

BioEnergia

TUOTANTO / TEKNIKKÄ / YMPÄRISTÖ

NRO 4 / 2019

METSÄPOLTTOAINEILLE AITO MARKKINAPAIKKA

» Energiapuun
käyttö kasvuun
Itämeren alueen
maissa

s. 10

» Euroopassa
tuotetaan ja
kulutetaan eniten
turvetta

s. 12

» Muuntotuki on
saanut etanoli- ja
kaasumuunnoksiin
vauhtia

s. 26

» Puhtaiden
ajoneuvojen
direktiivin
soveltaminen

s. 28

Puun energiakäytön hallittu kasvu

6



- | | | | |
|--|--|--|--|
| <p>3 Pääkirjoitus</p> <p>4 Metsäpolttoaineille aito markkinapaikka</p> <p>6 Puun energiakäytön hallittu kasvu</p> <p>9 Turvetuotantokausi 2019 Normaali kesä</p> <p>10 Energiapuun käyttö kasvuun Itämeren alueen maissa: tiedonsiirto avuksi</p> | <p>12 Euroopassa tuotetaan ja kulutetaan eniten turvetta</p> <p>15 Päästöjen kompensointi – tehokas keino hillitä ilmastonmuutosta?</p> <p>18 Bioenergialla joustoa sähkön saannin turvaamiseksi</p> <p>20 Hakkurit ja kannonnostolaitteet</p> | <p>26 Muuntotuki on saanut etanoli- ja kaasumuunnoksiin vauhtia</p> <p>28 Puhtaiden ajoneuvojen direktiivin soveltaminen: kohtaavatko käyttötarpeet ja kustannustehokkuus?</p> <p>30 Norjassa aloitetaan biojetin käyttö</p> <p>32 Kiina hamuaa turvetta myös Suomesta</p> | <p>35 Biomassan materiaalikäytön näkymiä</p> <p>36 Biopolttoaineiden kansainväliset laatu-standardit päivitetään</p> <p>38 Ruotsin koko liikenteen päästötavoite: 70-prosenttia vähemmän päästöjä</p> <p>40 Uutiset</p> <p>42 Kolumni</p> <p>43 Hinnat</p> |
|--|--|--|--|



9 Turvetuotantokausi 2019 Normaali kesä



15 Päästöjen kompensointi – tehokas keino hillitä ilmastonmuutosta?



28 Puhtaiden ajoneuvojen direktiivin soveltaminen.

Bioenergiolla joustoja sähkön saannin turvaamiseksi



Kannen kuva:
Tage Fredriksson



Päätoimittaja

Tage Fredriksson, Bioenergia ry
Eteläranta 10, 00120 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

Eija Alakangas
Ilpo Mattila
Hannu Salo, Bioenergia ry
Hannes Tuohiniitty, Bioenergia ry
Johanna Lahti, Bioenergia ry

Paino

Punamusta, Joensuu 2019

Seuraava Bioenergia-lehti ilmestyy 6.2.2020

PÄÄKIRJOITUS

SE AINOA OIKEA

Determinismin mukaan kaikki, mikä tapahtuu, tapahtuu vääjäämättä, eikä mikään voisi tapahtua toisin.

Ilmastopaneeli julkaisi 4.10. raportin päästövähennyspolusta, jolla Suomi saavuttaisi Rinteen hallituksen ilmastotavoitteen vuodelle 2035. Sen tarkoituksena oli esittää ”sektorikohtainen visio nettonollapäästötilanteen saavuttamiseksi” ja ”hahmotella Suomelle päästöpolku, joka konkretisoi tarvittavien päästövähennysten määrää ja aikataulua eri talouden sektoreilla”.

Raportti luo mielenkiintoisella tavalla kuvaa niistä haasteista, mitä hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseen liittyy. Keskeinen tulos oli toimenpiteisiin liittyvä vuositasolla 19 miljoonaa tonnia hiilidioksidia toteutuskuilu tarvittavien ja suunniteltujen toimenpiteiden välillä.

Raportin tarkoitus on konkretisoida sitä, mistä hiilineutraaliudessa puhutaan, mutta samalla esitystapa on myös raportin keskeinen heikkous. Tällaista raporttia – etenkin ilmastopaneelin tekemänä – luetaan yksiselitteisenä toimintaohjeena, vaikka todellisuudessa polkuja hiilineutraaliuteen on lukemattomia ja koko harjoitukseen liittyy valtavia epävarmuustekijöitä. Näitä on raportissa käsitelty hyvin pintapuolisesti. Raportti maalaa lukijalleen maailmasta deterministisen kuvan ja samalla johdattelee ajatteluun, jossa yllätyksiä ei ole eikä tule. Kaikki oleellinen tiedetään jo lähtötilanteesta.

Hyvä esimerkki on maankäyttösektori, jossa Suomen hiilinielua heiluttavat muun muassa metsäteollisuustuotteiden kysyntä ja hakkuut, metsän kasvu ja metsän raivaus. Raportissa hiilinielujen epävarmuutta kuitenkin käsitellään ainoastaan hakkuiden ja ainoastaan negatiivisten vaikutusten näkökulmasta:

”Liian intensiivinen metsien hyödyntäminen vaikeuttaa hiilineutraaliuden saavuttamista huomattavasti”. Esimerkiksi Luonnonvarakeskuksen MALULU-hankkeessa, 2019, pelkästään metsän kasvuun liittyvä epävarmuus vuoden 2030 tilanteessa oli 4 miljoonaa tonnia hiilidioksidia.

Turpeeseen raportissa otettiin jo lähtöoletuksissa liput liehuen ja torvet soiden kantaa: ”turpeen energiakäytöstä luovutaan 2035 mennessä”. Esittelytilaisuudessa Rinteen hallitusohjelmasta löytyvä turpeen energiakäytön puolittuminen 2030 mennessä mainittiin merkinnällä ”suunnitelma, ei toimeenpanoa”. Turpeen käyttöä vähentää Suomessa etenkin EU-direktiiveihin perustuva päästökauppa ja päästökauppalaki (311/2011), ja esimerkiksi Bioenergia ry:n ÄF:ltä tilaamassa selvityksessä puolittuminen toteutuu jo päästöoikeuden hinnan nykytasolla.

Hyvinä lähtökohtina raportissa on, että hiilineutraaliuden tavoittelussa ensisijaisena tulisi olla ”riittävän kunnianhimoinen päästövähennys”, eikä LU-LUCF-nettonielulle laiteta suunnittelun alkuvaiheessa liian suurta painoarvoa. Nämä seikat ovat perusteltuja, koska sektorin epävarmuudet ovat suuria ja hiilivarastoihin liittyy riskejä esimerkiksi lisääntyvien metsäpalojen ja hyönteistuhojen seurauksena.

Harri Laurikka
toimitusjohtaja



Turvepäivä 11.11.2019

Sokos Hotelli Torni, Tampere

Tule muuttuvan toimialan
näköalapaikalle
ja ilmoittaudu nyt!

bioenergia.fi/turvepaiva



Bioenergia ry on edunvalvontajärjestö, jonka tavoitteena on mahdollistaa Suomen hiilineutraaliteetti kotimaisia polttoaineita hyödyntämällä. Vuonna 2018 Suomen energiankulutuksesta 30 % oli bioenergiaa ja 5 % turvetta. www.bioenergia.fi



Bioenergia
LUONNONENERGIAA SUOMESTA.

Metsäpolttoaineille aito markkinapaikka



Jokaisella polttoaineella on omanlaisensa markkinat. Markkinoiden nimeen vannotaan energia-alalla, kuten monella muullakin alalla. Metsäteollisuuden sivutuotteet syntyvät vuodesta toiseen samassa paikassa, mutta metsäpolttoaineet eri paikoissa ja pieninä erinä.

■ Tage Fredriksson

Metsähake on sivutuotteisiin verrattuna monella tavalla erilainen tuote ja sillä on erilainen markkinatilanne. Tämä on merkinnyt uuden oppimista kaikille. Alalle on puuhattu markkinapaikkaa 2000-luvun alun Tekesin teknologiaohjelmien ajoista lähtien.

Avoin ja läpinäkyvä markkinapaikka

Toimivan sähköisen markkinapaikan pyörittäjäksi tarvitaankin uskottava toimija ja avoin markkinapaikka, joka optimoi kuljetuksen kaupankäyntivaiheessa, mikä tuo läpinäkyvyyttä.

”Tämän ominaisuuden on tuonut valmis Baltpoolin käyttämä

softa, eikä omaa ole tarvinnut keksiä”, sanoo Wega Groupiin kuuluvan Finbex oy:n toimitusjohtaja Olli Salo.

”Ohjelmaa ei kannattanut lähteä rakentamaan nollasta, kun Suomen olosuhteisiin muokattava pohja löytyi”, hän lisää.

Matala kynnys lähteä mukaan

Liittyminen sähköiseen markkinapaikkaan on tehty helpoksi. Rekisteröinnistä tai tarjousten jättämisestä ei peritä maksua – vain toteutuneista kaupoista peritään komissio. Kiinteitä kuukausimaksuja tai vuosimaksuja ei siis ole. Tämä on mahdollisuus kokeilunhaluisille, jotka siis maksutta voivat läh-

teä mukaan hakemaan sähköisen kaupankäynnin kokemuksia. Kaupan toteutuessa maksu on 7,5 senttiä magawattitunnilta. Järjestelmä luo vakiomuotoiset sopimukset ja kaikkia toimijoita koskevat samat säännöt. Alkuperä- ja sertifikaattivaatimukset ovat valinnainen osa huutokauppaa, jossa isot ja pienet toimijat ovat samalla viivalla.

Kaupankäyntiä eri ajanjaksoille

Polttoainetta voi markkinapaikalla myydä tai ostaa aina kolmella seuraavalla viikko-, kuukausi- tai kvartaalisopimuksella – eli nopeimmillaan seuraavalla viikolla toimitettavaksi ja enimmillään 9–12 kuukauden kuluttua toimitettavaksi. Huutokauppaa käydään joka viikko tiistaina. Käyttäjät voivat syöttää tarjouksia joka viikko keskiviikkoamusta aina seuraavan huutokaupan alkuun asti. Järjestelmän kautta voidaan sopia viikonsisäisestä toimitusaikataulusta – aloite on ostajalla.

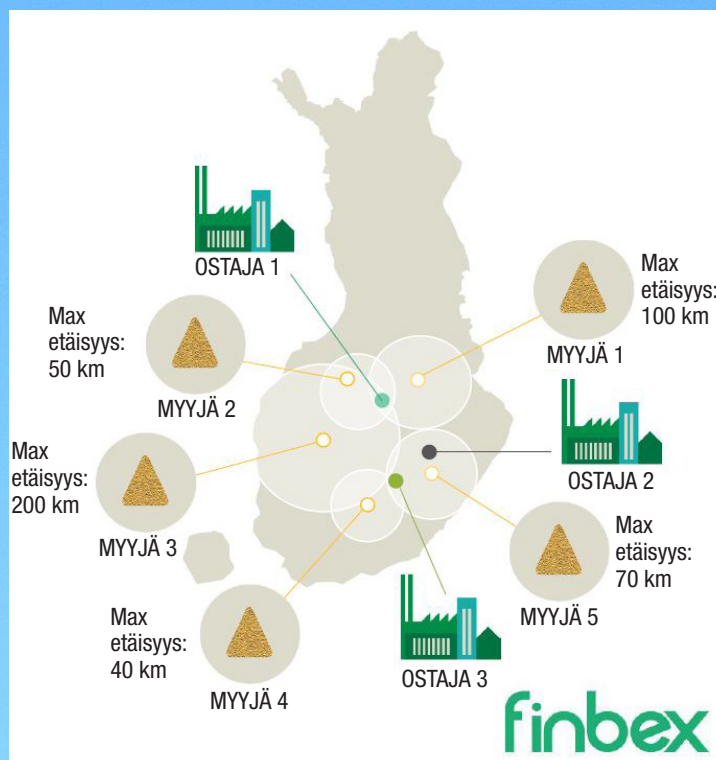
Kaupat tehdään verkossa

Kauppa tapahtuu verkossa toisin kuin ilmoitustaulun kaltaisilla kauppapaikoilla. Polttoaineen ostajien eli lämpö- tai voimalaitosten

täytyy rekisteröidä käyttöpaikkansa, jonne polttoaine tuodaan. Tilauksella ilmoitetaan minkä laatuista ja kuinka paljon polttoainetta on halukas ostamaan sekä maksimihinta, jonka voi maksaa halutulla ajanjaksolla. Myyjä ilmoittaa lisäksi maksimikuljetusetäisyyden, jota pidemmälle ei ole halukas toimittamaan, kuljetushinnan per kilometri ja minimihinnan, jolla on valmis myymään. Suomalaisella y-tunnuksella varustettu polttoainekauppias myy raaka-ainetta järjestelmään syöttämistään sijainneista.

Tietokoneohjelma tekee kaupan

Järjestelmä kilpailuttaa syötettyjen rajausten puitteissa olevat ostajat laskemalla myyjän toimitushinnan kaikille ostajille erikseen. Järjestelmä laittaa hinnan mukaiseen jonoon kaikkien myyjien tarjoukset, joiden myyntialueella ostajan laitos sijaitsee. Ohjelma sijoittaa polttoaineen toimittajien hintatarjoukset arvojärjestykseen, kunnes haluttu määrä täyttyy tai ostajan hintaraja tulee vastaan. Silloin myös kauppa toteutuu ja ostajien vaatimusten mukaisten polttoaineiden lähteet selviävät.



↑ Myyjä pystyy säättämään maksimikuljetusetäisyytensä ja kuljetuskustannus ohjaa polttoaineen lähimmälle ostajalle.

← Lyhyemmät sopimukset mahdollistavat nopean reagoinnin mm. yllättäviin lämpötilan muutoksiin. Kuva Tage Fredriksson

Myyjäpuolella voi olla monta tarjoajaa yhdellä ostotilauksella. Huutokaupan aikana tarjousten järjestys vaihtuu, kun myyjät pudottavat hintaansa päästäkseen osalliseksi kauppaan. Pienikin toimittaja voi päästä osaksi isompaa kauppaa. Järjestelmän päämääränä onkin ohjata kaupat kuljetuskustannuksen avulla mahdollisimman lähelle hakkeen tuotantopaikkaa sen sijaan, että myyjä joutuisi hakemaan puuta kaukaa täyttääkseen aikaisemmin sovittuja kiintiöitä.

Ensimmäinen huutokauppa toteutetaan jo alkuvuodesta 2020. Suomessa tähdätään siihen, että huutokauppa alkaa toden teolla ensi vuonna viimeistään syksyllä, mutta varsinainen fokus on vuosi 2021, jolloin kaupan tulee käydä jo hyvin. Järjestelmässä voi käydä kauppaa teollisuuden sivutuotteilla mutta ei turpeella.

Raha vaihtaa omistajaa

Rahaliikenne on tärkeä osuus kokonaisuutta, ja se on turvattu vakuuksien avulla sekä myyjän että ostajan osalta. Myyjälle vapautuu vakuus sitä mukaa, kun ostaja ilmoittaa toimitukset vastaanot-

tuiksi. Ostajalle vapautuu vakuus sitä mukaan, kun maksetaan toimitettua polttoainetta. Viikkosopimuksille riittää pelkkä tilausvakuus, mutta pitemmille varataan myös kaupan vakuus.

”Polttoaineen toimittajan ja ostajan tulee pysyä sovitussa määrässä, ja jos määrä tai laatu poikkeaa, siitä on olemassa selvät säännöt”, alleviivaa projektipäällikkö **Atte Elonen**.

Yksittäinen vastapuoli ei saa jäädä kärsimään koko vahinkoa.

Jos toimituksia ei tulekaan sovittu ostajalla on oikeus purkaa sopimus tietyin perustein.

