämpöpumppuinte-
graation avulla. ■

Kirjoittaja on VTT:n tutkija

VaBiSys: Value-optimised
use of biomass in a flexible
energy infrastructure
ERA-Net Bioenergy, BES-
TF3 ERA-Net
www.vabisys.eu

Joustavaa bioenergiaa
edistetään ja tutkitaan myös
kansainvälisessä, Suomen ve-
tämässä IEA Bioenergien Tas-
kissa 44 "Flexible Bioenergy
and System Integration". Jul-
kaisuja aiheesta löytyy Taskin
nettisivuilta: www.task44.iea-bioenergy.com



↑ 350 leimikkoa vuodessa riittää uudistushakkuiden säästöpuuston sekä kohtuullisella luotettavuudella kuolleen puuston muutostrendien seurantaan valtakunnallisella tasolla.

Toteutuvatko ympäristölupaukset puunkorjuussa?

Puunkorjuun toimijat ja metsänomistajat ovat sitoutuneet turvaamaan monimuotoisuutta ja suojelemaan vesistöjä metsätalouden toimenpiteissä. Ta-voista on sovittu laissa, metsäsertifiointien kriteereissä ja metsänhoidon suosituksissa.

■ Lauri Saaristo

Talousmetsien luonnonhoidon laadunseuranta täytti viime vuonna 25 vuotta. Ensimmäinen laajaan otokseen ja maastotarkistuksiin perustuva luonnonhoidon laadun arviointi toteutettiin yksityisten ja yhtiöiden mailla vuonna 1995. Siitä lähtien luonnonhoidon keinojen käyttöä, esimerkiksi säästöpuiden jättämistä uudistushakkuissa, on seurattu pääpiirteissään yhdenmukaisilla käytännöillä nykypäiviin saakka.

Kuinka sovitut asiat menevät käytäntöön?

Laadunseurannalla on keskeinen rooli talousmetsien luonnonhoidon kehittämisen työkalupakissa.

Seurantaan osuvien kohteiden toteuttajat ja toteutuksesta vastaavat yritykset saavat palautteen tehdystä työstä. He voivat verrata onnistumistaan keskimääräiseen tasoon alueellaan tai valtakunnallisesti.

Seuranta tekee mahdolliseksi pyrkimyksen toiminnan jatkuvan parantamiseen. Tietoa käytetään hyödyksi metsäsertifiointikriteerien toteutumisen seurannassa. Metsäsertifiointi velvoittaa keräämään tietoa, jolla voidaan osoittaa kriteerien toteutuminen.

Seuranta tuottaa tietoa metsä- ja luonnonsuojelulain vaatimusten toteutumisesta hakkuissa. Yhteiskunta hyödyntää tietoa alueellisten metsäohjelmien seurannas-

sa ja metsäpolitiikkaan liittyvässä kehittämisessä.

Esimerkiksi 2010-luvun puolivälissä seurannassa todettu luonnonhoidon laadun heikkeneminen toimi ponttimena metsäalan yhteisen Monimetsä-hankkeen käynnistämiseksi. Hanke tuottaa sisältöjä, jotka auttavat metsänomistajia ja metsäorganisaatioita pitämään luonnonhoidon mukana talousmetsien arjessa.

Pieni otoskoko tuottaa ongelmia

Tähänastisen luonnonhoidon laadunseurannan aineisto analysoidiin 2020 päättyneen Luontolaa-tu-hankkeen toimesta. Hankkeessa keskityttiin julkisiin varoin yk-

sityisistä talousmetsistä kerättyyn tietoon, jonka keruu toteutuu nykyisin Suomen metsäkeskuksen toimesta.

Nykyinen otoskoko, valtakunnallisesti noin 350 leimikkoo vuodessa, riittää uudistushakkuiden säästöpuuston sekä kohtuullisella luotettavuudella kuolleen puuston muutostrendien seurantaan valtakunnallisella tasolla. Luontokohteiden osuuksien arvioimiseen ja seurantaan tarvitaan huomattavasti suurempia otoskokoja.

Onko seuranta riittävää?

Yksittäisen yrityksen näkökulmasta otoskoko on liian pieni, jotta yritys voisi sen perusteella arvioida oman toimintansa tasoa valtakunnallisesti, saati halutulla alueella, esimerkiksi tietyssä maakunnassa. Metsäyhtiöillä onkin tapana täydentää julkisin varoin kerättyä tietoa omilla seurannoillaan.

Nämä urakoitsijoiden omavallonnat, yritysten sisäiset auditoinnit sekä tilatut ulkopuolisten arvioinnit eivät kuitenkaan täydennä talousmetsien luonnonhoidon kokonaiskuvaa, sillä kerätty data jää kunkin yrityksen sisäiseen käyttöön. Myöskään valtion metsistä kerättyä luonnonhoidon laadun seurantatietoa ei hyödynnetä talousmetsien luonnonhoitoa koskeissa yhteenvedoissa.

Metsätalouden toimijoilta kysyttäessä luonnonhoidon laadun seurannan keskeinen kehittämistarve on tulosten luotettavuuden ja yleistettävyyden parantaminen. Ratkaisuna nähdään otoskoon kasvattaminen. Suurin mahdollinen otoskoko saavutettaisiin silloin, jos seurannassa voitaisiin yhdistellä eri lähteiden keräämää tietoa.

Tehokkaampaa tiedonkeruuta uusilla tekniikoilla

Uudet tiedonkeruun tekniikat tarjoavat myös mahdollisuuksia tiedon luotettavuuden parantamiseen. Metsäkeskus on saanut drooneilla lupaavia tuloksia uudistushakkuiden luontokohteiden, säästöpuuston ja lahoppuuston arvioinnissa.

Hakkuukoneiden keräämässä tiedossa on nähty mahdollisuuksia luonnonhoidon laadun seurantaan. Kouran sijaintitietoa tuottavat GPS-paikantimet sekä puustotietoa tuottava laserkeilain ovat vähitellen yleistyneitä ominaisuuksia hakkuukoneissa.