Itämeren alueen puut pörssin kautta

Liettuan lisäksi markkinapaikkaa kehitetään Latviassa, Virossa ja Tanskassa. Tanskassa on törmätty kotimarkkinoiden pienuuteen ja sen myötä hitauteen. Latviassa toiminta on jo lupaavasti lähtenyt käyntiin ja kauppa rajan yli Liettuaan toimii – Virossa ostajia on alkanut rekisteröityä. Pisimmällä ollaan Baltpoolin kotimaassa Liettuassa, missä vaihto on noussut 5,6 terawattituntiin.

Toimivimmat markkinat sähköisen markkinapaikan avulla Liettuassa

Wega Group Oy -niminen yhtiö lähtikin jo 2012 liikkeelle kehittämään markkinoita puhtaille polttoaineille merenkulkuun, joka rikidirektiivin takia muutti polttoainepohjaansa. Toiminta on sen jälkeen laajentunut.

Wega sai kuulla syksyllä 2017 Liettuassa toimivasta Baltpoolin sähköisestä järjestelmästä, ja seuraavana keväänä todettiin, että se on tarpeeksi kattava järjestelmä toimimaan myös Suomen olosuhteissa. Edellytyksenä oli tietenkin se, että kauppapaikka saadaan muokattua Suomen olosuhteisiin sopivaksi: näin on nyt tapahtunutkin.

Ensimmäinen toimenpide oli muokata raaka-aineluokkia Suomen luokituksen mukaiseksi. Finbexin tuoteluokitukset on rakennettu Tilastokeskuksen hakkeen laatuluokituksen ja Bioenergia ry:n, ET:n ja Metryn ohjeistuksien mukaisiksi.

Markkinat toimivat

Polttoaineen toimittajia on ilmaantunut hyvin, eikä Liettuas-

sa enää tarvitse olla huolissaan polttoaineen riittävydestä talvikaankaan. Luottamus pörssin ja markkinoiden toimivuuteen on ollut A ja O.

Baltpool on rakennettu paikallisiin tarpeisiin, ja se on ollut tärkeä työkalu Liettuan siirtymisessä maakaasusta omiin kotimaisiin puupolttoaineisiin. Markkinoilla oli alkuun vain vähän toimijoita, jotka pystyivät takaamaan toimitusvarmuuden. Valtiovalta halusi lisätä kilpailua ja tarjonnan määrää avaamalla markkinan myös pienille toimijoille, jotka eivät voi sitoutua toimituksiin ympäri vuoden tai joiden tase ei riitä hankkimaan suuria eriä varastoon.

Pienikin polttoaineen toimittaja voi pärjätä

Pörssin avulla pienikin polttoaineen toimittaja pääsi itsenäisenä mukaan ilman, että tarvitsi liittoutua isompien toimittajien kanssa tai sitoutua suuriin vuosivolyymeihin. Liettualainen erikoisuus on, että polttoaine-erät on ollut pakko ostaa vuodesta 2016 lähtien pörssin kautta, ellei ole pystynyt osoittamaan, että saa halvemmalla muualta. ■



↑ Kivihiili-exitistä oli useimpien laitosten kohdalla valmiit suunnitelmat jo ennen kivihiilikieltoa. Kuva: Tage Fredriksson.

Puun energiakäytön hallittu kasvu

Puun energiakäyttö kasvaa jokaisessa selvityksessä ja esityksessä. Kasvun kokonaismäärästä ja aikataulusta löytyy erilaisia näkemyksiä. Yli puolet teollisuudessa käytetystä ainespuusta päätyy energiaksi. Tämä koskee myös suurinta osaa teollisuuden lisäkäytöstä.

■ Tage Fredriksson

Nykyinen kivihiilen käyttö kaukolämpösektorilla sekä siihen liittyvässä sähköntuotannossa oli 12,5 terawattituntia. Sen lisäksi metsä-

teollisuudessa käytettiin hiiltä vähäinen määrä.

Helsingin kivihiilen käytöstä enintään neljäsosa tulee olemaan

bioenergiaa tämän hetken käsityksen mukaan. Suurin kivihiilen käyttäjä oli viime vuonna Helen, joka käytti 6,5 terawattituntia kivihiiltä. Osa tästä on sähköntuotantoon käytettyä kivihiiltä, joka poistuu kokonaan rakennettaessa lämpölaitoksia. Yhtiö ilmoitti aiemmin tänä vuonna, että suurin käyttökohde – Hanasaaren voimalaitoksen kaukolämmön tuotanto – korvautuu suurimmaksi osaksi muilla ratkaisuilla kuin bioenergialla. Ensi vuonna päätettävä Vuosaaren laitoksen rakentaminen merkinnee 1,5 terawattitun-

tia lisää bioenergian tuotantoon logistisesti erinomaisella paikalla, mutta polttoainemäärä on vain neljäsosa korvattavan kivihiilen käytöstä. Osa ratkaisua on Vuosaarella myös kaupunkijalostamon rakentaminen, missä jätettä voidaan kierrättää, kaasuttaa ja tehdä kaasusta energiaa.

Salmisaaren energiantuotannon korvaaminen on tarkoitus tehdä kokonaan ilman biolaitoksia. Taustalla ovat muun muassa suunnitelmat hyödyntää Sköldvikin öljynjalostamon hukkalämmöt. Helsingin biobuumin kook-



si jää siis näillä näkymin enimmäkseen 1,5 terawattituntia nykyisen Salmisaaren pellettilaitoksen lisäksi. Jos esimerkiksi Patolan pellettilaitosta tarvitaan myöhemmin nousee tuotanto muutamalla sadalla gigawattitunnilla. Helenin biokäyttö jää näin 1,7 terawattituntiin edellyttäen kuitenkin, että investointipäätöksiä tehdään – kivihiilen käyttö siis viime vuonna oli 6,5 terawattituntia. 1,7 terawattituntia merkitsee puumääränä karkeasti laskien 0,9 miljoonaa kuutiometriä puuta.

Vantaan hyötövoimalaitos laajenee

Muun pääkaupunkiseudun osalta suunnitelmat ja päätökset on jo lähes kokonaan tehty. Vantaan Martinlaakson biovoimalaitos käynnistyi 2018 syksyllä, ja kokonaiskäyttö kasvanee tänä talvena ilmoitettuun 600 gigawattituntiin. Sille tasolle se myös jää, koska loput kivihiilen käytöstä korvautuu jätteenpoltolla, joka kasvaa lähi-



↑ Turpeen tuotannon jatkuvuus on riippuvainen yrittäjien uskosta alaan. Kuva: Hannu Salo.

vuosina, ja sen myötä Suomen jätteiden vienti ulkomaille loppunee samaan aikaan, kun Salossa jätteenpolttolaitos tulee käyttöön. Vantaan puupohjaisen lisäkäyttö vuoteen 2018 verrattuna tulee olemaan 550 gigawattituntia, ellei loppuosaa fossiilisesta maakaasukäytöstä haluta korvata biopolttoaineella myöhemmässä vaiheessa.

Espoossa hiilineutraaliksi nopealla aikataululla

Espoossa Fortumin Clean heat -hanke tähtää 85-prosenttiseen hiilineutraalisuuteen vuoteen 2025 mennessä, ja siihen liittyy myös datakeskuskohteen hukkalämpöjen talteenotto. Jätevesien lämmön talteenottoa tullaan rakentamaan 20 megawatin edestä, ja Otaniemen geolämpö voi vastata yli 10 prosenttia Espoon lämmöntarpeesta. Sanomattakin selvää on, että huomattava osa kivihiilestä jää pois sen takia, että sähköntuotantoa Espoossa ei enää jatketa polttamalla. Viimeiset askeleet tällä tiellä ovat Kivenlahden rakenteilla oleva 50 megawatin lämpölaite, joka tarvitsee 350 gigawattituntia polttoainetta. Ämmäsuolle on kaavailtu reilun 100 megawatin laitosta, jonka puun käyttö voi olla selvästi suurempaa, mutta rakentamisesta ei ole päätöstä.

Viimeinen hiilikuljetus Lahteen tuli jo

Lahdessa käynnistyi elokuussa uusi lämpölaite, joka tulee käyt-



↑ Pelletillä ja muilla jalosteilla voi olla ennustettua suurempi rooli. Kuva: Vapo Oy

tämään noin 700 gigawattituntia puuta, etenkin lähialueelta. Hiilen käyttö vielä viime vuonna oli 1200 gigawattituntia, kun vanhassa laitoksessa tuotettiin myös sähköä.

Suuri haaste energiayrityksille kivihiilen korvaamisessa on myös Pohjanmaalla, missä esimerkiksi Vaasa käyttää vain reilut 100 gigawattituntia kivihiihlä kaukolämmön tuotantoon, mutta sitäkin enemmän sähkön tuotantoon.

Kivihiilen korvaaminen puulla on käytännössä mahdotonta nykytiedon perusteella, kun turvetakin pitäisi ainakin osittain korvata vuoteen 2030 mennessä. Puu on rannikkoalueella jo nyt hyvin tarkasti käytössä, eivätkä Pohjanmaan turvepohjaiset metsät ole puustoisimmasta päästä. Pietarsaareissa Alholmens Kraft käyttää toistaiseksi merkittäviä määriä kivihiihlä, mutta laitosta pystyy tarvittaessa ajamaan myös turpeella.

Jokerina liikenteen biopolttoaineet ja bionestee

■ Liikenteen biopolttoaineiden ja bionesteiden tuotanto kiinteästä puusta on osoittautunut ennustettua vaikeammaksi lajiksi.

Toistaiseksi ei sellaisia ole Suomessa ole vielä rakenteilla. Pisimmällä on Lieksassa Green Fuel Nordic, joka aikoo tuottaa bioöljyä ensi keväänä pystytettävässä tehtaassa ja käyttää täysillä toimiessaan 90 000 kuutiometriä puuta.

Vastaavanlaisia laitoksia on suunniteltu useita, mikäli ensimmäinen onnistuu odotetusti. Vastaavanlainen laitos on rakenteilla Ruotsissa samalla tekniikalla varustettuna. Uusia tällaisia yksiköitä, mieluummin integroituina energiateollisuuden yksiköihin, saattaa tulla useita, mutta yksittäisen yksikön puutarve ei ole kovinkaan suuri tässä vertailussa. Tuotantotapa on uusi ja vaatii oppimista. Lopputuote saattaa mennä lämmitykseen, biopolttoaineiden tuotantoon tai kemianteollisuuteen.

Suomen kärkihanke

Liikenteen biopolttoaineissa pisimmällä Suomessa on ympäristölupaa odottava Nordfuel Haapavedellä, joka täysillä toimiessaan käyttää 0,7 miljoonaa kuutiometriä, 1,4 terawattituntia, kotimaista puuta. Lopputuotteita ovat etanoli, biokaasu ja voimalaitoksessa käytettävä ligniini.

Laitoksen läheisyydessä tarvitaan lämpöä, mutta suurin osa polttoaineesta kuluu tänä päivänä sähköntuotantoon. On kuitenkin epätodennäköistä, että metsähakkeen rooli sähköntuotannossa tulisi kasvamaan.

Bioenergia osa lämpöratkaisua

Kaiken kaikkiaan näyttää siltä, että nykyinen 12,5 terawattitunnin kivihiilen käyttö kaukolämpösektorilla ei korvautu pääasiallisesti puulla. Julkisuudessa esitettyjen tietojen valossa puun käyttö kasvaa pääkaupunkiseudulla ja Lahdessa ensi vaiheessa 1,65 terawattituntiin ja edelleen 3,15 terawattituntiin edellyttäen, että Vuosaaren lämpölaitosta rakennetaan. Tämän lisäksi on ehkä perusteltua odottaa Patolan 50 megawatin pellettilaitoksen rakentamista. Puumäärä muodostuu merkittäväksi lyhyessä ajassa. Vuosaaren

Lisäksi on suunnitteilla Kotkaan UPM:n 500 000 tonnin laitos, mutta odotettua raaka-ainepohjaa ei ole vielä julkaistu. Alustavasti on kerrottu, että yksi mahdollinen raaka-aine on etelä-amerikkalainen lupaava peltokasvi *brassica carinata*, jota on mahdollista viljellä menestyksekkäästi ruuantuotantoa täydentäen. Sen hyviin ominaisuuksiin kuuluu maapohjan hiilivaraston lisääminen.

Pitkään hautuneet hankkeet

St1:n etanolisuunnitelmat eivät ole edenneet, vaikka kestävyyslainsäädäntö on varmalla pohjalla ja markkinat luotu. Maailmalta ei ainakaan vielä löydy suuren mittakaavan etanolitehdasta, joka käyttää raaka-ainena puuta. Ruotsiin St1 on sen sijaan päättänyt rakentaa 200 000 tonnin uusiutuvan dieselin tehtaasta mäntyöljypohjalla.

Biohiilen tuotanto voi markkinoiden kehittyessä nielaista lisää puuta, kuten Finnpulpin suunnittelema biohiiliyksikkö, joka on sellutehtaan yhteydessä Kuopiossa. Markkinat ovat edelleen kysymysmerkki.

Parhaassa tapauksessa biopolttoaineisiin ja jalosteisiin voi ainakin teoriassa upota miljoonia kuutiometrejä – pääpaino on kuitenkin vuoden 2025 jälkeisessä ajassa. Pahimmassa tapauksessa ei tapahdu juuri mitään. Totuus löytynee jostakin välimaastosta.

laitoksen on tarkoitus olla valmiina 2023. Vuosaaren rakentamispäätös käynnistäisi uutta puun hankintaa. Vantaan ja Lahden tulevan talven puut ovat jo tien varressa, ja tulevien talvien puut jo hankinnassa. Tuontikanavia on myös avattu.

Naantalissa kivihiilen viime vuoden käyttö voi korvautua puulla ainakin osittain, mutta nykyinen luvitus mahdollistaa myös 30 prosenttiin asti turpeen käytön. Myös kierrätyspolttoaineen hyödyntäminen on mahdollista. Puun lisäkäyttö Naantalissa voi olla enintään 1 terawattitunnin luokkaa, mutta se saattaa jäädä myös olosuhteista riippuen muuttaman sadan gigawattitunnin tasolle. Joka tapauksessa Naantali on suuri puupitoisten polttoaineiden käyttäjä.

Kivihiilen korvaamiseen pääkaupunkiseudulla ja Lahdessa on vuoteen 2025 mennessä tulossa reilut 3 terawattituntia lisää energiapuun käyttöä verrattuna vuoteen 2018. Lisäksi Turussa, Pietarsaareissa ja Vaasassa yhteensä lisätään käyttöä noin 1 terawattitunnilla. Yhteensä käyttöä lisätään siis koko maassa 4–4,5 terawattitunnilla, mikä tarkoittaa 2 miljoonaa kuutiometriä biomassaa josakin muodossa. Tämä toteutuu suurimmaksi osaksi ennen vuotta 2025. Tästä puumäärästä ainakin osa tullaan aluksi tuomaan ulkomailta.

Turpeen käyttö laskussa

Päästökauppa on ajanut turpeen käytön altaalle, ja uusien turvetuotantoalueiden lupahakemusten määrä on laskenut. Käyttöpaikkoja on satoja, ja ostajien käyttäytyminen riippuu polttoaineiden hinnoista ja saatavuudesta sekä veroista ja päästökaupan kustannuksista. Uusia laitoksia rakennettaessa ei ole moneen vuoteen suunniteltu turvetta pääpolttoaineeksi, mutta lisäpolttoaineeksi kylläkin hyvien poltto-ominaisuuksien takia. Bioenergia ry:n vuosi sitten teettämän selvityksen mukaan turpeen käyttö alenee vaatimattomillakin oletuksilla päästöoikeuksien hintojen kallistumisesta ja nykyisellä verotasolla muutaman vuoden keskiarvosta 14 terawattitunnista 7 terawattituntiin. Ensimmäinen ajatus on tietenkin se, että tämä sataa kokonaan puupolttoaineiden laariin, mutta energiayhtiöiden mukaan ei edes puolet turpeesta korvautu puulla. Osasyynä lienee sähkön tuotannon väheneminen uusissa laitoksissa verrattuna korvattaviin kattiloihin ja uusien lämmöntuotantotapojen esiinmarssi etenkin vuosikymmenen loppupuolella.