Perinteinen jalkatyö tulee kuitenkin vielä kuluvalle vuosikymmenellä olemaan merkittävä tiedonkeruun tapa luonnonhoidon laadun seurannassa. Jotta kehittyvän tekniikan mahdollisuuksia päästään hyödyntämään, olisi kerättä-



Uusiin tekniikoihin kuuluvat esimerkiksi kuvauskopterin käyttö, jonka on arvioitu olevan lähivuosina eniten kehittyvä tiedonkeruumenetelmä.

vän tiedon ja otannan kriteerit tärkeää määritellä tarkasti, esimerkiksi metsätietostandardiin. Tällöin eri menetelmillä kerätty tieto olisi vertailukelpoista ja voitaisiin yhdistää.

Standardoinnin myötä voitaisiin yhdistää myös eri toimijoiden keräämää tietoa. Yhteiskunnan ja eri yritysten keräämän tiedon yhdistäminen olisi mahdollinen ratkaisu luonnonhoidon laadun seurannan otantamäärän kasvattamiseen.

Standardoidun tietosisällön lisäksi tarvitaan järjestelmä, joka kokoaa yhteen eri toimijoiden toimittamat tiedot. Yrityksille kannusteena tietojen toimittamiseen

voisi toimia mahdollisuus saada järjestelmästä selkeitä raportteja, joiden avulla yritys voi verrata omaa toimintaansa keskimääräiseen tasoon tai seurata oman toiminnan kehittymistä vuosien saatossa.

Laadunseuranta on aika uudistaa

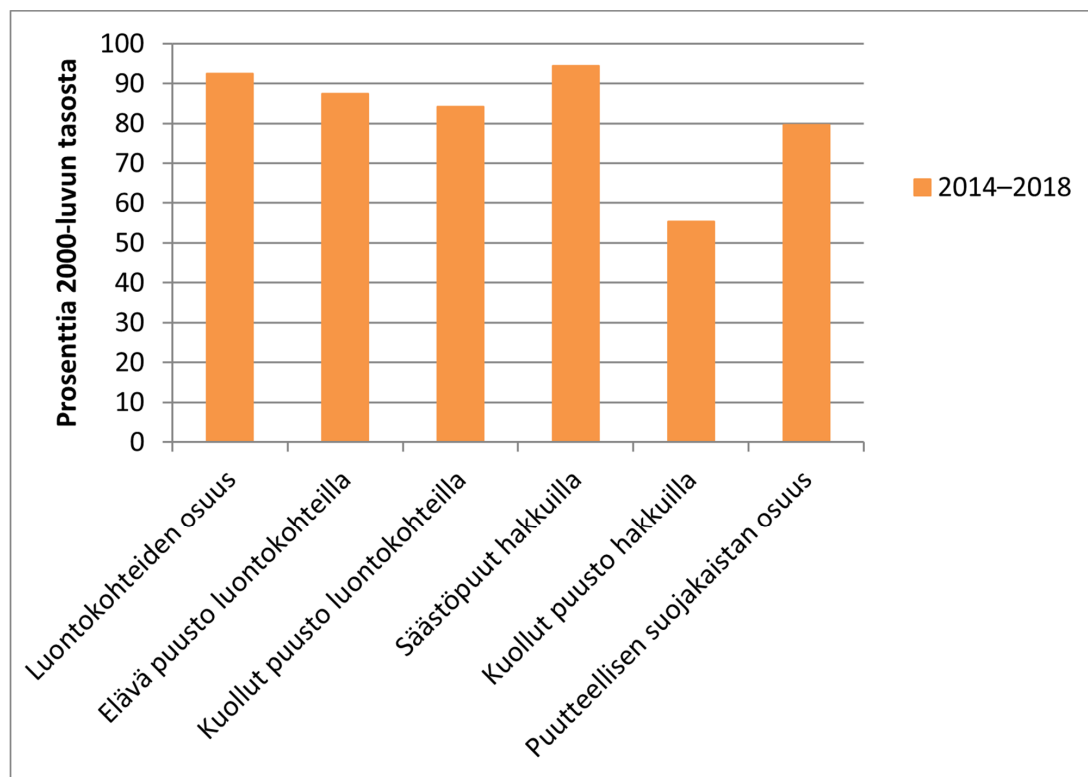
Nykyinen luonnonhoidon laadun seurantajärjestelmä on tuottanut tietoa oikeista asioista ja erilaisiin tarpeisiin. Kun seurannan ensimmäinen neljännesvuosisata on nyt analysoitu ja tulosten hyödyntäjien näkemykset koottu yhteen, vaikuttaa selvälle, että tiedon laatu

ja saatavuus ei nykyisellään vastaa metsäorganisaatioiden tarpeita.

Talousmetsien luonnonhoidon laadunseuranta on aika uudistaa. Keskeisinä tavoitteina tulee olla seurannan tulosten luotettavuuden ja yleistettävyyden sekä tulosten raportoinnin parantaminen.

Kirjoittaja on Johtava asiantuntija-Tapio Oy:ssä, Luonto ja ympäristö.

Lisätietoa Luontolaatu-hankkeen tuloksista: <https://tapio.fi/uutiset/hanke-tuotti-tietopohjan-luonnonhoidon-laadun-seurannan-uudistamiseksi/>



Yksityismetsien luonnonhoidon laadun seurannassa mitattujen muuttujien keskimääräinen taso (prosentteina) viiden edellisen vuoden (2014–2018) jaksolla verrattuna 2000-luvun keskimääräiseen tasoon. Aineisto on mittava ja se osoittaa luonnonhoidon laadun heikkenemisen 2010-luvulla verrattuna aikaisempaan vuosikymmeneen. Yksittäisten vuosien välisten tulosten vertailuun kerätty aineisto kelpaa vain osittain. Lähde: Luontolaatu-hanke.

Käyttötarkoitus ratkaisee

– haihtumisesta hyötyä ja haittaa kuoren varastoinnissa

Metsä- ja energiateollisuuden puunkäytön lisääntyessä kuoren kuljetus ja varastointitarpeet kasvavat, koska polttojakeiden kysyntä ja tarjonta eivät ole alueellisesti eivätkä ajallisesti tasapainossa.