Metsäteollisuuden käyttö on puolittunut

Teollisuuden osuus turpeen käytöstä on 2,5 terawattitunnin luokkaa ja alenee sitä mukaa, kun se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista. Nykyinen päästökauppakustannus on myrkyä teollisuudellekin, mutta turpeen käyttö on teknisesti välttämätöntä nykyisissä kattiloissa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana turpeen käyttö metsäteollisuudessa on puolittunut ja kehitys jatkuu samansuuntaisena seuraavan kymmenen vuoden ajan. Turve korvattaneen kasvavalla energiatehokkuudella ja metsäteollisuuden sivutuotteiden sekä lietteiden käytöllä.

Jos puolet turpeesta korvautuu puulla vuoteen 2030 mennessä, jää energiapuun käytön kasvu 3,5 terawattituntiin 11 vuoden päästä lämmön ja sähkön tuotannossa.

Yhdessä kivihiilen korvaamisen kanssa toteutuu ehkä 8 terawattitunnin kiinteän puupolttoaineen käytön kasvu vuoteen 2030. Tämä tarkoittaa 0,7 terawattituntia vuosittain 12 vuoden aikana, ja nykyisen käytön päälle reilut 4 miljoonaa kuutiometriä, eli yhteensä 11,5 miljoonaa kuutiometriä, josta toivon mukaan lähes kaikki on kotimaista, pellettejä myöten. Kasvu ei päättää huimaa, mutta trendi on selvä. Rikkana roksa voi olla merillä liikkuvat erilaiset jätejakeet ja kierrätyspuu, joilla esimerkiksi Ruotsin energiapaletissa on suurempi merkitys kuin Suomessa.

Lämpöä uudella tavalla

Tässä puun lisäkäytön arvioinnissa on monta muuttujaa ja tekijää. Maakaasumarkkinat ovat avautumassa vuoden vaihteessa, mutta eurooppalainen kaasu ei lähde virtaamaan Suomeen vielä vähään aikaan. Odotettavissa lienee kuitenkin kaasun hinnan aleneminen, kun saadaan uusia kaasun lähteitä ja uusi toimijoita mukaan. ■

FAKTA

Teollisuuden puun käyttö Suomessa oli viime vuonna 74 miljoonaa kuutiometriä, josta 11,5 miljoonaa oli tuontipuuta.

Kiinteää puuta energiantuotannossa käytettiin viime vuonna 19,9 miljoonaa kuutiometriä, josta 7,4 miljoonaa käytettiin hakkeena. Suurin osa oli siis teollisuuden sivutuotteita. Tämän lisäksi käytettiin puuta omakotitaloissa ja maatiloilla.

Normaali kesä

”Tuotantoa sopeutettiin ja tavoitteet saavutettiin: tulevaisuutta kohti on mentävä monia polkuja pitkin”, kiiteytti eräs yrittäjä päättynyttä kautta syyskuun alussa.

■ Hannu Salo

Turvetuotannossa eletään muutosten aikaa. Energiaturpeen tuotantoon olisi mahdollisuus satsata monilla enemmänkin, mutta kysynnän vähenemiseen on varauduttu jo tänä kesänä.

Tuotanto-olosuhteiltaan kesä oli kohtalainen – heikompi kuin edellinen, mutta paljon parempi kuin kolme sitä edeltävää kautta.

”Kesäkuussa kosteus haittasi

vielä, mutta heinä-elokuussa sää suosi tuotantoa kaikilla työmailamme”, toteaa yrittäjä **Juha Kivioja** Halsualta. Tuulisuuskaan ei liiemmin haitannut.

Kahta alkukauden tuotantoaluepaloa lukuun ottamatta isoilta turvepaloilta vältyttiin. Uutena ilmiönä kuitenkin esiintyi kesikesällä alkaneet aumapalot, jotka ovat yleensä vasta syksyn vitsaus. Näiden syihin on luvassa tarkempaa analyysia, kunhan lopulliset palosyytilastot ja selvitykset valmistuvat.

Kesän tuottamat turvekuutiot

Bioenergia ry:n jäseniltään keräämien tietojen mukaan energiaturvetta tuotettiin aumoihin kaikkiaan 11,5 m³, josta palaturvetta arviolta 1,0 m³, sekä kasvu- ja ympäristöturpeita yhteensä 2,0 m³. Energiasisällöstä ensimmäiset tarkemmat arviot saadaan vasta loka-marraskuun vaiheessa.

Kesän turvetuotteiden laatu on keskimääräistä parempi, ja esimerkiksi jyrsinpoltturpeen säilyvyyden odotetaan olevan erinomainen. Lisäksi monet yrittäjät totesivat, että tuotantokustannuksia pystyttiin edelleen vähentämään monen pienen osatekijän summana.

Työntekijöistä oli paikoitellen jälleen pulaa alkukauden lisäksi myös heinäkuulla, kun tuotanto muutaman viikon tauon jälkeen jatkui. Työntekijöiden laatua osa kehuu, osa taas pitää pullonkautana tai jopa riskinä, kun otetaan kausityöntekijöiden runsas vaihtuvuus ja heikko sitoutuminen huomioon.

Laadun tuottaminen korostuu

Turvetuotannon painopisteen siirtyessä vähitellen yhä enemmän muuhun kuin energiaan, tulee tarve tietää muiden turvetuotteiden asettamista vaatimuksista.

Kasvu- ja kuiviketurpeen tuottaminen vaatii erilaista otetta ja tekniikkaakin, kun tähtäimessä on paras laatu. Tämä on tiedossa jo monella kentän toimijalla. Selvää on sekin, että koko tuotantoketjun volyymia ei voida ylläpitää enää energiaturpeen kysynnän sukeltaessa. Erilaisia ratkaisuja etsitään niin urakanantajien kuin yrittäjienkin parissa.

”Koskaan aiemmin pitkällä turveyrittäjän urallani en ole elänyt näin mielenkiintoisia aikoja”, toteaa yrittäjä, joka ei halua nimeään julkisuuteen.

”Tuhkaa ei auta heittää päälensä, kun näkee, kuinka sumea on energiätulevaisuus ja toisaalta, kuinka arvokas ja runsas luonnonvara meillä Suomessa on kestävästi hyödynnettävissä”.

Bioenergia-lehti palaa näihin ratkaisuihin, mahdollisuuksiin ja näkymiin tulevaisuuden numeroissaan. ■

Tältäkin tuotantosaralta voidaan tulevaisuudessa tuottaa jotain muuta kuin energiaa.



Energiapuun käyttö kasvuun Itämeren alueen maissa:

Tiedonsiirto avuksi

Metsäbiomassan kysynnän ennakoidaan kasvavan Itämeren alueen maissa puun tarpeen kasvaessa sekä jalostavassa teollisuudessa että energian tuotannossa.

■ Perttu Anttila, Eeva Lehtonen, Pasi Poikonen & Mika Mustonen

Suomessa ja Ruotsissa energiapuun parissa toimivien henkilöiden osaaminen on jo hyvällä tasolla, ja tietoa on saatavilla, mutta Baltian maissa tiedon puute saat-
taa rajoittaa metsäbiomassan kor-

juumäärien ja käytön kasvua. Baltic ForBio -hankkeessa pyritään lisäämään metsäenergian tuotantoa kouluttamalla ja tuottamalla tietoa muun muassa viranomaisille, etujärjestöille sekä metsä- ja energia-alan yrityksille.

Energiapuun hankintapotentiaalit parin klikkauksen päässä

Hankkeessa on laskettu energiapuun hankintamahdollisuusarviot eli potentiaalit Suomessa, Ruotsissa, Virossa, Latviassa ja Liettuassa, ja ne julkaistaan myöhemmin avoimessa Forest Energy Atlas-verkkopalvelussa. Energiajakeista latvusmassan ja kantojen hankintamahdollisuudet on laskettu joka maassa. Maiden välillä on kuitenkin eroja puustoissa ja tietotarpeissa, joten hankintapotentiaalien valikoima vaihtelee maittain. Ruotsissa ja Virossa mukana

ovat energiajakeiden lisäksi arviot tukki- ja kuitupuulle. Vaikka tulokset on tarkoitettu ensisijaisesti paikallisten toimijoiden käyttöön, mikään ei estä suomalaisia haaroimasta metsäbiomassan tuontimahdollisuuksia.

Valtion metsien inventointi tai kuviotiedot pohjalla

Tulosten vertailussa maiden välillä on oltava erityisen varovainen, sillä inventointiaineistot ja laskentamenetelmät ovat erilaisia. Esimerkiksi Suomen ja Ruotsin tulokset perustuvat valtakunnan metsien inventoinnin aineistoihin, kun taas Baltian maissa lähtötietona on kuvioittainen arviointi.

Potentiaalitiedot haluttiin tuoda helposti tarvitsijoiden ulottuville. Suomessa on ollut vuodesta 2017 lähtien käytössä Biomassa-atlas-verkkopalvelu, josta käyt-

täjä voi hakea biomassapotentiaaleja ja maankäyttötietoja erilaisilla aluerajauksilla. Samalla periaatteella toimii myös Forest Energy Atlas, jonne viiden maan energiapuupotentiaalit tulevat saataville.

Forest Energy Atlaksessa käyttäjä valitsee ensin haluamansa energiapuujakeet maittain, minkä jälkeen alueen voi rajata kartalle joko vapaasti perustuen hallinnollisiin rajoihin tai perustuen etäisyyteen käyttäjän kartalta osoittamasta pisteestä. Tuloksena Forest Energy Atlas laskee energiapuujakeiden summat valitulla alueella. Forest Energy Atlasta voi käyttää suomeksi, viroksi, latviaksi, liettuaaksi, ruotsiksi ja englanniksi.

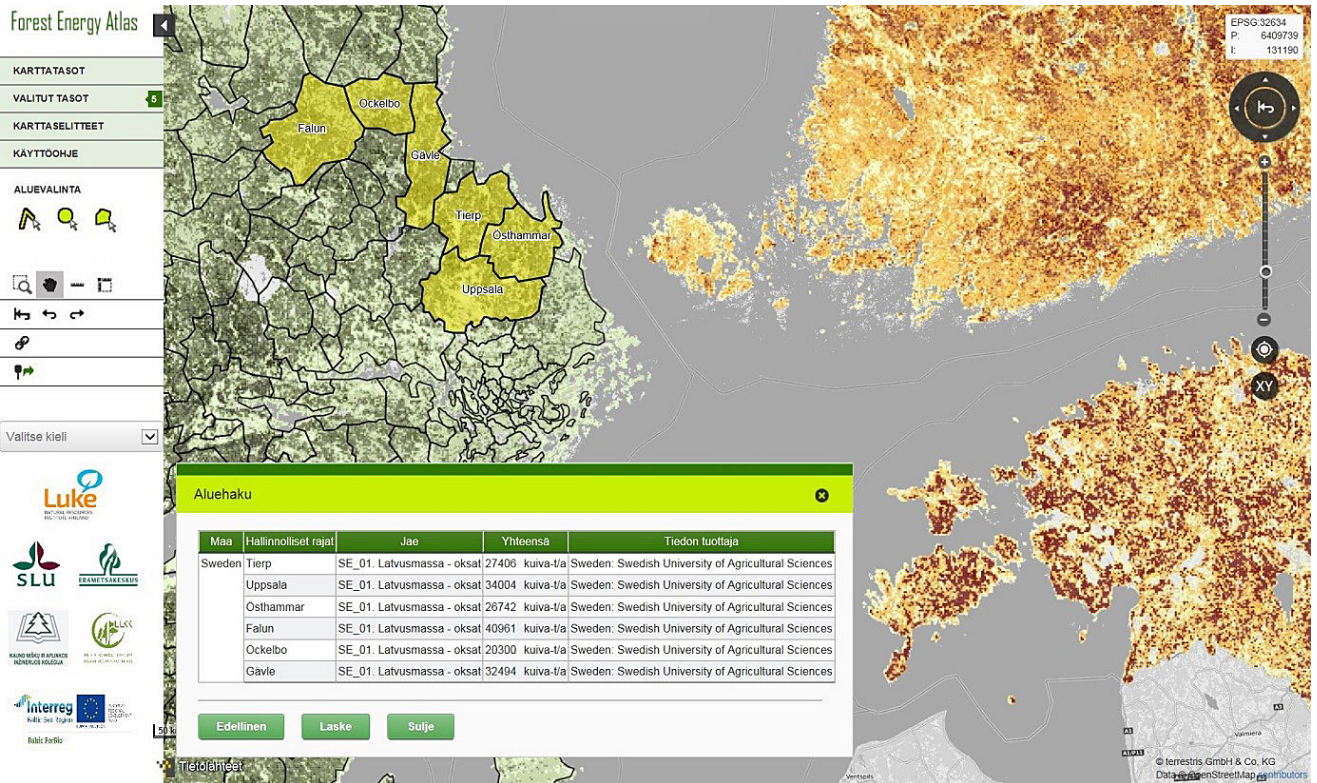
Kuin Biomassa-atlas mutta vain metsäjakeille

Tärkein sisällöllinen ero Biomassa-atlaksen ja Forest Energy Atlak-



↑ Baltian maissa arviot perustuvat kuvioittaiseen arviointiin, minkä vuoksi ne ovat alueellisesti kattavia, mutta sisältävät systemaattista virhettä. Kuva Tage Fredriksson

Forest Energy Atlaksesta tietoja voidaan hakea erilaisilla alue-rajauksilla.



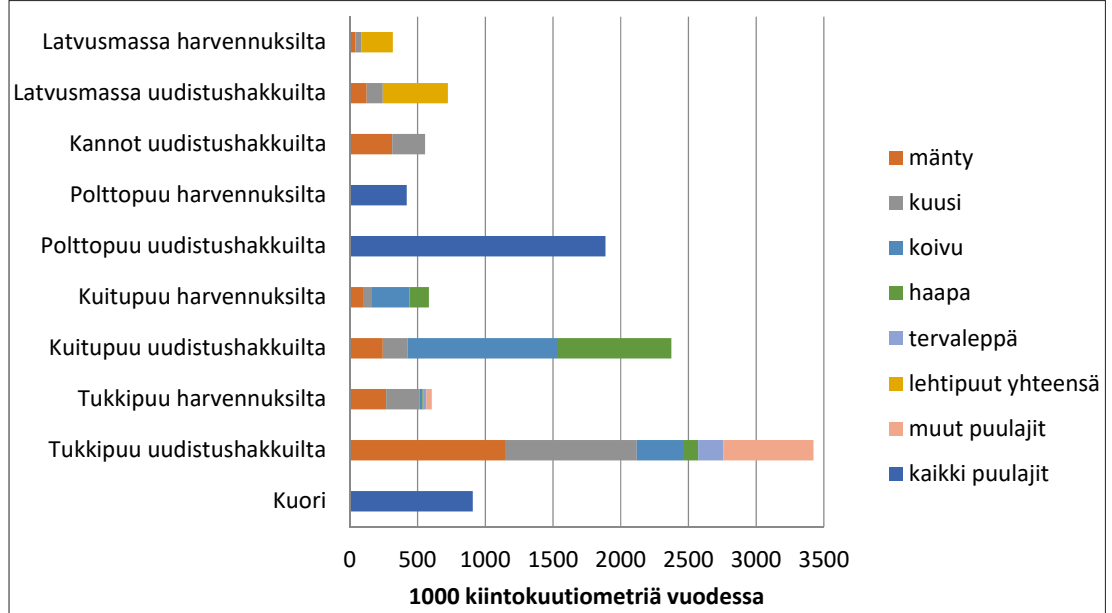
sen välillä on, että Biomassa-atlaksessa on metsäjakeiden lisäksi pinta-aloja ja satotasojia pelto- ja puutarhakasveista sekä peltokasvien sivuvirroista, lannasta, yritysten biohajoavista jätteistä, ja yhdyskuntien biojätteistä sekä polttolaitosten tuhista. Forest Energy Atlas tarjoaa nimensä mukaisesti tietoa energiapuun hakkuumahdollisuuksista, ja tietoa Suomen lisäksi on saatavilla myös muista valtioista Itämeren rannalla.