Johanna Routa,
Hanna Brännström,
Juha Laitila

Erilaisten hajoamisprosessien takia kuoren laatu huononee kausivarastoinnin aikana ja siitä aiheutuu taloudellisia menetyksiä ja hiilidioksidipäästöjä. Luke tutki miten kausivarastointi vaikuttaa kuoren laatuun polttoaineena ja biokemikaalijalostamoiden raaka-aineena. Varastointikokeet teh-

tiin Kiteen ja Uimaharjun sahoilla Pohjois-Karjalassa.

Varastointikoe ja keskeiset tulokset

Kiteen ja Uimaharjun sahoilla varastointiin kuusen ja männyn kuorta kahdeksan viikon ajan elokuun puolivälistä lokakuun puoliväliin. Kuori saatiin tuoreeltaan kuorimolta ja kuoresta tehtiin varastoamat, joiden pituus oli 16–20 metriä, leveys 6–10 metriä ja korkeus 3–4 metriä. Kuoriaumoista otettiin näytteitä kahden, neljän ja kahdeksan viikon kuluttua kokeen alkamisesta. Näytteistä määritettiin kuoren kosteus, tuhkapitoisuus, lämpöarvo, energiasisältö ja uuteaineiden määrä. Kuusen kuoren lähtökosteus oli 60 % ja männyllä se oli 48 %.

Kuusen kuoren kosteus laski varastoinnin aikana 5 ja männyn kuoren kosteus 16 prosenttia. Lämpötila kuusen kuoriaumassa nousi nopeasti yli 50 asteeseen ja

pysyi korkeana koko kokeen ajan, mikä indikoi korkeita kuiva-ainetappioita. Männyn kuoriaumassa lämpötila nousi muutamassa päivässä 60 asteeseen, mutta laski niin, että kokeen loppuessa lämpötila oli enää noin 25 astetta.

Veden haihtumisen ansiosta kuusen kuoriauman tilavuusperustainen energiasisältö (MWh/m³) kasvoi varastoinnin aikana 1,5 prosenttia ja männyn kuoriauman 3 prosenttia. Itselämpenemisen takia kuori kuitenkin haurastui ja kuusen kuorikasassa kuiva-ainetappiot olivat noin 6 ja männyllä noin 2 prosenttia kuukaudessa.

”Energiakäyttöön menevän kuoren energiapitoisuus voidaan oikealla varastoinnilla saada kasvamaan varastoinnin aikana, väärällä menettelyllä energiapitoisuus voi vähentyä ja syntyä merkittäviä laatu- ja kuiva-ainetappioita”, kertoo Luken erikoistutkija Johanna Routa.

Asetoniliukoisten uuteaineiden

määrä laski molemmilla puulajeilla varastoinnin aikana merkittävästi. Suurimmat muutokset tapahtuivat ensimmäisen kahden viikon aikana. Kahdeksan viikon varastoinnin jälkeen männyn kuoren uuteainepitoisuus oli laskenut 44 ja kuusen 34 prosenttia. Erityisesti vesiliukoiset fenoliset uuteaineet, kuten tanniinit, hävisivät nopeasti puiden kuorinnan ja kuoren kasaamisen jälkeen.

Tulosten mukaan varastoinnilla voidaan alentaa kosteutta ja lisätä kuoren tilavuusperustaista energiasisältöä (MWh/m³), mikä parantaa sen käytettävyyttä polttoaineena. Veden haihtuminen johtuu tosin itselämpenemisestä, mistä aiheutuu kuiva-ainetappioita ja hiilidioksidipäästöjä. Kuoren sisältämien uuteaineiden hyödyntämisen kannalta kuoren varastoinnista on pelkkää haittaa. Kuoren uuteaineet säilyvät paremmin, kun puutavara varastoidaan kuorellisena sen sijaan, että puut kuo-

Kuusen kuoren lämpötila pysyi korkealla koko varastointikokeen ajan.
Kuva Luke/Johanna Routa.



ritaan ja kuori varastoidaan kasatuna.

”Uuteaineiden hyödyntäminen biojalostuksen raaka-aineeksi asettaa haasteita toimitusketjulle. Odotteluun ei ole varaa, koska uuteaineet alkavat haihtua ja hajota heti puun kaadon jälkeen”, kertoo Luken erikoistutkija Hanna Brännström.

Mitä muuta kuoresta saisi irti tuoreeltaan?

Männyn ja kuusen kuoresta on runsaasti kondensoituneita tanniineja, joille on löydettävissä arvokkaita käyttökohteita. Tällä hetkellä kaupallisesti saatavilla olevien kondensoituneiden tanniinien pääasiallisia lähteitä ovat trooppiset puulajit: parkkiakaasian kuori ja quebracho-sydänpuu. Tanniineille löytyy kysyntää myös kasvavilta kansainvälisiltä markkinoilta.

Tanniinien pääasialliset käyttökohteet ovat nahan parkitus, viinivalmistus ja rakennusmateriaalisovellukset. Tanniineille löytyy käyttökohteita myös lääke-, kosmetiikka- ja elintarviketeollisuuden sovelluksista. Lisäksi niistä voidaan valmistaa biohajoavia polymeerejä käytettäväksi jätevedenpuhdistukseen, niitä voidaan hyödyntää liimojen ja eristevahtojen valmistuksessa ja eläinten rehutuotteissa. Rasvaliukoisia uuteaineita voidaan hyödyntää esimerkiksi epoksihartsien, liimojen, maalien, musteiden, voiteluaineiden ja saippuoiden valmistuksessa.

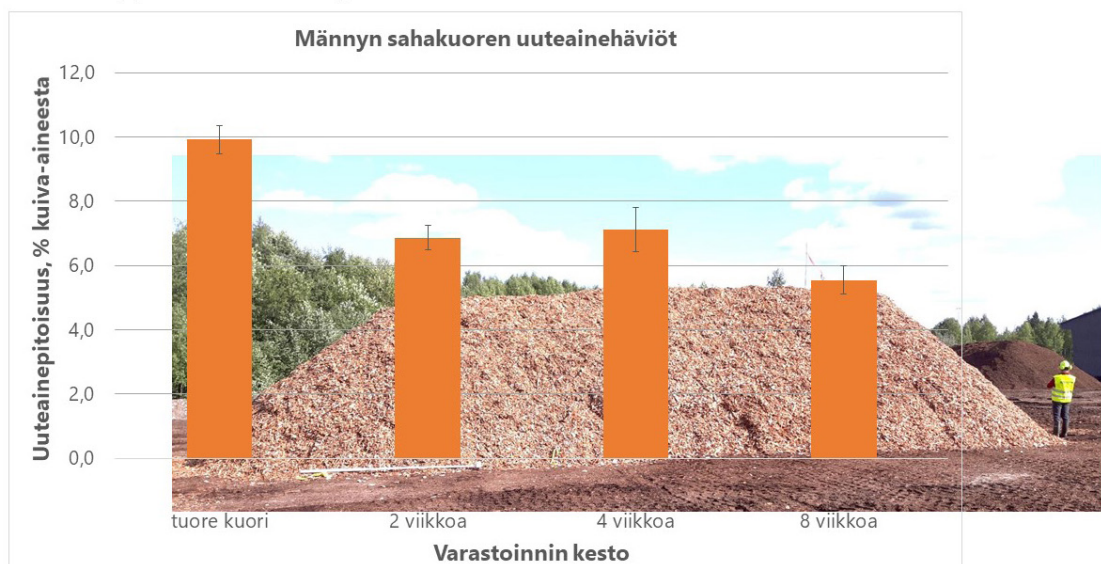
Sahatukkien korjuu ja katkon-ta etenevät tilauskannan mukaan, minkä vuoksi tukin ja sen ohessa kuoren matka kannolta teriin ei kestä kauan. Tukin kaatotuoreusvaatimusten ja muiden logististen synergiaetujen vuoksi otollisin paikka kuorta biojalostavalle tuotantolaitokselle olisi saha- tai vaneritehtaan yhteydessä. Biojalostusprosessin jälkeen kuoritähde olisi kaskadikäytön periaatteiden mukaisesti vielä hyödynnettävissä sahatavaran tai viulun kuivauksen energialähteenä. ■

Kirjoittajat ovat Luonnonvarakeskuksen erikoistutkijoita

→ Luken johdolla tehtävät varastointikokeet jatkuvat ”Puuha-kekasojen itselämpenemisen hyödyntäminen hakkeen kuivauksessa ja laadunhallinnassa-hankkeessa”. HAUKU-hankkeen tavoitteena on voimalaitosten ja sellutehtaiden hakkeen ja kuoren varastoinnin parempi laadunhallinta sekä pienemmät varastotappiot ja CO₂-päästöt. Kuvassa Haiku hankkeen koe Kuopion Energian terminaalissa. Kuva Essi Holopainen.



Routa, J., Brännström, H. and Laitila, J., 2020. Effects of storage on dry matter, energy content and amount of extractives in Norway spruce bark. *Biomass and Bioenergy*, 143.



Routa, J., Brännström, H., Hellström, J. and Laitila, J., 2020. Influence of storage on the physical and chemical properties of Scots pine bark. *BioEnergy Research*, pp.1-13.



Biomassan kestävyyskriteerien mallipohja valmistunut

RED 2 direktiivin hyväksyntä pari vuotta sitten on tuonut kestävyysjärjestelmävaatimuksen lämmön ja sähkön tuotannossa yli 20 MW:n laitoksissa.

■ Kestävyysjärjestelmävaatimus koskee myös liikennepolttoaineeksi käytettävää biokaasua ja bioöljyä kuten myös lämmön ja sähkön tuotannossa käytettävää kaasua yli 2 MW:n laitoksissa. Helmikuun lopussa aloitettu kestävyysjärjestelmän mallipohja on valmistunut ja saatavilla bioenergia-fi -sivustoilla.

Energiateollisuus ja Bioenergia ry:n yhdessä Swecolta tilatun mallipohjan tavoitteena on tuoda esimerkin omaisesti apua kestävyysjärjestelmän hyväksyttämisen prosessiin, Energiaviraston ohjeistuksen toimiessa edelleen ensisijaisena ohjenuorana. Haasteena prosessissa on ollut ohjeistuksen myöhäinen valmistuminen. Silti se on synnyttänyt uusia kysymyksiä, joihin ei välttämättä ole ennakoon saatavissa selviä vastauksia. Puupolttoaineen toimittajia askarruttaa polttoaineen lähteiden osoittaminen todentajille.

Puupolttoaineiden kestävyys osoittamista edellyttävä laki astui voimaan tämän vuoden alussa ja energiayhtiöiden pitää hyväksyttää todentajien tarkistamat kestävyysjärjestelmät kesäkuun loppuun mennessä, tai ainakin laittaa hakemus vireille KEKRI-järjestelmän kautta.

Mallipohjaa tehdessä saimme paljon hyviä kysymyksiä yrityksistä ja niihin on pyritty vastaamaan pohjassa siltä osin, kun tietoa vastausten pohjaksi on saatu. Myös Energiavirasto osallistui työhön. Osa asioista on kuitenkin sellaisia, joihin esimerkiksi Energiavirasto ei ole tehnyt vielä linjausta tai yksityiskohtat käsitellään toimijoittain joko todentajan tai viraston toimesta. Nämä kysymykset on jouduttu jättämään avoimiksi, mutta Energiavirasto on tekemässä kysymys-vastaus-osiota nettisivuilleen.

Kannattaa seurata energiaviraston tiedottamista nettisivujen kautta tai liittymällä viimeistään nyt heidän tiedotussähköpostilistalleen sivustolla ohjeistettuihin. Meille voi tuki edelleen esittää kysymyksiä aiheesta ja autamme parhaamme mukaan!

Esimerkkejä avoimista kysymyksistä:

- Uuden laitoksen määritelmä – Muuttuuko samalla laitosalueella olevien muiden vanhojen kattiloiden tilanne khk-päästövähentämisen, jos yksi kattila uusitaan?
- Infrarakentamisesta/ei-metsätalousmaalta tulevien biomassojen (esim. pienerät) kestävyys käsittely ja osoittaminen.
- Sertifiointiin riittävyys biomassan kestävyys osoittamiseksi, etenkin tuonnin osalta.
- Tuontipuun kestävyys osoittamiseen maa- tai aluetasolla liittyy vielä avoimia kysymyksiä, eikä komission ohjeluonnos tarjoa näihin yhtä helppoa ratkaisua, vaan toimijoiden tulisi arvioida kriteerien täyttyminen maittain. Mallipohjaa päivitetään kevään aikana, jos tähän saadaan yksiselitteinen ratkaisu.