Forest Energy Atlaksen kehitystyössä on hyödynnetty Biomassa-atlaksen käyttöliittymää ja toiminnallisuksia. Kummankin verkkosovelluksen pohjana on Maanmittauslaitoksen Paikkatietoikkunasta tuttu Oskari-paikkatietoalusta.

Käsikirja ja koulutusmateriaalit auttavat erityisesti Baltiassa ja Saksassa

Baltic ForBio -hankkeessa laaditaan myös käsikirja ja koulutusmateriaaleja, joissa kuvataan, miten biomassaa voidaan eri metsänkasvatusvaiheissa tuottaa energiantuotannon tarpeisiin. Nuoren metsän hoidossa, ensiharvennuksissa, myöhemmissä harvennuksissa ja päätehakkuissa syntyy metsäbiomassaa, jonka käytön mahdollisuudet ja rajoitteet kuvataan tekniikan, talouden ja ympäristövaikutusten näkökulmasta. Käsikirja ja koulutusmateriaalit palvelevat erityisesti Baltian maiden ja Saksan metsäalan oppilaitoksia, täydennyskouluttajia ja neuvontajärjestöjä.

Hanketuotoksia julkaistaan ensi vuonna englanniksi ja muuta-



↑ Esimerkkinä metsäbiomassan hankintamahdollisuudet Virossa.

milla muilla hankealueen kielillä. Lisäksi Saksassa kaupungeja ympäröivien metsien metsätaloudesta vastaavat yritykset perustavat energiapuunkorjuuta esitteleviä mallialoja.

Pienillä lämpölaitoksilla on suuri paikallinen merkitys bioenergiamarkkinoille ja maaseudun kehittämiseksi. Hankkeessa myös etsitään näille laitoksille sopivia liiketoiminta- ja rahoitusmalleja sekä kestäviä raaka-aineen toimitusketjuja Baltiassa ja Pohjois-Saksassa. Suomalaisia laitoksia esitellään esimerkkinä toimivista ja innovatiivisista liiketoimintamalleista, jotka ovat siirrettävissä muihin hankemaihin. Lisäksi kehitetään laskureita

latvusmassan ja pienpuun korjuun taloudelliselle kannattavuudelle erilaisilla kohteilla hankemaiden olosuhteissa. Laskurit pohjautuvat Suomessa ja Ruot-

sisä aiemmin tehtyyn tutkimukseen. ■

Kirjoittajat ovat Luonnonvarakeskuksen tutkijoita.

Helposti alkuun opastavan webinaarin avulla

■ Forest Energy Atlaksen kehitys jatkuu ensi syksyyn. Järjestelmän käyttökoulutus Suomessa järjestetään 17.1.2020 Helsingissä webinaarina, johon kutsutaan valtakunnallisesti tai alueellisesti merkittäviä metsähaketta hankkivia ja käyttäviä

organisaatioita, etujärjestöjä, kansallisia ja alueellisia viranomaisia sekä koulutus- ja tutkimusorganisaatioita. Jos aihe kiinnostaa, eikä sähköpostilaatikoosi ole vielä kolahtanut kutsua, laita viestiä osoitteeseen fea@luke.fi.



↑ Ruotsissa turvetta tuotetaan noin 4 000 hehtaarin alueella. Kuvassa tuotantokentän pinnan muotoilua tulevaa nostokautta varten Norrbymyrenillä.

Euroopassa tuotetaan ja kulutetaan eniten turvetta

Tiesitkö, että Ranskassa tuotetaan turvetta ja että Saksa on edelleen merkittävä turvetta nostava maa? Tai että Irlannissa turpeen kotitarveotto ja kasvuturvetuotanto jatkuvat energiaturpeen luopumislinjauksista huolimatta.

■ Hannu Salo

Pelkästään Euroopan unionissa turvetta tuotetaan yli kymmenessä maassa, nykyään yhteensä noin

110 000 hehtaarin alalla. Lisäksi Valkovenäjä ja Venäjä ovat Euroopassa merkittäviä tuottajia. Kaik-

kiaan Eurooppa on maanosa, jossa turvetta tuotetaan ja kulutetaan eniten.

Mistään yhtenäisestä toimialasta ei ole kyse, vaan niin tuotteet, tuotantotavat kuin turpeesta käytävä keskustelukin vaihtelevat maasta toiseen. Siinä missä Suomessa turve mielletään yhä lähinnä polttoaineeksi, niin jo Suomenlahden eteläpuolella tärkeämmäksi nousee turpeen käyttö kasvualustana.

Kaikkien Euroopan maiden turvetuotannosta ei ole kovin help-

poa löytää kootusti tietoa. Sen sijaan maan rajat ylittävistä turpeen tuonnista ja viennistä tilastotietoa löytyy, vaikka turpeen lopullista käyttökohdetta tai eri tuotteita niistäkään ei käy selville. Eri lähteistä, kuten tutkimuslaitosten julkaisuisista ja International Peatland Society (IPS) keräämistä tiedoista kuva tärkeimpien ”turvemaiden” tilanteesta kuitenkin alkaa muodostua.

Suomi on suurvalta turvetuotannossa

Suomi on turvetuotannon suur-

valta kaikilla mittareilla, vaikka turpeen tuotanto energiakäyttöön onkin vähentynyt viime vuosina. Tänä kesänä tuotannossa oli arviolta noin 40 000 hehtaaria. Vuonna 2018 eri turvetuotteita tuotettiin noin 22 miljoonaa kuutiometriä, josta energiaturpeen osuus oli edelleen lähes 90 prosenttia. Loppuosuus oli lähinnä kasvu- ja kuiviketurpeita.

Turvetuottajien lukumäärä Suomessa on vähentynyt viime vuosina. Kuitenkin turvetuotannon ympäristöluvan haltijoita on edelleen arviolta toista sataa, jonka lisäksi alle 10 hehtaarin alueilta turvetta tuottavia on kymmeniä. Suurimman turvetuottajan eli Vapon osuus tuotannosta on noin kaksi kolmannesta. Koneyrittäjien liiton mukaan turvetuotantoliiketoimintaa työllisti vuonna 2018 suoraan 2 400 henkilötyövuoden verran.

Rinteen hallituksen hallitusohjelmassa todetaan, että turpeen energiakäytön odotetaan puolittuvan nykyisestä vuoteen 2030 mennessä. Tämä perustuu pitkälti markkinaehtoiseen päästöoikeuden hinnan nousuun. Tällä hetkellä näyttää, että turpeen energiakäyttö laskee vielä paljon odotettua nopeammin.

Hallitusohjelman mukaan tur-

peen käyttö energiantuotannossa jatkuu 2030-luvun loppuun ja lisäksi turpeella on rooli toimitus- ja huoltovarmuuspolttoaineena. Merkittävä kirjaus turveveron osalta on, etteivät veromuutokset johda ainespuun polttoon.

Hallitusohjelmassa mainitaan vielä erikseen turpeen muu käyttö ja perustetaan turvealan laajapohjainen työryhmä selvittämään keinot, joilla turpeen käyttö suuntautuu hallitulla tavalla polton sijasta korkeamman jalostusasteen tuotteisiin.

Ruotsissakin muutospaineita

Ruotsissa turvetuotannossa on noin 4 000 hehtaaria eri puolilla maata. Vapon tytäryhtiöiden Neo-va Ab:n ja Hasselfors Ab:n osuus tuotannosta on noin 70 prosenttia. Etenkin Etelä-Ruotsissa on paljon perheyrittäjäpohjaisia kasvualusta-/maanparannusturpeen tuottajia.

Ruotsissa kehitys on kulkenut samaan suuntaan kuin Suomessa. Energiaturve on siirtymässä yhä enemmän muiden polttoaineiden priimaajaksi ja sen rooli on muuttumassa pääpolttoaineesta toimitusvarmuutta ylläpitäväksi polttoaineeksi. Samanaikaisesti kasvuturpeen osuus tuotannosta on kasvanut, ja täl-



↑ Kasvupalaturvetta varastossa Virossa.

BIOENERGIA



KORVATAAN TUONTIENERGIAA KOTIMAISELLA
UUSIUTUVALLA BIOENERGIALLA!



ARITERM
www.ariterm.fi

ATVAENERGIA Tilaa oma lämmitysratkaisu!

LÄMMITYSRATKAISUT

- Pellettikattilat
- Hakekattilat
- Halkokattilat

ETA Intohimona täydellisyys.

myynti@latvaenergia.fi / 040 564 8204

KYRO

L Ä M P Ö K E S K U S

www.kyrotekniikka.fi

**Myyjä! Liity halkoliiteri.com palveluun,
tavarain tai palvelun tarjoajaksi!
Tehdään kauppaa!**

halkoliiteri.com
puh. 050 472 9353
halkoliiteri.asiakaspalvelu@gmail.com

Haketuspalvelu  **Pesonen Oy**

Atte Pesonen puh. 040 8275 843
haketuspalvelupesonen@gmail.com
Vuohenkalliontie 22, 13270 Hämeenlinna
www.haketuspalvelupesonen.fi

HAKEVUORI

**Ostetaan
energiapuuta**

Uusimaa ja Päijät-Häme
Hakevuori Oy /
Jani Ylä-Rautio
0400 625 488

Haketusta Etelä- ja
Keski-Suomen alueella

**Kuhmalahden
Bioenergia Oy**

LÄMPÖÄ LÄHELTÄ
P. 0500 846 709 

www.koneviesti.fi

SOITA 020 413 2277

koneviesti
SUOMEN KONEKOTTAVIN AMMATTILEHTI

TILAA OMA



↑ Kasvihuonekaasujen mittausta latvialaisella suonpohjalla, jossa jäännösturpeen paksuus on vielä yli metri ja jota on yritetty metsittää heikoin tuloksin.

lä hetkellä energiaturpeen osuus tuotannosta on noin 40 prosenttia.

Tulevaisuudessa turvetuotantoon vaikuttaa se, että turvetuotantoalueiden luvitus tiukentui vuoden 2015 jälkeen.

Baltian maissa nostetaan kasvuturvetta vientiin

Virossa turvetuotannossa on noin 8 000 hehtaaria. Suomeen ja Ruotsiin verrattuna tuotantoalueet ovat keskimäärin suurempia. Tuotannosta 80 prosenttia on kasvuturvetta, josta pääosa menee vientiin. Energiaturve on palaturvetta, joka menee paikallisten lämpökeskusten käyttöön. Sen kysyntä on

ollut aivan viime aikoina jopa kasvussa, mutta ensi vuosikymmenen aikana energiaturpeen käyttö saattaa vähentyä ilmastotavoitteiden vuoksi.

Turvetuottajia Virossa on parikymmentä. Vapon tytäryhtiö Tootsi Turvaksen osuus tuotannosta on noin 50 prosenttia. Loput ovat paikallisia, pienehköjä tuottajia, joiden määrä on vähentynyt viime vuosina.

Turvetuotantoalueiden osalta maassa on käytössä kiintiöjärjestelmä. Sen mukaan uusia alueita voidaan ottaa käyttöön, kun vanhoja vapautuu muuhun maankäyttöön.

Latviassa turvetuotannossa on noin 15 000 hehtaaria. Maassa tuotetaan kasvuturvetta vientiin noin 5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Energiaturpeen käyttö loppui käytännössä 2000-luvun alkuun pientä kiinteistökohtaista käyttöä lukuun ottamatta.

Nyt vaikeuksia tuottavat pitkälle maatuneet vanhat neuvostoaikaiset tuotantokentät, joiden turvekerrosta ei voida hyödyntää taloudellisesti muuhun käyttöön. Niissä eivät kasva puut eivätkä peltokasvit ilman mittavia peruseräparannustöitä ja hajotessaan ne tuottavat kasvihuonekaasupäästöjä.

Liettuaassa turvetuotannossa on noin 6 500 hehtaaria, ja maassa tuotetaan vuodessa keskimäärin 2,5–3 miljoonaa kuutiometriä kasvuturpeita. Turvetuotanto on käytännössä saksalaisten ja hollantilaisten kasvuturvetuottajien hallussa.

Muut EU:n turvetuotantomaa

Irlannissa turpeella on perinteisesti tuotettu suuri osa maan tarvitsemasta energiasta. Turpeen tuotanto ja käyttö energiantuotannossa vähenee nopeasti. Alun perin valtiollinen Bord na Mona ilmoitti luopuvansa energiatur-

peen tuotannosta vuoteen 2028 mennessä, osin myös siksi, ettei sopivia alueita ollut tarjolla. Nyt energiaturpeen kysyntä on laskenut monesta syystä niin, että energiaturpeen tuotanto vähenee merkittävästi jo lähivuosina. Yhtiö jatkaa turvetuotantoa kuitenkin muuhun kuin energiakäyttöön.

Erityistä Irlannissa on turpeen laaja kotitarveotto. Perinteisesti lupia tähän on yli 10 000 kotitaloudella eikä tämä ole muuttumassa.

Myös Saksassa tuotetaan turvetta. Tuotantoala on vielä noin 5 000 hehtaaria, mutta vähenee nopeasti. Suuri osa pääosin Luoteis-Saksan sijoittuvista tuotantoalueista on vanhoja turvepeltoja. Vuosituotannon arvellaan pienentyvän sadoilla tuhansilla kuutiometreillä vuosittain. Periaatteessa kaikki tuotettu turve menee kasvualustoiksi, vaikka valtaosa siitä onkin tummaa, muualla yleensä energiantuotantoon menevää turvetta. Saksassa sitä käytetään sienien kasvualustoihin ja sekoitteenä muun muassa puukuitujen ja vaaleamman tuontirahkaturpeen seassa.

Turvetuotannon ja myös turpeen käytön siirtyminen itään päin näyttäisi jatkuvan, vaikka pieniä määriä turvetta nostetaan myös Ranskassa ja muissakin Keski-Euroopan maissa. Laajamittainen turpeen hyödyntäminen alkoi jo keskiajalla Alankomaista ja siirtyi noin sata vuotta sitten Saksan länsiosiin, ja tällä hetkellä Baltian maat ovat merkittäviä tuottajamaita. Neuvostoliiton hajominen jätti Baltian lisäksi Venäjän Euroopan puoleisiin osiin ja Valko-Venäjälle paljon käyttämätöntä turvetuotantopotentiaalia. Tätä mahdollisuutta hyödyntävät Euroopan maiden lisäksi todennäköisesti yhä enemmän myös Kiina ja muutkin maat, joissa kasvialustojen tarve kasvaa jopa taloutta nopeammin. ■

Turpeen käyttö muuttuu

■ Erilaisia turvetuotteita tuotetaan maailmassa nykyään noin 60–70 miljoonaa kuutiometriä vuodessa IPS:n toukokuussa 2019 julkistaman kyselytutkimuksen ja YK:n vienti-tuontitilastojen perusteella. "Teollisessa" turvetuotannossa on tällä hetkellä noin 200 000 hehtaaria turvemaita. Tosin Valko-Venäjän ja Venäjän todellisista tuotantopinta-aloista ei ole kuin arvioita. EU:n alueella turvetta tuotetaan

tällä hetkellä noin 110 000 hehtaarin alueella, josta valtaosa on Itämeren alueella.