Biokaasua maatilalla lannasta Haapavedellä

Vuorenmaan maatilalla käyvä Valion maitoauto tankkaa tätä nykyä biokaasua tilan pihalla olevalla tankkausasemalla. Sweco toimi hankkeessa yhteistyökumppanina maatalouden asiantuntijayritys Demecalle, joka toimitti tankkausaseman tilalle.

■ Jos ajelee Haapaveden ohitse kaasuautolla, voi pysähtyä tankkaamaan Vuorenmaan maatilalle, jossa tehdään biokaasua oman karjan lannasta. Tilalla on ollut biokaasulaitos jo vuodesta 2005,

mutta alkuvuodesta 2021 lähtien maatilalla pihalla on seissyt myös julkinen biokaasun tankkausasema. Aseman tankille pysähtyy myös Valion maitoauto.

”Maatilamittakaavassa biokaasun jalostaminen tulee yleistymään ja nopeutumaan. Kantavana ajatuksena on hajautettu energiantuotanto, eli tuotetaan energia siellä, missä syöte on”, Penninkangas sanoo.

Swecolta apua suunnitteluun ja riskiarvioon

Sweco toimi Demecan yhteistyökumppanina tankkausaseman suunnittelussa. Taustalla oli jo aiempaa yhteistyötä, joten hankkeen oli luontevaa ryhtyä. Sweco tarjosi Demecalle alkuvaiheessa selvityksiä ja myöhemmin erilaisia suunnitteludokumentteja sekä turvallisuustarkastelua.

Swecon kiertotalouden osasto-

päällikkö Leena Pirhonen sanoo, että Swecolla oltiin innolla mukana uudenaikaisessa, maatilakokoluokan kiertotalousprojektissa.

”On hienoa, että Suomesta löytyy tällaista innovatiivisuutta ja halua viedä asioita eteenpäin. Meillä on tietysti kova halu olla mukana kiertotalouden hankkeissa, ja nyt pääsimme tuomaan Demecalle tarvittavat palikat”, Pirhonen sanoo.

Isompi kaasulaitos toisen mahdollisuuden

Ajatus tankkausasemasta syntyi noin vuosi sitten, kun Vuorenmaa investoi isompaan kaasulaitokseen, jotta saisi tuotettua lämmön lisäksi myös kaiken tilan tarvitseman sähkön omavaraisesti. Isompi kaasulaitos mahdollisti myös tankkausaseman suunnittelun.

Lähde: Sweco

Lignofuels 26.5.–27.5.2021 Helsingissä.

■ Lignofuels 2020 – tapahtuma toi 150 osallistujaa Helsinkiin viime helmikuussa. Lignofuels 2021-painos järjestetään taas Suomessa. Tällä kertaa tapahtumassa on myös rajoitettu mahdollisuus tutustua UPM Lappeenrannan biotaloustutkimukseen.

Lisätietoja
Dimitri Pavlyk 0203 141 0610
tai dpavlyk@acieu.net

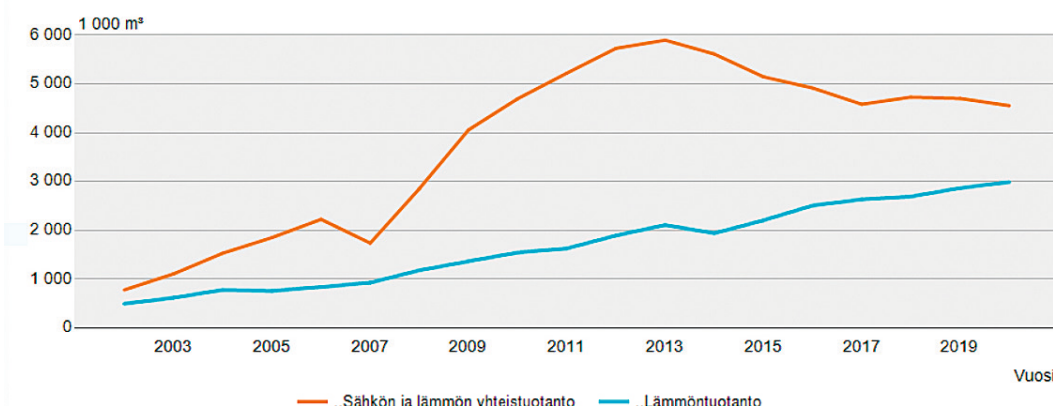
Seuraava
BioEnergia
ilmestyy
11.8.

Metsähake piti pintansa lämmöntuotannossa ennätyslämpimänä vuonna

Kiinteiden puupolttoainesten käyttö pieneni viime vuonna viisi prosenttia. Teollisuuden sivutuotteiden käyttö pieneni suhdanteen mukana, mutta metsähakkeen käyttö pysyi edellisen vuoden tasolla. Hakkeen osuus kaukolämmön tuotannossa on ollut kasvussa.

■ Luonnonvarakeskus kertoi tänään, että kiinteiden puupolttoainesten käyttö pieneni viime vuonna viisi prosenttia 19,5 miljoonaan kuutiometriin (37,3 TWh), joka suurimmaksi osaksi koski teollisuuden sivutuotteita. Luonnonvarakeskuksen tiedotteen mukaan tämän arvioitiin johtuvan hakkuumäärien vähentymisestä noin 11 prosentilla. Metsähakkeen kokonaiskäyttö oli käytännössä vuoden 2019 tasolla. Tammi-syyskuussa 2020 myös energian kokonaiskulutus on ollut Tilastokeskuksen mukaan noin 11 prosenttia vuotta 2019 alempana.

Metsähakkeen kokonaiskäyttö käyttökohteittain muuttujina Metsähake ja Vuosi.