Turpeen käyttö jaetaan energia- ja muuhun käyttöön, kuten kasvialustoiksi, maanparannukseen, kompostoinnin seosaineeksi, imeytykseen, kiviakkeeksi jne. Saksalaisen Thünen Institutin tutkija Olivier Hirschlerin mukaan vuosina 2012–2016 lähes puolet tuotetusta turpeesta on ollut noina

vuosina muuta kuin energia-turvetta. IPS:n kysely keskeisiin tuottajamaihin puolestaan osoittaa, että EU:n alueella tilanne on muuttunut tuon jälkeen nopeasti ja muun kuin energiaturpeen osuus tuotannosta on kasvanut. Voisikin arvella, että koko maailman turvetuotannosta jo reilusti yli puolet menee muuhun kuin energiakäyttöön.



↑ Suurin osa päästöjen poistamisen palveluista on metsittämistä. Kuva: Tage Fredriksson

Päästöjen kompensointi

– tehokas keino hillitä ilmastonmuutosta?

Keskustelu maankäytön ilmastovaikutuksista on käynyt kiivana pitkään. Yhtenä keinoon hiilinielujen ja -varastojen kasvattamiseen on esitetty hiilikompensaatiojärjestelmää.

■ Erika Laajalahti

Hiilinielut ja -varastot ovat nousseet keskeiseen rooliin myös ilmastopolitiikassa. Myös niiden ympärille rakentuvat kotimaiset markkinat herättävät yhä suurempaa mielenkiintoa. Monet toimijat kuluttajista yrityksiin ja järjestöihin ovat kiinnostuneita kompensoimaan omia päästöjään maksamalla rahaa. Päästöhyvityksiä voi

ostaa erilaisten kompensatiopalveluiden kautta jo nyt.

Osana hiilensidontakeskustelua esiin ovat nousseet erilaiset kompensatiopalvelut. Monet toimijat kuluttajista yrityksiin ja järjestöihin ovat kiinnostuneita kompensoimaan omia päästöjään maksamalla rahaa.

Mikä kompensatio?

Kompensatiolla tarkoitetaan ostajan aiheuttamistaan hiilidioksidipäästöistä maksamaa maksua, jolla rahoitetaan aiheutettujen päästöjen verran päästövähennystoimenpiteitä jossakin toisaalla. Yhtä päästövähennystonnia vastaan myönnetään saman suuruisen päästöhyvitysyksikkö. Kompensatiopalveluiden päästövähennykset ovat päästökauppa- ja kannustinjärjestelmien ulkopuolella, eikä niillä voida korvata lakisääteisiä vaatimuksia. Vapaaehtoiset kompensatiojärjestelmät myöntävät päästövähennyshyvi-

tyksiä toteutuneita ja todennettuja päästövähennyksiä vastaan, kukin omien standardiensa mukaisesti.

Eri tapoja vähennyksiin

Päästöjä voidaan vähentää joko teknologisin tai biologisin keinoin. Päästöjä kompensoidaan pääasiassa joko poistamalla päästöjä, estämällä päästöjä syntymästä tai sijoittamalla vähäpäästöisiin ratkaisuihin. Suurin osa päästöjen poistamisen palveluista on metsittämistä, mutta ne voivat olla muitakin, esim. biohiilen varastointia maaperään. Sijoittamalla vähäpäästöisiin ratkaisuihin aiheutetut päästöt korvataan puhtaammilla ratkaisuilla, esimerkiksi korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä investointeina uusiutuvaan energiaan. Päästöjen estämisellä viitataan palveluihin, joiden avulla päästöä ei pääse syntymään lainkaan. Palveluntarjoajat voivat ostaa päästöoikeuksia velvoitemarkkinoilta, esim. EU:n päästö-

kaupasta, jossa päästöoikeuksien määrä on rajallinen. Ostetut päästöoikeudet ovat pois muilta päästökaupan toimijoilta.

Kansainvälisesti suurin osa päästövähennysprojekteista liittyy energiatehokkuuden parantamiseen ja uusiutuvaan energiaan. Viime vuosina maankäyttösektorilla toteutettavien projektien osuus on kasvanut merkittävästi maailmalla. Globaalisti valtaosa kaikista projekteista toteutetaan Aasiassa.

Suomalaisia markkinalla toimivia palveluntarjoajia ovat muun muassa Nordic Offset, Ilmastopu, CO2Esto, Puro, Hiilipörssi ja Compensate. Näistä Hiilipörssi, Ilmastopu ja Puro toteuttavat päästövähennysprojekteja Suomessa.

Päästövähennyksien todentamiseen on kehitetty lukuisia erilaisia sertifikaatteja, joiden avulla pyritään vahvistamaan vähennysten laatua ja luotettavuutta.

Tunnetuimpia sertifikaatteja ovat Gold Standard ja Verified Carbon Standard (VCS). Vaikka sertifikaattien kriteeristöt eroavat toisistaan, kaikki sertifikaatit edellyttävät, että päästövähennykset ovat aitoja, lisäisiä, mitattavissa sekä todennettavissa.

Epävarmuutena lisäisyys ja hiilivuoto

Kompensaatiopalvelut perustuvat vapaaehtoisuuteen. Vapaaehtoisuus tarjoaa toimintaan ketteryyttä verrattuna säädeltyihin markkinoihin, mutta tuo samalla mukanaan epävarmuustekijöitä.

Suurin kysymysmerkki päästövähennysprojekteihin liittyen on niiden lisäisyys, eli olisivatko projektit toteutuneet ilman vapaaehtoisen markkinan rahoitusta. Vain sellaiset projektit, jotka eivät olisi syntyneet ilman rahoitusta ovat lisäisiä. Lisäisyys määritellään tietyn perusuran kautta, joka on arvio hiilinielun tai päästöjen määrän muutoksista ilman tiettyä toimenpidettä. Vain perusuran ylittävä osa päästövähennemää on lisäistä. Lisäisyys on projektien kustannustehokkuuden kannalta ratkaisevaa. Ei ole kannattavaa maksaa tyhjästä.

Toinen merkittävä haaste on hiilivuoto. Hiilivuodolla tarkoitetaan, että tapahtunut lisäys hiilinieluissa tai päästövähennys yhdessä paikassa johtaa hiilinielun vähenemiseen tai päästöjen kas-



↑ Ojitettujen soiden ennallistamista on esitetty yhdeksi ratkaisuksi hiilinielujen ja -varastojen kasvattamiseen. Kuva Tage Fredriksson

vuun toisaalla. Esimerkiksi hiilinielujen kasvattaminen suuressa mittakaavassa maankäyttösektorilla voi maankäytön muutoksen seurauksena vähentää maataloustuotantoa. Metsänhoidossa tapahtuvat muutokset puolestaan voivat vähentää puutuotantoa lyhyellä aikavälillä. Molemmat muutokset vaikuttavat maa- ja metsätalouden tuotteiden hintaan. Kohonnut hinta kasvattaa näiden tuotteiden tarjontaa toisaalla ja aiheuttaa täten hiilivuotoa.

Myös vähennettyjen päästöjen pysyvyyteen liittyy problematiikka. Yhtä metsään sitoutunutta

hiilitonnia ei voida käsitellä yhtenä päästövähennyshyvityksenä. Metsään sitoutunut hiilitonni ei ole pysyvästi sitoutunut, vaan voi päätyä takaisin ilmakehään nopeastikin, esimerkiksi luonnon tuhon, kuten myrskyn, metsäpalon tai tuholaiden seurauksena. Jos taas vähennetään päästöjä esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttöä vähentämällä, ovat päästöt vähentyneet pysyvästi.

Projektien sijainnin vaikutus

Suurin osa hankkeista sijoittuu kehittyviin maihin, joissa päästöjen vähentämiseen ei toistaiseksi

ole lakisääteisiä velvoitteita ja siinä mielessä lisäisiä hankkeita on helppompaa löytää. Suomessa tilanne on toinen. Monilla sektoreilla päästövähennysvelvoitteet ovat peräisin lainsäädännöstä, eivätkä päästövähennykset velvoitteisiin nähden välttämättä ole lisäisiä. Toisaalta kehittyvissä maissa kohdataan toisenlaisia ongelmia. Hankkeiden toteuttajien ja paikallisyhteisöjen tarpeet saattavat olla hyvin erilaiset. Maankäyttösektorilla maanomistuksen ristiriidat voivat aiheuttaa haasteita. Projektien riskinhallinta saattaa olla vaikeampaa kehittyvissä maissa. Hankkeet vaativat tarkkaa suunnittelua, jotta sudenkuopilta välttyään.

Ilmastonmuutoksen hillintää vai anekauppaa?

Päästöjen kompensointia on kritisoitu ja sitä on verrattu mm. anekauppaan, jossa kuka tahansa voi kompensoinnin verukkeella puhdistaa omatuntonsa tekemättä oikeasti päästövähennyksiä.

Kompensaatioilla ei ole kuitenkaan tarkoitus korvata päästövähennystoimia. Kompensaatioilla tulisi hyvittää vain sellaisia päästöjä, joita ei ole vielä mahdollista leikata. Ideana on, että ensiksi päästöjä vähennetään omassa toiminnassa niin paljon kuin on mahdollista. Sellaiset päästöt, joita ei ole mahdollista vähentää, kompensoidaan. Pelkkä päästöjen siir-

■ Hiili kiertää eri muodoissaan maaperän, vesistöjen ja ilmakehän välillä. Ihmisen toiminnan, pääasiassa fossiilisten polttoaineiden käytön, seurauksena liian suuri osa hiilestä on kaasuna ilmakehässä. Hiilidioksidipäästöt ovat merkittävin maapallon lämpötilan nostaja.

Metsät ovat suuri hiilivarasto. Puut sitovat hiiltä kasvaessaan ja osa siitä päätyy maaperään, osa vapautuu ilmakehään puun lahotessa ja osa korjataan hakkuissa pois metsästä. Osa metsästä korjatusta hiilestä säilyy varastoituna pitkäikäisissä puutuotteissa. Puuston kasvaessa tapahtuu siis hiilensidontaa. Kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tällöin puuston kasvu sitoo enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat. Hiilinielun kehitys riippuu puuston kasvun ja poistuman sekä maaperän hiilitaseen kehittymisestä. Nuori ja nopeasti kasvava metsä sitoo enemmän hiilidioksidia kuin iäkkäämpi, hitaammin kasvava metsä, jossa puolestaan hiilivarasto on suuri. Jos metsää ei hoideta, se saavut-



↑ Metsä on huono puupankki. Kuvassa metsäpaloalue Italiassa. Kuva Tage Fredriksson

taa aikanaan tilan, jossa hiilen sitoutuminen ja hiilen vapautuminen ovat yhtä suuria.

Hiilensidonta ei ole metsien ainoa ilmastonmuutosta hillitsevä ekosysteemipalvelu. Puun käytöllä voidaan korvata muita energialähteitä tai materiaale-

ja. Jos esimerkiksi puun poltolla korvataan fossiilisia polttoaineita tai puupohjaisella pakkausmateriaalilla muovia, vältetään tästä muuten syntyvät päästöt.

Metsät eivät myöskään ole ainoa ekosysteemi, joka sitoo ja varastoi hiiltä. Muun muassa suot

ja pellot voivat olla merkittäviä hiilivarastoja- ja nieluja. Soiden hiilivarasto on moninkertainen metsien hiilivarastoon verrattuna. Pelloilla puolestaan erityyppisillä viljelymenetelmillä voidaan vaikuttaa merkittävästi mm. maaperän hiilensidontaan.

täminen paikasta A paikkaan B ei ratkaise mitään.

Kaikkia keinoja tarvitaan

Kiinnostus kompensatiopalveluita kohtaan on kaikesta huolimatta positiivinen asia. Ihmiset kokevat tarvetta kantaa oman

kortensa kekon taistelussa ilmastonmuutosta vastaan. Markkinaan liittyvistä epävarmuuksista huolimatta tavoitteena on tehdä hyvää. Ilmaston kannalta paremmasta tavasta toimia halutaan tehdä ansaintakeino. Kun ilmastopolitiikassa niin kansain-

välisellä kuin kansallisella tasolla kin kohdataan haasteita saavuttaa tarpeellinen kunnianhimon taso, jäävät velvoittavat toimet helposti liian vähälle. Tätä silmällä pitäen on tarpeellista, että teemme enemmän. Vapaaehtoisille toimillekin on paikkansa. Monimutkai-

nessa kokonaisuudessa yksi asia on varmaa: yhtä yksittäistä ja helppoa ratkaisua ilmastonmuutoksen selättämiseen ei ole. Kaikkia keinoja tarvitaan. ■

Kirjoittaja on bioenergian asiantuntija

Hiilinielut ja -varastot kotimaan ja EU:n politiikassa

■ Hiilinielujen ja -varastojen kehitys on merkittävässä roolissa hallituksen vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitteen kannalta. Maankäyttösektorille tullaan laatimaan ilmasto-ohjelma, jossa selvitetään keinot päästöjen vähentämiseksi ja hiilinielujen vahvistamiseksi. Tavoite on, että Suomen nettonielu kasvaa, niin pitkällä kuin lyhyellä aikavälillä. Ilmasto-ohjelman toimenpiteet liittyvät mm. metsien kasvukyvystä huolehtimiseen, metsäkadon vähentämiseen ja maatalousmaan päästöjen vähentämiseen. Yhtenä toimenpiteenä hiilinielujen ja -varastojen kasvatamiseksi mainitaan myös kotimaan hiilensidonnan ja varastoinnin markkinoiden pilotointi.



↑ Puuttomien alueiden metsitys on varma tapa kasvattaa nielua.
Kuva: Tage Fredriksson

Ilmastolakia päivitetään nielupolitiikan ja hiilineutraaliuden vaatimalla tavalla. Nielujen kehittymistä ja toimien vaikutavuutta arvioidaan osana ilmas-

tolain vuosittaista raportointia, kustannustehokkuus mukaan lukien. Ilmastolain merkitys täten todennäköisesti kasvaa ja laajenee hallinnollisesta velvoit-

tavuudesta esimerkiksi ympäristöluvitukseen.

Kokonaisuus ei ratkea pelkillä poliittisilla päätöksillä

Kotimaan politiikkatoimet nielujen suhteen eivät kuitenkaan yksinomaan määritä maankäytön ohjauksen tulevaisuuden uomia. Merkittävä ohjauskeino on EU:n LULUCF-asetus, jonka ensimmäinen tarkastelukausi alkaa vuonna 2021. Myös EU-tason ohjaus on tärkeä ottaa huomioon, kun kotimaan toimia suunnitellaan.

Toisaalta, olivat kotimaan tai EU-tason ohjauskeinot mitä hyvänsä, päätökset maankäytöstä tekee viime kädessä maanomistaja. Maanomistajan päätöksentekoon puolestaan vaikuttavat markkinat.


MOTOTARVIKKEET.FI

Clark Tracks ATF/Haggis 710x26,5

Nyt myös leasing rahoituksella
Hintaesimerkki 280€/kk sis. alv24% 36 kk maksuajalle.

ATF

ALL-TERRAIN FLOTATION

kauppa@mototarvikkeet.fi
Puh: 020 7659055

Bioenergialla joustoa sähkön saannin turvaamiseksi

Energiajärjestelmä on parhaillaan muutoksessa, jossa fossiilisista ja jatkuvasti tarjolla olevista energialähteistä siirrytään asteittain kohti uusiutuviin ja vaihteleviin energialähteisiin perustuva järjestelmä. Kehityksen ajureina toimivat tuuli- ja aurinkosähkön laskevat hinnat sekä valtioiden asettamat tavoitteet hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Muutoksen tahti on kiihtymässä.

Ilkka Hannula

Tuulivoima ja aurinkosähkö kasvavat

Kuluneen vuosikymmenen aikana maatuulivoiman hinta on laskenut 70 prosentilla ja aurinkosähkön 90 prosentilla, ja ne ovat saavuttaneet fossiilisen sähkön tuotantokustannukset useilla alueilla globaalisti (Lazard, 2019). Myös Suomessa tuulivoima on vahvassa kasvussa, ja sen osuus tulee edelleen merkittävästi kasvamaan.

Toisin kuin fossiiliset polttoaineet, tuuli- ja aurinkovoiman tuotanto ei aiheuta suoria hiilidioksidipäästöjä. Ne ovat myös luonteeltaan vaihtelevia ja säädettävissä vain tiettyyn pisteeseen saakka



↑ Fortumin kehittämä jalostamokonsepti Joensuussa voi olla osaratkaisu lisäjoustopien kehittämisessä. Fortum bioöljylaitoksen avajaiset, Joensuu 29.11.2013. Kuva: Ville Kokkola

–tuuliturbiinit eivät tunnetusti pyöri tyvenessä, eivätkä aurinkopaneelit tuota sähköä öisin. Energiajärjestelmän kannalta tämä vaihtelevuus ei ole toistaiseksi ollut ongelma koska tuulen ja au-

ringon osuus on pysynyt pienenä, mutta kun niin kutsuttu vaihtelevien uusiutuvien osuus edelleen kasvaa, myös energiajärjestelmä joutuu uuden tilanteen eteen: Miten turvataan häiriötön sähkön

saanti järjestelmässä, jossa tuuli ja aurinko ovat pääasialliset tuotantomuodot? Miten pitkiä ylitaituotannon ajanjaksoja hallitaan? Miten tuuli ja aurinko integroidaan saumattomaksi osaksi tulevaisuuden fossiilitonta energiajärjestelmää?

Joustavuutta varastoista

Kansainvälinen energiajärjestö IEA tarjoaa lääkkeeksi joustavuutta (IEA, 2018). Kun tuulen ja auringon osuutta nostetaan nopealla tahdilla, sähkön saannin turvaaminen edellyttää IEA:n mukaan ”markkinareformeja, sähköverkkoinvestointeja, sekä kysyntäjouston lisäämistä.” Joustavuudesta onkin viime aikoina tullut yksi energia-alan kuumista kysymyksistä, jossa huomio on keskittynyt etenkin energiavarastoihin.

Bioenergialla rooli integroimisessa

Bioenergian rooli tuuli- ja aurinkovoiman integroimisessa on ollut yllättävän vähän esillä, vaikka sen osuus uusiutuvasta primäärienergiasta on globaalisti 70 prosenttia ja sähköntuotannossakin noin 25 prosenttia. Jotta biomassakattilat pystyvät jatkossakin avustamaan tuuli- ja aurinkoenergian integroimisessa järjestelmään, niiden tulisi pystyä aiempaa joustavampan ajotapaan. Tämä tarkoittaa muun muassa nopeampia käynnistysaikoja sekä matalampia minimikuormia, jotta taloudelliset menetykset halvan sähköntuotannon aikana saadaan minimoitua.

Teknisten haasteiden lisäksi pienenevät huipunkäyttöajat asettavat erityisesti taloudellisia haasteita perinteisille voimalaitoskat-

tiloille. Miten voimalaitosinvestointi saadaan kannattavaksi, jos huipunkäyttöaika asettuu 1000 – 4500 tunnin vuositasolle? Vastaus voisi löytyä joustavista biojalostamokonsepteista, joissa ajoittainen sähköntuotanto yhdistyy pitkään käyttöaikaan. Mahdollisista esimerkeistä voisi käydä pyrolyysiöljyn tuotanto nopeasti säätöviin moottorivoimalaitoksiin sekä biopolttoaineiden ja sähkön joustava yhteistuotanto biomassan kaasutukseen perustuvissa laitoksissa.

Tämänlaiset joustavat biojalostamokonseptit voisivat reagoida nopeasti energiamarkkinan hintasignaaleihin ja siten auttaa vaihtelevien uusiutuvien integroimisessa osaksi energijärjestelmää. Sähkön hinnan hetkellisesti laskiessa laitokset voivat jatkaa toimintaansa lämmön ja biopolttoaineiden tuotannossa, jolloin investoinnille saadaan riittävästi käyttötunteja.

VTT:llä on käynnistynyt uusi kansainvälinen tutkimushanke VaBiSys, jossa tarkastellaan mallinnuksen avulla erilaisia energijärjestelmän tulevaisuusvaihtoehtoja ja tutkitaan bioenergian roolia niissä. Tulokset antavat toivottavasti osviittaa siitä, miten bioenergialla voidaan parhaiten tukea tuuli- ja aurinkovoiman osuuden kasvattamista energijärjestelmässä. Projektin tuloksia julkaistaan verkossa osoitteessa www.researchgate.net. ■

Kirjoittaja on VTT:n erikoistutkija

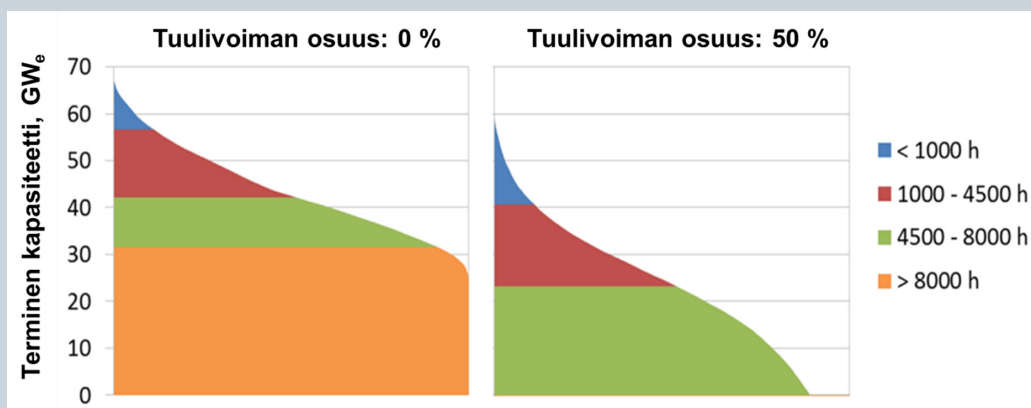
Viitteet

Arasto, A., Chiamonti, D., Kiluoma, J., Heuvel van den, E.,

Waldheim, L., Maniatis, K., & Sipilä, K. (2017). Bioenergy's role in balancing the electricity grid and providing storage options - an EU perspective. IEA Bioenergy: Task 41P6, Vol.. 01

International Energy Agency (2018). World Energy Outlook 2018 (OECD).

Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis, version 12.0.



↑ Termisen sähköntuotantokapasiteetin huipunkäyttöajat Pohjoismaissa kahdella eri tuulivoiman tuotanto-osuudella.

Muutoksia huipunkäyttöaikoihin

■ Tuulivoiman reipas kasvu Pohjoismaissa näyttäisi kuitenkin aiheuttavan suuria muutoksia sähköntuotannon huipunkäyttöaikoihin (Arasto ym., 2017). VTT:n laskelmien mukaan jatkuvasti käynnissä olevan termisen sähköntuotantokapasiteetin tarve on pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä ennen tuu-

livoiman lisäämistä 30 gigawattia, mutta tuulivoiman osuuden ylittäessä 50 prosenttia tarve tälle jatkuvasti käynnissä olevalle kapasiteetille poistuu kokonaan. Sen sijaan tarve huipunkäyttöajaltaan 4500 – 8000 tunnin kapasiteetille kasvaa 20 gigawattiin. 1000 – 4500 tunnin välillä toimivaa kapasiteettia tarvitaan 15 gi-

gawattia ja alle 1000 tunnin kapasiteettiakin yli 15 gigawattia. Kun samanaikaisesti huomioidaan Pohjoismaiden asettamat kunnianhimoiset päästövähennystavoitteet, lieene selvää, ettei tämä kapasiteetti voi juurikaan perustua fossiilisten polttoaineiden hyödyntämiseen.

Integroitumisen kuusi vaihetta

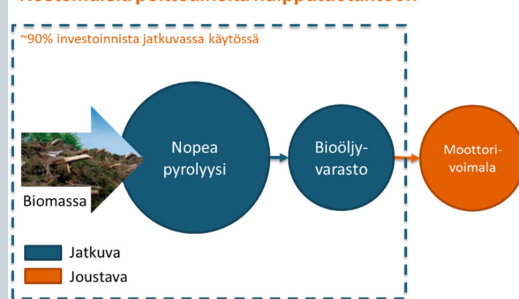
■ IEA on tunnistanut kuusi eri vaihetta tuulen ja auringon integroimisessa osaksi energijärjestelmää. Vaiheet eivät määräydy ainoastaan vaihtelevien uusiutuvien kasvavan tuotanto-osuuden perusteella, vaan ne sisältävät myös teknologiaan, regulaatioon, markkinamekanismeihin sekä institutioihin liittyviä näkökulmia:

1.vaihe: Ensimmäiset investoinnit tuuli- ja aurinkovoimaloihin; Osuus vuosienergiasta pysyy pienenä järjestelmän kannalta; Vaikutukset lähinnä paikallisia.

2.vaihe: Kuorman ja netto-kuorman väliset vaihtelut tulevat havaittaviksi; Olemassa oleva järjestelmä on kuitenkin tarpeeksi joustava, jotta tuuli ja aurinko pystytään integroimaan.

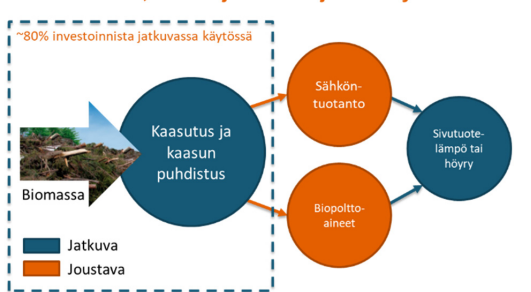
3.vaihe: Vaihtelevat energialähteet alkavat määrittää energijärjestelmän operointia; Kasvavat heilahtelut tuotannon ja kysynnän välillä vaativat sähköjärjestelmältä joustavuutta, jota ei voida saavuttaa olemassa ole-

Nestemäisiä polttoaineita huipputuotantoon



↑ Mahdollisia tulevaisuuden bioenergiakonsepteja, jotka tarjoavat joustavuutta tuuli- ja aurinkovoimaan perustuvassa energijärjestelmässä. Vasemmalla pyrolyysilaitos joka tuottaa bioöljyä huipputuotantoon. Oikealla kaasutuslaitos, jossa mahdollisuus tuottaa joustavasti biopolttoaineita, sähköä ja lämpöä.

Polttoaineiden, sähkön ja lämmön joustava yhteistuotanto



villa resursseilla ja käytännöllillä.

4.vaihe: Tuuli ja aurinko tuottavat ajoittain lähes koko sähkön kysynnän; Tarvitaan kehittyneitä teknologioita ja muutoksia sekä järjestelmän käytössä että sen regulaatiossa.

5. vaihe: Päivien ja viikkojen pituisia jaksoja, jolloin vaihtelevista energialähteistä on ylituotantoa.

6. vaihe: Kuukausien mittaisia

kausia, jolloin vaihtelevasta tuotannosta on yli- tai alitarjontaa.

IEA:n analyysin mukaan muun muassa Irlanti ja Tanska ovat jo saavuttaneet neljännen vaiheen vaihtelevien uusiutuvien integroinnissa. Kolmanteen vaiheeseen taas lukeutuu suuri joukko maita, joissa tuulen ja auringon osuus vuosienergiasta on tällä hetkellä 10 – 30 prosentin välillä.

Globaalilla tasolla suurin osa

joustavuudesta tuotetaan kuitenkin edelleen maakaasusta (29 %), vesivoimasta (28 %) ja erityisesti (23%), erityisesti Saksassa ja Tanskassa kivihiilestä. WEO2018:n Uudet politiikat-skenaariossa voimalaitokset säilyvät jatkossakin jouston kulmakivinä, joskin siirtoyhteyksien rooli nousee 11 prosenttiin, akkujen 4 prosenttiin ja kysyntäjouston prosenttiin.