Lämmön erillistuotannossa metsähakkeen käyttö kasvoi ennätyslämpimästä vuodesta huolimatta. Energiatieteiden tutkimuskeskuksen mukaan puupolttoainesten käyttö kaukolämmön tuotannossa kasvoi 1 TWh ja markkinaosuus kasvoi 43 %:iin viidellä prosenttiyksiköllä, josta hakkeen osuus oli kolme prosenttiyksikköä. Turpeen markkinaosuus pieneni yhdellä prosenttiyksiköllä. Fossiiliset tuontipolttoaineet vähenivät eniten. Kaukolämmön tuotanto väheni viime vuonna 6 prosenttia.

Metsähakkeen käytön rakenteessa tapahtui selvä muutos, kun sekä pienpuuhakkeen että järeän runkopuun hakkeen käyttö kasvoi hakkuutaiteiden ja kantojen määrän vähentyessä. Kantojen käyttöä (0,3 miljoonaa m³) oli 75 % alhaisempi kuin vuonna 2013, jolloin niiden käyttö oli suurimmillaan (1,2 miljoonaa m³).

Järeän, pystykuivan tai lahovikaisen runkopuun osuus kasvoi 0,6 miljoonaan kuutiometriin. Järeän runkopuun käytön kasvu indikoi tuontienenergiapuun kasvua molem-

missa hakelajeissa. Suurimmillaan järeän runkopuun käyttö on ollut 2009, jolloin käytettiin 1,1 miljoonaa kuutiometriä järeää puuta.

Metsähakkeen tuonnin osuus on noussut viime vuosina siten, että 2019 tuonnin osuus oli jo 21 prosenttia. Viime vuoden tuontimäärä ei ole vielä tiedossa. Metsähakkeen hinta oli vuoden 2020 viimeisellä neljänneksellä 6 % korkeampi kuin vuoden 2019 viimeisellä neljänneksellä.

Lähde: Luke, ET

Valmetilta kattilalaitos Seinäjoen Energialle

■ Valmet toimittaa kattilalaitoksen Seinäjoen Energia Oy:n Kapernaumin lämpökeskukseen. Uusi kattila mahdollistaa uusiutuvien polttoainesten käytön lisäämisen kaukolämmön tuotannossa. Laitos luovutetaan asiakkaalle syksyllä 2022.

Valmet rakentaa uuden kattilalaitoksen perustuksista ylöspäin polttoaineen syöttösilosta piippuun saakka. Toimituksen ydin on Valmet BFB-kattila, joka hyödyntää kerrosleijuteknologiaa ja käyttää polttoaineena monipuolisesti erilaisia biomassoja. Valmetin toimitukseen sisältyvät myös mm. sähkösuodatin, savukaasulauhdutin ja Valmet DNA -automaatiojärjestelmä koko laitokselle.

Kattilalaitoksen polttoainete-

on 49,5 megawattia (MW) ja maksimi kaukolämpöteho 56,5 MWth yhdessä savukaasulauhduttimen kanssa.

Seinäjoen Energia on Seinäjoen kaupungin omistama yhtiö, joka tarjoaa asiakkailleen sähkön, kaukolämmön ja vesihuollon palveluja. Seinäjoen Energian kaukolämmön käyttöpaikkoja on noin 4 500 ja lämmöntarve on yli 500 GWh vuodessa.

Lähde: Valmet

Puupelletit 2020 – tuonti kasvaa, oma tuotanto hiipuu

■ Puupellettien laskennallinen kulutus Suomessa väheni edellisvuodesta kaksi prosenttia 427 000 tonniin. Se ei ole kovin huono tulos, sillä energian tuotanto pieneni selvästi enemmän viime vuonna, joka merkitsee sen, että kilpailevat energiamuodot vähenivät enemmän.

Puupellettejä tuotettiin Suomessa vuonna 2020 kaikkiaan 322 000 tonnia. Tuotanto supistui edellisvuodesta 11 prosenttia. Pellettivalmistajien kotimaiseen pellettituotantoon perustuvat toimitukset (300 000 tonnia) laskivat 10 prosenttia. Lämpö- ja voimalaitoksille sekä suurkiinteistöille pellettejä toimitettiin 11 prosenttia edellisvuotta vähemmän, kaikkiaan 250 000 tonnia. Koti- ja maatalouksille mennei-

den puupellettien määrä supistui 3 prosenttia 49 000 tonniin.

Suomeen tuotiin puupellettejä enemmän kuin koskaan aiemmin, kaikkiaan 112 000 tonnia. Määrä oli 11 prosenttia edellisvuotta suurempi. Lähes 90 prosenttia puupelletiteistä tuli Venäjältä ja loput pääosin Baltian maista.

Puupellettejä vietiin vuonna 2020 ulkomaille neljännes edellisvuoden määräästä, kaikkiaan 7 000 tonnia. Määrä oli tilastohistorian pienin. Lähes kaikki vienti suuntautui Ruotsiin. Pellettien vientinäätys on vuodelta 2008, jolloin niitä meni ulkomaille 227 000 tonnia eli kolmekymmentä kertaa enemmän kuin vuonna 2020.

Lähde: Luke

Bioenergia ry

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



Aika hoitaa...

Taimikonhoito ratkaisee metsän jatkokehityksen, kun taimikko on saatu aikaan. METKA-työryhmä luottaa siihen, että ihmiset hoitavat metsänsä ajallaan, kun vain joku ilmoittaa hoitotarpeesta etukäteen. Todellisuus on monimutkaisempi. Tässä kertomuksessa on yksi metsänomistaja, tunnetko hänet? Taimikonhoitotarpeesta tehdään puolet.

Minä, Aaro Eerola nousen autosta, eletään vuotta 2024. Auton helmoihin oli tullut rapaa keväisellä metsäautotiellä. Tie oli pitänyt kunnostaa, mutta eihän se onnistunut, kun kukaan ei sittenkään ollut kiinnostunut vetämään hanketta.

Kännykän navigaattorin mukaan ollaan nyt perillä. MITÄ! Mikäs pöpelikkö tämä on?