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x kork.	Voimanlähde	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
BMH Technology OY, PL 32, 26101 RAUMA, Ville Hakanperä 020 486 6800, etunimi.sukunimi@bmh.fi, www.bmh.fi								
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9013	hidas repijämurskain	15 000	110	3200 x 1350	hydraulikäyttö		40 m³/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9022	"	18 000	150-220	2000 x 2700	hydraulikäyttö		50-70 m³/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9023	"	30 000	220-400	3200 x 2700	hydraulikäyttö		70-150 m³/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9024	"	34 000	320-500	4000 x 2700	hydraulikäyttö		120-200 m³/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9025	"	40 000	400-630	5200 x 2700	hydraulikäyttö		150-250 m³/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 9026	"	45 000	500-1000	6000 x 2700	hydraulikäyttö		200-400 m³/h	kannot/puujäte/REF
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6510	"	4 200	30	800 x 1200	sähkökäyttö		10-15 m³/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6510	"	4 500	55	800 x 1200	sähkökäyttö		15-20 m³/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6511	"	6 000	55	800 x 1600	sähkökäyttö		15-20 m³/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6521	"	8 500	2x55	1700 x 1600	sähkökäyttö		30-40 m³/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6522	"	11 500	2x75	1700 x 2000	sähkökäyttö		30-50 m³/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6521	"	11 700	4x55	1700 x 1600	sähkökäyttö		50-70 m³/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® Biocrusher 6522	"	15 000	4x75	1700 x 2000	sähkökäyttö		70-90 m³/h	kannot/puujäte
TYRANNOSAURUS® 6603	hidas repijämurskain	11 000	2x110	2000 x 1700	hydraulikäyttö		n. 50 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 6604	"	12 000	2x132	2600 x 1700	hydraulikäyttö		n. 70 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 6605	"	13 000	2x160	3200 x 1700	hydraulikäyttö		n. 90 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 7703	keskinopea leikkaava murskain	25 000	357	2400 x 1800	hydraulikäyttö		n. 20 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 7704	"	30 000	517	3200 x 1800	hydraulikäyttö		n. 25 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 8804	"	26 000	2x132	2500 x 2200	hydraulikäyttö		n. 20-60 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 8805	"	28 000	2x160	2500 x 2700	hydraulikäyttö		n. 30-80 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 8806	"	32 000	2x200	2500 x 3300	hydraulikäyttö		n. 40-100 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 9903	"	62 000	200-400	3200 x 2400	hydraulikäyttö		n. 10-30 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 9904	"	75 000	300-600	3200 x 3200	hydraulikäyttö		n. 20-40 ton/h	jäte/REF
TYRANNOSAURUS® 9905	"	86 000	500-700	3200 x 4000	hydraulikäyttö		n. 30-50 ton/h	jäte/REF
CBI Europé B.V PL 24 65101 Vaasa Finland, 358 500 366 105, ulf@cbi-eu.com, www.cbi-eu.com								
CBI Magnum Force 9000	murskain/hakkuri trailerilla	50 000	750-950	1500x1200	CAT C27/C32	1200	100-300 t/h	*1)
CBI Magnum Force 8600	murskain/hakkuri trailerilla	42 000-45 000	750-950	1500x1200	CAT C27/C32	1200	100-300 t/h	*1)
CBI Magnum Force 8400T	murskain/hakkuri teloilla	54 000-58 000	750-950	1500x1200	CAT C27/C32	1200	100-300 t/h	*1)
CBI Magnum Force 8400P	murskain/hakkuri trailerilla	43 000-46 000	750-950	1500x1200	CAT C27/C32	1200	100-300 t/h	*1)
CBI Magnum Magnum Chipper	silppuri trailerilla	43 000-46 000	750-950	1500x1200	CAT C27/C32	1000	100-300 t/h	runkopuu, puun osat,
CBI Magnum Force 6800T	murskain teloilla	33 000-36 000	750-950	1500x1500	CAT C18/C27/C32	1000	100-250 t/h	*2)
CBI Magnum Force 6800P	murskain trailerilla	28 000-31 000	530-750	1500x1500	CAT C18/C27/C32	1000	100-250 t/h	*2)
CBI Magnum Force 6400T	murskain/hakkuri teloilla	35 000-38 000	530-750	1500x1300	CAT C18/C27/C32	1000	100-250 t/h	*1)
CBI Magnum Force 6400P	murskain/hakkuri trailerilla	30 000-33 000	530-750	1500x1300	CAT C18/C27/C32	1000	100-250 t/h	*1)
CBI Magnum Force 5400	murskain/hakkuri teloilla ja kuljetusalustalla	30 000	560	1250x1200	CAT C18	800	75-150 t/h	*1)
CBI ChipMax 484 Portable	hakkuri Kuorma-autolla	28 000	560	1250x1000	CAT C18	750	70-120 t/h	runkopuu, puun osat,
CBI ChipMax 484 Track	hakkuri teloilla	28 000	560	1250x1000	CAT C18	750	70-120 t/h	runkopuu, puun osat,
CBI Annihilator	murskain trailerilla	47 500	530	2400x3100	CAT C18	1500	50-200 t/h	koti- ja teollisuusjäte
CBI Grindall	murskain trailerilla	46 800	750-950	1500x1200	CAT C18/C27/C32	1500	50-200 t/h	*1)
CBI Grizzly Mill	murskain	6 000-12 000	150-800		sähkö		30-60 t/h	*1)
Kaikki koneet saatavana myös kiinteinä sähkömoottorilla. *1) = Kotitalous- ja teollisuusjäte, latvussärmä, runkopuu, kannot, kuori, puunosat, purkupuu, ratapölkky *2) = Runkopuu, latvussärmä, kannot, kuori, puunosat								
Farmi Forest Oy, Ahmolanatie 6, 74510 IISALMI, (017) 83241, info@farmiforest.fi, www.farmiforest.fi								
Farmi CH10 mekaaninen käsisyöttö (DF-pudotussuppilo)	laikka	193	7,5-30	110x100	traktori	100	0,5 - 2	oksat, rangat, latvukset (maiseointi)
Farmi CH18 rullasyöttö (HF)	laikka	400	30-70	220x180	traktori	180	5-20	oksat, rangat, latvukset (maiseointi), karstittu ranka (energiarahke)
Farmi CH27 käsisyöttö (DMR)	laikka	1150	58-115	250x260	traktori/sähkömoott.	260	5-25	oksat, rangat, latvukset, sahapinnat (energiarahke)
Farmi CH27 rullasyöttö (ACR)	laikka	1450	70-125	350x270	traktori/sähkömoott.	270	10-60	kokopuu, rangat, latvukset, sahapinnat (energiarahke)
Farmi CH27 kuljetinsyöttö (ACC)	laikka	1500	70-125	350x270	traktori/sähkömoott.	270	10-70	kokopuu, rangat, latvukset, sahapinnat, hakkuutahde (energiarahke)
Farmi CH38 rullasyöttö (HF)	laikka	1970	125-205	420x380	traktori/sähkömoott.	380	30-90	kokopuu, rangat, latvukset, sahapinnat (energiarahke)
Farmi CH38 kuljetinsyöttö (HFC)	laikka	2500	125-205	420x380	traktori/sähkömoott.	380	30-100	kokopuu, rangat, latvukset, sahapinnat, hakkuutahde (energiarahke)
Heinolan Sahakoneet Oy, PL 24, 18101 HEINOLA, Matti Takatalo 050 354 5242, matti.takatalo@heinolasm.fi, www.heinolasm.fi								
HEINOLA 910 TRUCK	rumpuhakkuri	26 000-28 000	300-570	1000x720	ajoneuvon moott.	550	100-300	hakkuutahde, rangat ja kokopuu

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x korke.	Voimanlähde	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
HEINOLA 1014 TRUCK	rumpuhakkuri	29 000-31 000	370-600	1400x720	ajoneuvon moott.	600	130-350	"
HEINOLA 1310 TRUCK	rumpuhakkuri	30 000-32 000	370-600	1000x750	ajoneuvon moott.	750	130-400	"
HEINOLA 1014 PACK	rumpuhakkuri	33 000-35 000	565	1400x720	oma käyttömoott.	600	130-350	"

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

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

**Ideachip Machine Oy, Vihantasalmentie 421A, 52700 Mäntyharju, P.O. Box: 10223, 00063 LASKUNET, Jukka Humalainen 0400 715 949
jukka@ideachip.com, www.ideachip.com**

Jenz AZ 960DXL	vasaramurskain	27 000	—	1 600 x 960	M-B 450kW/612HP	~600	150-300	2)
Jenz BA 725D / XL	vasaramurskain	23 000	jos sähkö, 200	1 500 x 660	M-B 450kW/612HP	~ 500	110-220	2)
Jenz AZ 460D	vasaramurskain	13 000	jos sähkö, 90	1 200 x 460	M-B 206kW/280HP	~350	50-120	2)
Jenz HEM 1000DQ/DXL	rumpuhakkuri	27 000	—	1 000 x 1200	CAT 571kW/777HP	~900	200-350	1)
Jenz HEM 821DQ/DL	rumpuhakkuri	21 000	—	1200 x 820	CAT 571kW/777HP	~750	150-320	1)
Jenz HEM 821Z	rumpuhakkuri	14 000	250-550	1200 x 820	Traktori	~750	100-200	1)
Jenz HEM 700D	rumpuhakkuri	17 000	myös sähkö	1 000 x 700	M-B 480kW/652HP	~600	120-240	1)
Jenz HEM583DQ/583DL	rumpuhakkuri	15 000	—	1200 x 680	M-B 375kW/510HP	~560	150 - 300	1)
Jenz HEM583Z	rumpuhakkuri	11 000	132-350	1200 x 680	Traktori	~560	100 - 200	1)
Jenz HEM 561DQ/DL	rumpuhakkuri	14 000	myös sähkö	1 000 x 650	M-B 375kW/510HP	~450	80-150	1)
Jenz HEM 561Z	rumpuhakkuri	13 000	90-220	1 000 x 650	Traktori	~450	70-120	1)
Jenz HEM 420DQ/DL	rumpuhakkuri	10 000	—	1 000 x 420	M-B 206kW/280HP	~300	50-100	1)
Jenz HEM 420Z	rumpuhakkuri	10 000	70-180	1 000 x 420	traktori	~300	40-90	1)
Jenz HEM 360Z/ZA	rumpuhakkuri	5 000	55-132	790 x 360	traktori	~200	30-70	1)
Jenz Chippertruck HEM540	rumpuhakkuri	18 000	—	540 x 800	MAN Kuorma-auto 360HP	~450	80-120	1)
Jenz Chippertruck HEM583	rumpuhakkuri	23 000	—	680 x 1200	MAN Kuorma-auto 510HP	~560	100-160	1)
Jenz Chippertruck HEM821	rumpuhakkuri	25 000	—	820 x 1200	"	~750		
Morbark 1500 Tub Grinder	murskain	39 000	—	sup.halk. 4 500	Cat/Cumm. 1200HP	~4 000	~400	2)
Morbark 1400 Tub Grinder	murskain	41 000	—	sup.halk. 4 200	Cat/Cumm. 1050HP	~3 800	~300	2)
Morbark 1300 Tub Grinder	murskain	34 000	—	sup.halk. 3 900	Cat/Cumm. 860HP	~1 000	~250	2)
Morbark 1200 Tub Grinder	murskain	27 000	myös sähkö	sup.halk. 3 600	Cat/Cumm. 780HP	~1 000	~200	2)
Morbark 1100 Tub Grinder	murskain	24 000	myös sähkö	sup.halk. 3 300	Cat/Cumm. 630HP	~800	~130	2)
Morbark 1050 Tub Grinder	murskain	20 000	—	sup.halk. 3 000	Cat/Cumm. 460HP	~600	~100	2)
Morbark 1000 Tub Grinder	murskain	12 000	—	sup.halk. 3 000	Cat/Cumm. 450HP	~500	~70	2)
Morbark 950 Tub Grinder	murskain	6 000	—	sup.halk. 2 500	Cat/Cumm. 200HP	~300	~60	2)
Morbark Wood Hog 7600	murskain	41 000	—	1 930 x 1 520	Cat/Cumm. 1050HP	~1 200	200-400	2)
Morbark Wood Hog 6800	murskain	34 000	—	1 660 x 1 420	Cat/Cumm. 990HP	~1 000	200-400	2)
Morbark Wood Hog 4800XL	murskain	25 000	—	1 450 x 1 000	Cat/Cumm. 860HP	~800	150-300	2)
Morbark Wood Hog 3800	murskain	23 000	—	1 520 x 800	Cat/Cumm. 700HP	~700	100-200	2)
Morbark Model 50/48	rumpuhakkuri	31 000	—	1 320 x 840	Cat/Cumm. 860HP	~700	200-300	1)
Morbark Model 30/36	rumpuhakkuri	13 000	—	760 x 840	Cat/Cumm. 450HP	~600	90-150	1)
Morbark model 30	laikkahakkuri	35 000	—	760 x 760	Cat/Cumm. 800HP	~750	150-300	1)
Morbark Model 22 RXL	laikkahakkuri	33 000	—	560 x 560	Cat/Cumm. 800HP	~550	100-200	1)
Morbark EZ-Beever 2500	rumpuhakkuri	6 900	—	530 x 610	Cat/Cumm. 325HP	~400	50-100	1)
Morbark EZ-Beever 2400	rumpuhakkuri	3 900	—	610 x 970	Diesel 100-200HP	~300	40-80	1)
Morbark EZ-Beever Mod 13	rumpuhakkuri	3 000	myös traktori	410 x 510	Diesel 80-118HP	~250	30-60	1)
Morbark EZ-Beever 2100D	laikkahakkuri	2 900	—	360 x 360	Diesel 76-116HP	~300	35-70	1)
Morbark EZ-Beever 2070	rumpuhakkuri	1 250	myös traktori	250 x 250	Diesel 25-66HP	~150	10-20	1)
Morbark EZ-Beever 2050	rumpuhakkuri	576	—	250 x 200	Diesel 16-25HP	~100	4-8	1)
Morbark Model 2755	ketjukarsin-laikkah.	49 000	—	1 400 x 680	Diesel 950+410HP	670	~300	
Morbark Model 2348	ketjukarsin-laikkah.	42 000	—	1 200 x 580	Diesel 800+325HP	570	~240	
Morbark Model 2455	ketjukarsin	35 000	—	1 400 x 600	Diesel 325+159HP	600	~100ton	

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

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

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

Junkkari HJ-170 G	laikkahakkuri	550	20-50	200 x 200	traktori	170	4-8	puu
Junkkari HJ-250 G	"	750	20-55	260 x 260	"	250	7-30	"
Junkkari HJ-250 GT	"	790	20-55	260 x 260	"	250	7-30	"
Junkkari HJ-250 GTC	"	880	20-55	260 x 260	"	250	7-30	"

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x kork.	Voimanlähte	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
Junkkari HJ-261 G	"	870	40-75	260 x 260	"	260	7-30	"
Junkkari HJ-261 GT	"	920	40-75	260 x 260	"	260	7-30	"
Junkkari HJ-261 GTC	"	1010	40-75	260 x 260	"	260	7-30	"
Junkkari HJ-320 C	"	2400-2900	115-185	350 x 320	"	320	10-80	"
Junkkari HJ-500 C	"	2700-3500	115-185	450 x 450	"	450	30-100	"

Larisso Oy, Mestarintie 17, 01730 VANTAA, 358(0)408402603, demis.nadew@larisso.fi, www.larisso.fi

Weima ECO	hidas roott.mursk.	100	11-15	800 x 600	oma sähkömoottori		riippuu	
Weima WL 4	"	1 300	11-18,5	800 x 600	"		seulakoosta	
Weima WL 4 S	"	1 700	15-22	900 x 600	"			
Weima WL 6	"	1 500	15-22	1 000 x 800	"			
Weima WL 6 S	"	2 000	18,5-37	1 000 x 800	"			
Weima WL 10	"	2 800	22-45	1 200 x 1 000	"			
Weima WL 12	"	3 200	22-45	1 200 x 1 200	"			
Weima WL 14	"	4 000	30-55	1 200 x 1 500	"			
Weima WL 15	"	4 500	30-55	1 500 x 1 500	"			
Weima WL 18	"	5 800	45-75	1 800 x 1 500	"			
Weima WL 20	"	6 500	55-90	2 000 x 1 500	"			
Weima WL 25	"	8 500	75-90	2 500 x 1 500	"			
Weima WL 30	"	10 500	75-90	3 000 x 1 500	"			
WL 12-WL 30 Jumbo	"	20 000	55-110	1 845 x 1 200	"			
WKS 1400, WKS	"	8 000	75 - 110	1 400 X 2 000	"			
WKS 1800, WKS	"	10 000	75 - 110	1 800 X 2 000	"			
WKS 2200, WKS	"	15 000	75 - 110	2 200 X 2 000	"			
WPC 3000/800	"	25 000	90 - 250	3 400 X 2 900	Hydraullinen			
WFC 3000/800	"	33 000	90 - 250	3 000 X1 200	Sähk. tai Hydraullinen			
WPL 3000/800	"	35 000	110 - 250	2 900 X 2 500	"			
Weima Biber 400	hidas vaakasyött.	1 000	15-18,5	350	"			
Weima Tiger 400 S	"	1 600	22-37	400	"			
Weima Tiger 600 S	"	2 100	22-37	600	"			
Weima Tiger 800 S	"	2 600	30-45	800	"			
Weima Tiger 1000 S	"	3 500	30-45	1 000	"			
Weima Leopard 400 S	"	1 800	22-37	400	"			
Weima Leopard 600 S	"	2 400	22-37	600	"			
Weima Leopard 800 S	"	3 000	30-45	800	"			
Weima Leopard 1000 S	"	4 000	30-45	1 000	"			
Weima Leopard	hidas 4-akselimursk.	1 300	5,5-11	1 000 x 1 250	"			
Weima ZM 30	"	2 150	11-18,5	1 000 x 1 400	"			
Weima ZM 30 S	"	2 500	11-18,5	1 300 x 1 400	"			
Weima ZM 40	"	3 000	11-18,5	1 500 x 1 400	"			
BRIKETTIKONEET	Mekaaninen							
Adelmann BP 450	Brikettointikone	1600	11	0,6 - 3	oma sähkömoott.		n. 50 - 150	
Adelmann BP 550	Brikettointikone	3300	18,5	3 - 6	"		n. 150 - 400	
Adelmann BP 650	Brikettointikone	4500	37	6 - 10	"		n. 400 - 750	
Adelmann BP 750	Brikettointikone	6500	45	6 - 10	"		n. 800 - 1200	
PAALAIMET							riippuu materiaalista	
Bollegraaf HBC 40	Hydraullinen / Mekaaninen	1600	18,5	1250 X 1000	oma sähkömoott.		12 tn / hrs	
Bollegraaf HBC 60	Hydraullinen / Mekaaninen	19000	45	1320 x 1100	"		22 tn / hrs	
Bollegraaf HBC 80	Hydraullinen / Mekaaninen	27000	45	1350 x 1200	"		22 tn / hrs	
Bollegraaf HBC 100	Hydraullinen / Mekaaninen	30000	75	1600 x 1100	"		50 tn / hrs	
Bollegraaf HBC 140	Hydraullinen /	44000	75	1600 x 1100	"		50 tn / hrs	