Viimeksi kun kävin täällä, olimme faijan ja pikkusiskon kanssa vesureiden ja raivaussahan kanssa. Varhaishoidoksi kutsuttiin. Hyötyliikuntaahan se oli myös. Oli kyllä pari mukavaa päivää metsässä. Nykyään kuulemma maksetaan edelleen jotain tukia näihin töihin.

Lehtipuuta on kyllä vaikka kuinka paljon ja faijan kanssa istutetut kuuset sinnittelevät niiden alla. Voihan nenä. Meniköhän lain vaatimat taimet ja työ hukkaan?

Täytyy mennä vähän metsän puolellekin, onko kaikki tällaista? Näyttää olevan. Mutta mikä lintu tuo on? Täytyy ottaa ääni kännikäällä talteen ja lähettää kaverille. Laitan kyselyn lintubongarien Facebook -ryhmään. Oho, tuossa on jonkun jätöksiä. No ei ainaakaan hirven, olisiko valkohäntäpeura? Traktorin äänikin kuuluu, taita naapurin isäntä olla jo toukokuussa.

Tuossahan on se vanha iso haapakin, joka silloin jo oli järeä kuin mikä. Nyt se on jo puolikuollut ja täynnä reikiä kyljessä. Taitaa olla lintujen asumisoikeuskerrasto. Kaikenlaiset koppakuoriaiset ja sienet bailaavat koronasta huolimatta. Ei haittaa, sehän on vain hyvä asia!

Onpas paljon vesakkoa sen haavan ympärillä, mutta hirvet ovat pitäneet niitä kurissa metrin korkeudelle.

Ja tuossa on se iso kivi, jonka kyljessä edelleen kasvaa kallioimarretta. Sitä tuli pikkupoikana maistettua, kun naapurin poika neuvoi. Siis sama kaveri, joka traktorilla ajaa. Ei ollut makeaa, mutta oli kitkerää. Sen jälkeen on tullut hankittua hullumpiakin makukemuksia.

Täytyy katsoa kännykstä, missä ollaan täällä keskellä pöpelikköä. Oho! Metsään.fi-palvelun mukaan tämä on siis kahden hehtaarin kuvio, missä on jo puuta yli 60 m³/ha. Tästä tulisi jo nyt polttopuuta mökin saunaan sadaksi vuodeksi. Tästä voisi ehkä jo saada rahaakin.

Täytyy soittaa yhdistyksen kaverille, sille joka markkinoi taimikonhoitopalveluja reilut 5 vuotta sitten. Vai olisiko siitä jo 10 vuotta. Se tarjous jäi lojumaan johonkin enkä koskaan muistanut hyväksyä sitä, vaikka siitä soitettiin perään. Harmin paikka, mutta elämässä on muutakin kiireellistä.

Nyt täytyy kyllä soittaa! Tästä tähän vois tulla puuta myyntiin, vaikkapa energiaksi tai vähän selutehtaalteenkin.

– Terve, olen Aaro Eerola, onko metsänhoidon neuvoja Korhonen?
– Kyllä vaan, miten voin auttaa?
– Mulla olisi tämä kuvio 234 metsässäni, joka hakattiin 2001. Se on nyt varsinainen viidakko, mitä sille voisi tehdä?

– No joo, täytyy katsoa metsävaratiedosta. Mulla on hämähä muisti siitä paikasta, se oli aika villin näköinen.

– Sori siitä, mun vika.

– Okei, löytyy tiedot. Siihen voi nykyään saada 200 euroa taimikonhoitotöihin tukea. Pienpuun keruulle ei enää myönnetä tukea, vaikka tämä olisi aika hyvä kohde. Sekalehtipuuston poistaminen kuusikon seasta saadaan valtaosin

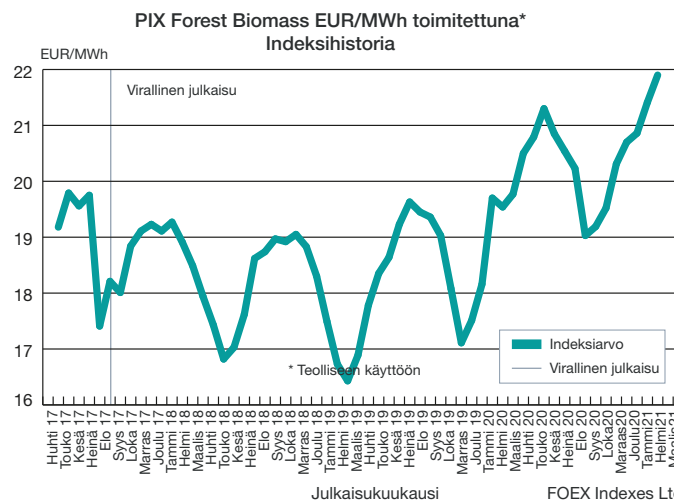
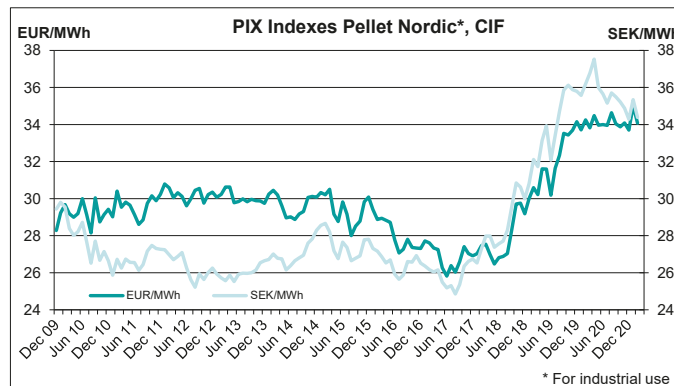
Fastmarkets
FOEX

PIX Pellet Nordic Index

February 2021

PIX Bioenergy – March 16, 2021

Grade	Index value	Change	Confidence interval (95%)
Pellet Nordic	EUR/MWh	34.08	-0.94
	SEK/MWh	343.82	-9.61
			33.04 - 35.12



KALENTERI 2021

- 11.5.** Bioenergian kevätpäivä, Bioenergia ry, webinaari
- 25.-26.5.** Lignofuels 2021, Helsinki
- 21.-25.6.** European Pellet Conference, Wels, hybriditapahtuma
- 21.-23.9.** Advanced Biofuels Conference, Tukholma
- 28.10.** Bioenergiapäivä, Helsinki

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

maksettua energiapuun myyntituloilla ja taimikonhoitotuella. Saat jättää 200 euroa/ha maksun puolelle. Jäävä arvopuusto lähtee sitten kasvamaan täysillä ja samalla jätetään lehtipuuryhmittä.

– Ei kiitos. Soitellaan kun raha-

virta kääntyy toiseen suuntaan. Aika hoitaa. Kiitos neuvoista, palataan!

Voi harmi, taas myöhässä sen metsänhoidon kanssa. Nyt täytyy katsoa, mitä Sanna on laittanut evääksi.

POLTTOAINEIDEN HINTATASO

eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Joulukuu 2020



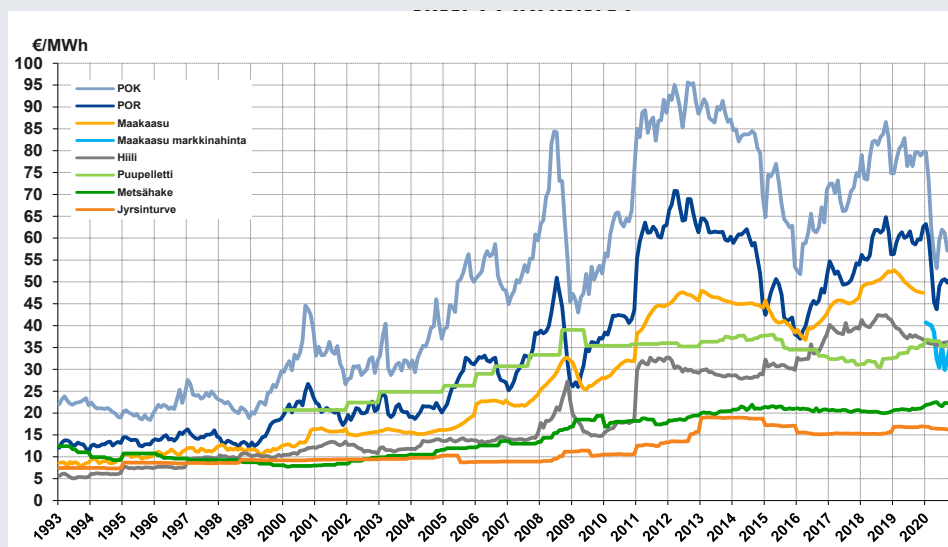
AFRY
AF PÖYRY

Polttoaineen hinta lämmön tuotannossa					
Polttoaine	Kuluttajahinta	Polttoaineen hinta		3 kk euro/MWh	12 kk euro/MWh
		euro/GJ	euro/MWh		
Raskas polttoöljy ¹⁾	602,0 euro/t	14,1	50,7	50,4	53,2
Kevyt polttoöljy ²⁾	62,1 sentti/l	16,1	57,9	59,2	65,5
Maakaasu markkinahinta ³⁾	37,3 euro/MWh	9,7	35,1	32,1	32,1
Kivihiili ⁴⁾					
- keskihinta cif	56,9 euro/t	2,0	7,2	7,0	6,9
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	261,0 euro/t	10,2	36,6	36,3	36,2
- kuljetus noin 100 km	267,7 euro/t	10,4	37,5	37,2	37,2
Antrasiitti ⁶⁾	846,8 euro/t	27,7	99,6	99,6	99,6
Jyrsinpolttoturvet ⁷⁾					
- kuljetus noin 50 km	16,2 euro/MWh	4,5	16,1	16,1	16,3
- kuljetus noin 100 km	16,5 euro/MWh	4,5	16,3	16,3	16,6
Palaturvet ⁷⁾					
- kuljetus noin 50 km	20,7 euro/MWh	5,7	20,7	20,8	20,8
- kuljetus noin 100 km	21,0 euro/MWh	5,8	21,0	21,0	21,1
Puupelletti ⁸⁾	31,4 euro/MWh	9,9	35,7	35,6	36,0
Metsähake ⁹⁾	22,6 euro/MWh	6,2	22,3	22,3	22,0

VALMISTEVEROISSA EI OLE HUOMIOITU ENERGIASISÄLTÖVERON ALENNUSTA CHP-LAITOKSILLE

- 1) Pieneköiden lämpölaitosten ja vastaavien kuluttajien maksama keskimääräinen hinta (AFRYn arvio).
- 2) Kesälaadun 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



Hiilensidonta 2021

Suomen ensimmäinen täysin hiilensidontaan keskittyvä tapahtuma verkossa

Kansainvälinen ja EU-tason kehitys
Hiilensidontateknologioiden näkymät
Hiiltä sitovat tuotteet
Luonnon hiilinielujen arvoketjun
ja laskennan kehitys
Biohiilen mahdollisuudet

11.5.2021
klo 9-16



Nils Torvalds

Europarlamentaarikko



Eve Tamme

Global CCS Institute



Kati Koponen

VTT:n NEGEM-hanke



Jukka Leskelä

Energiategollisuus ry



Oras Tynkkynen

Ilmastoasiantuntija



Tilaisuutta juontaa Petteri Lillberg Demos Helsingistä

Fabien Ramos (Euroopan komission ilmastopääosasto), Jyrki Wallin (MTK ry), Marianne Tikkanen (Puro.earth), Martin Forsius (Syke), Fabian Levihn (Stockhol Exergi), Tatu Liimatainen (MMM), Niklas Kaskeala (Compensate), Marko Janhunen (UPM), Jari Voutilainen (Metsä Group), Anna Laine (Gaia Consulting), Timo Heikka (Stora Enso), Sampo Tukiainen (Carbofex), Ahti Fagerblom (Metsäteollisuus ry), Priit Tammeorg (Helsingin yliopisto), Ville Kopra (Versowood), Siru Pernu (Hiilinieluntuottajat), Annakaisa Elo (Suomen Biohiiliyhdistys ry), ja monia muita!

Lisätiedot ja ilmoittautuminen bioenergia.fi/hiilensidonta2021