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

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

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x kork.	Voimanlähte	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
Wood-Terminator 11 XL	rumpu	12 900	300–500 hv	114 x 75	"	75	300	kaikki
Wood-Terminator 12XL	rumpu	19 000	500-900 hv	135 x 90	"	90	400	kaikki
Raumaster Oy, Nortamonkatu 34, 26100 RAUMA, Pasi Grönroos (02) 837 741, info@raumaster.fi, www.raumaster.fi								
Raumaster RWC-1-800	hidaskäyntinen murskain	10 000	45–90	820 x 1630	sähkömoottori	400	45 m³/h	seulan ylitsemurskain
Raumaster RWC-2-600-3200	hidaskäyntinen murskain	25 000	110–264	1820 x 3160	hydraulikoneikko	600	100 m³/h	*
Raumaster RWC-1-1000-3200	hidaskäyntinen murskain	20 000	75–160	1300 x 3200	hydraulikoneikko	500	75 m³/h	*
Raumaster RWC-2-1000-4000	hidaskäyntinen murskain	45 000	320–500	2600 x 4015	hydraulikoneikko	1200	250 m³/h	*
Raumaster RWC-2-1000-6200	hidaskäyntinen murskain	67 000	528-800	2850 x 6280	hydraulikoneikko	1200	300 m³/h	*
* puupohjaiset materiaalit, esim. kannot, risutukit, rangat, kuormalavat, ratapölkyt, purkupuut, kuori ym. * pahvi, paperi, muovit ** kapasiteetti riippuu käsiteltävästä materiaalista. Mainittua kapasiteettia ei saada kaikilla materiaaleilla.								
Saalasti Oy, Juvan teollisuuskatu 28, 02920 ESPOO, (09) 2511 550, sales@saalasti.fi, www.saalasti.fi								
Saalasti Grinder 0915 A	jauhin	23 000	500	460x500	sähkö		60 (P08)	metsähake, esimurskattu biomassa
Saalasti Grinder 0906 V	murskain	8 500	160	620x695	sähkö		30 (P16)	esimurskattu biomassa
Saalasti Grinder 0912 V	murskain	11 500	500	1216x695	sähkö		60 (P16)	"
Saalasti Crush 0906 V	murskain	8 500	160	620x695	sähkö		60	kuori, runkopuu, puujäte
Saalasti Crush 0909 V	murskain	11 400	200	918x695	sähkö		100	"
Saalasti Crush 0912 V	murskain	11 500	250	1216x695	sähkö		135	"
Saalasti Crush 0915 V	murskain	13 500	315	1514x695	sähkö		170	"
Saalasti Crush 1209 V	murskain	24 000	315	918x1090	sähkö		170	"
Saalasti Crush 1212 V	murskain	17 500	355	1216x875	sähkö		220	"
Saalasti Crush 1215 V	murskain	20 000	400	1514x875	sähkö		270	kuori, runkopuu, puujäte
Saalasti Cutter 0906 V	murskain	8 500	160	620x695	sähkö		60	eukal.kuori, puujäte
Saalasti Cutter 0909 V	murskain	11 400	200	918x695	sähkö		100	"
Saalasti Cutter 0912 V	murskain	11 500	250	1216x695	sähkö		135	"
Saalasti Cutter 0915 V	murskain	13 500	315	1514x695	sähkö		170	"
Saalasti Cutter 1212 V	murskain	21 000	630	1220x870	sähkö		180	"
Saalasti Cutter 1215 V	murskain	26 500	800	1520x870	sähkö		225	"
Saalasti Cutter 1218 V	murskain	29 500	1 000	1820x870	sähkö		270	"
Saalasti Chipper 1209 H	murskain / hakkuri	24 000	500	930x1400	sähkö	600	170-290	metsätähde, runkopuu
Saalasti Chipper 1212 H	murskain / hakkuri	30 000	500	1230x1400	sähkö	750	170-290	"
Saalasti Chipper 1215 H	murskain / hakkuri	31 000	630	1530x1000	sähkö		370	"
Saalasti Chipper 1218 H	murskain / hakkuri	42 000	1 000	1820x1500	sähkö	750	250-540	"
Saalasti PreCrush 1218 H	murskain	28 500	500	1820x1500	sähkö		350	kokonaiset kannot
Saalasti Crush 1218 H	murskain	45 000	1 000	1800x2000	sähkö		280	kokonaiset kannot, metsätähde
Saalasti Crush 1224 H	murskain	55 000	1 600	2400x2000	sähkö		350	"
SALO-MACHINERY, Pertti Salo 040-8203014 +49-171-2233476, pertti.salo@salo-machinery.com, salo-machinery.com								
ESCHLBÖCK BIBER 2	Laikkahakkuri	510 - 800	15-40	140x210	Hatz Diesel	140	5	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 3	Laikkahakkuri	830 - 1980	26 - 80	180x240	Hatz Diesel / Traktori	180	10	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 5	Laikkahakkuri	1450 - 2400	33 - 80	240x240	Hatz Diesel / Traktori	240	35	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 7	Rumpuhakkuri	3150 - 4600	44 -125	350x560	Traktori	350	60	Risu - ranka
ESCHLBÖCK BIBER 70	Rumpuhakkuri	6800- 15700	162-205	400x840	Traktori - K-auto	400	100	Risu - tukki
ESCHLBÖCK BIBER 83	Rumpuhakkuri	9500 - 27.000	130 - 397	600x980	Traktori - oma diesel - k-auto	600	200	Risu - tukki
ESCHLBÖCK BIBER 84	Rumpuhakkuri	9500 - 32.000	130 - 397	650x1220	Traktori - oma diesel - k-auto	650	220	Risu -tukki
ESCHLBÖCK BIBER 92	Rumpuhakkuri	10.200 - 32.000	150 - 480	750x1220	Traktori - oma diesel - k-auto	750	260	Risu -tukki
WILLIBALD Giant 5500	Jälkimurska	18.000	397	900x1450	MAN teollisuusmoottori	900	320	Purkupuut, suokanto, metsähake
WILLIBALD Shark	Jälkimurska	18.000	397	900x1450	MAN teollisuusmoottori	900	320	Purkupuut, suokanto, metsähake
Traktori hakkurit								
ESCHLBÖCK BIBER 78 ZK	RUMPUHAKKURI	12000	150-250	600x880	TRAKTORI	600	100-180	Risu-ranka
ESCHLBÖCK BIBER 84 ZK	RUMPUHAKKURI	16000	180-300	600x1220	TRAKTORI	600	150-250	Risu-tukki
ESCHLBÖCK BIBER 85 ZK	RUMPUHAKKURI	16700	180-300	600x1470	TRAKTORI	600	170-280	Risu-tukki
ESCHLBÖCK BIBER 92 ZK	RUMPUHAKKURI	18000	250-400	750x1220	TRAKTORI	750	180-300	Risu-tukki
ESCHLBÖCK POWERTRUCK VIGAN	Rumpuhakkuri	32000	360-440	750x1220	K-auto Volvo	750	250-400	Risu-tukki
ESCHLBÖCK POWERTRUCK TUROX	Rumpuhakkuri	32000	360-440	750-1220	K-auto Turox	750	250-400	Risu-tukki
ESCHLBÖCK VICTOR 84, 85 tai 92				600x1220	K-auto Volvo			Risu-tukki

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x kork.	Voimanlähte	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
OY SAWCENTER AB, Billskogintie 23, 02580 SIUNTIO, 0207 590 990, info@sawcenter.fi, www.sawcenter.fi								
BRUKS 806.2 PT Trailer	mobiliihakk. trailerilla sis. nosturin	11 000/paketti	200-300	850 x 720	traktorivet.	500	150-220	risut, rangat, pyöreä puu
BRUKS 806.2 ST	mobiliihakk. omalla moottorilla	9 000	368	850 x 720	Scania	500	150-220	risut, rangat, pyöreä puu
BRUKS 806.2 PT Truck	mobiliihakk. integroitu	26 000-27 000	400-537	850 x 720	kuorma-aut. moottori	500	150-250	risut, rangat, pyöreä puu
BRUKS 806.2 PTC	mobiliihakk. Integr. omalla kontilla+kärryllä	n. 32000 ilman kärryä	400-537	850 x 720	kuorma-aut. moottori	500	150-250	risut, rangat, pyöreä puu
BRUKS 806.2 STC	mob.hakk. omalla moott. +21m3 kontilla	11000	368	850 x 720	Scania	500	150-220	risut, rangat, pyöreä puu
BRUKS 1006 ST	mob.hakk omalla moottorilla	17000	565	1200 x 750	Volvo Penta	600	200-350	risut, rangat, pyöreä puu
BRUKS 1006 PT Truck	mobiliihakkuri, integroitu	36-38000	536-552	1200 x 750	Volvo 750/Scania 730	600	200-300	risut, rangat, pyöreä puu
Kiinteät hakkurit:								
BRUKS DH 365 X 560	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=800	4 200	220	365 x 560	Sähkömoottori	365	20-60	puu, vaneri
BRUKS DH 365 X 825	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=800	5 000	264	365 X 825	Sähkömoottori	365	30-90	puu, vaneri
BRUKS DH 300 X 650	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=1000	8 700	250	300 X 650	Sähkömoottori	300	41-85	puu, vaneri
BRUKS DH 300 x 800	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=1000	9 900	250	300 x 800	Sähkömoottori	300	41-85	puu, vaneri
BRUKS DH 400 X 800	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=1300	12 100	500	400 X 800	Sähkömoottori	400	82-136	Rangat, pyöreä puu, vaneri
BRUKS DH 400 X 1000	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=1300	13 100	500	400 X 1000	Sähkömoottori	400	82-170	Rangat, pyöreä puu, vaneri
BRUKS DH 500 X 1000	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=1600	29 000	630	500 X 1000	Sähkömoottori	500	143-204	Rangat, pyöreä puu, vaneri
BRUKS DH 500 X 1200	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=1600	32 500	630	500 X 1200	Sähkömoottori	500	143-255	Rangat, pyöreä puu, vaneri
BRUKS DH 850 X 1200	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=2000	52 000	1500	850 X 1200	Sähkömoottori	850	306-442	Rangat, pyöreä puu, vaneri
BRUKS DH 1000 X 1200	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=2400	85 000	2500	1000 X 1200	Sähkömoottori	1000	350-580	Rangat, pyöreä puu, vaneri
BRUKS DH 1200 X 1500	sähkökäyttöinen rumpuhakkuri, D=2800	125 000	2500	1200 x 1500	Sähkömoottori	1200	510-799	Rangat, pyöreä puu, vaneri
Laikkahakkurit:								
BRUKS RH 330	sähkökäyttöinen laikkahakkuri, D=1500	4 250	55-250		Sähkömoottori	330	40-175	Pyöreä puu
BRUKS RH 485	sähkökäyttöinen laikkahakkuri, D=2000	9 500	160-450		Sähkömoottori	485	110-300	Pyöreä puu
BRUKS RH 650	sähkökäyttöinen laikkahakkuri, D=2470	18 000	375-800		Sähkömoottori	650	250-400	Pyöreä puu
BRUKS RH 870	sähkökäyttöinen laikkahakkuri, D=3250	30 000	450-1500		Sähkömoottori	850	300-900	Pyöreä puu
Murskaimet, diesel/sähkö:								
ROTOCHOPPER MP2	mobiliimurska pyörä-alustainen	12000-14000	203-250	1700 x 450	CAT C7-C9	450	80-150	risut, rangat, pyöreä puu, kierr.puu
ROTOCHOPPER MC266/266T	mobiliimurska pyörä- tai telaalustainen	20000-22000	350-400	1700 x 500	CAT C-15	500	100-200	risut, rangat, pyöreä puu, kierr.puu
ROTOCHOPPER FP66	mobiliimurska pyörä- tai telaalustainen	26000	397-463	1700 x 700	CAT	600	100-200	kannot, risut, pyöreä puu, kierr.puu, REF
ROTOCHOPPER B66/B66T	mobiliimurska pyörä- tai telaalustainen	32000-38000	515-775	1700 x 900	CAT C-18/C-27	900	150-300	kannot, risut, pyöreä puu, kierr.puu, REF
ROTOCHOPPER B66L	mobiliimurska tela-alustaisena	40000-45000	775	1700 x 950	CAT C-27	950	200-400	kannot, risut, pyöreä puu, kierr.puu, REF
Severäl Oy, Takkatie 10 E, 00370 HELSINKI, (09) 348 9110, info@severäl.fi, www.severäl.fi								
Vermeer BC160XL	laikkahakkuri	750	20	200 x 160	Kohler dsl 27 hv	160	5+	puu
Vermeer BC190XL	laikkahakkuri	1 450	35,9	300 x 230	Kubota dsl 48,1 hv	230	5+	puu
Vermeer BC230XL	laikkahakkuri	1 980	49,2	355 x 230	Kubota dsl 66 hv	230	5+	puu
Vermeer BC1000XL	rumpuhakkuri	2 380	55,2	432 x 305	Deutz dsl 74 hv	337	20+	puu
Vermeer BC2100XL	rumpuhakkuri	7 348	205,1	1020 x 610	Cummins dsl 275 hv	610	35+	puu
Vermeer WC2300XL	rumpuhakkuri	15 603	384	864 x 686	Caterpillar dsl 515 hv	584	180	puu
Vermeer TG5000	kaukalomurskain	20 411	402	halk. 2440	Caterpillar dsl 540 hv	116	250	puu, org.jäte
Vermeer TG7000 Tier4i	kaukalomurskain	23 795	708,4	halk. 3100	Caterpillar dsl 950 hv	147	325	puu, org.jäte
Vermeer TG9000	kaukalomurskain	43 545	746	halk. 3350	Caterpillar 1000 hv	163	400	puu, org.jäte
Vermeer HG4000E	vaakasyöttö murskain	16 329	224	1270 x 654	Sähkö 300 hv	654	200	puu, org.jäte
Vermeer HG4000	vaakasyöttö murskain	19 958	332	1524 x 660	Ivelco FPT dsl 445hv	660	200+	puu, org.jäte
Vermeer HG4000TX (tela)	vaakasyöttö murskain	20 700	328	1 270 x 710	Caterpillar dsl 440 hv	710	180	puu, org.jäte
Vermeer HG6000	vaakasyöttö murskain	29 484	563	1 524 x 813	Caterpillar dsl 755 hv	813	300+	puu, org.jäte
Vermeer HG6000E	vaakasyöttö murskain	25 175	223	1 520 x 810	sähkö 300 hv	810	300	puu, org.jäte
Vermeer HG6000TX (tela)	vaakasyöttö murskain	34 019	563	1 524 x 813	Caterpillar dsl 755 hv	813	300+	puu, org.jäte
Vermeer HG6800TX	vaakasyöttö murskain	41 730	708	1524 x 1270	Caterpillar dsl 950 hv	1270	400+	puu, org.jäte
Vermeer HG8000	vaakasyöttö murskain	46 266	782	1 816 x 1270	Caterpillar dsl 1050 hv	1270	500	puu, org.jäte
Vermeer HG8000TX (tela)	vaakasyöttö murskain	56 700	782	1 816 x 1270	Caterpillar dsl 1050 hv	1270	500	puu, org.jäte
Metso M&J 1000M	mobili murskain / repijä	18 000	159	1600 x (1584)	DSL		20-50	puu, org.jäte
Metso M&J 2000M	mobili murskain / repijä	23 000	159	1273 x (2420)	DSL		20-70	puu, org.jäte
Metso M&J 4000M	mobili murskain / repijä	33 000	390	3700 x (2000)	DSL		40-100	puu, org.jäte
Metso M&J 1000S	staatinen murskain / repijä	14 000	55 / 75 / 90	1600 x (1584)	Sähkö		20-50	puu, org.jäte

HAKKURIT JA MURSKAIMET

Merkki ja malli	Tyyppi	Paino kg	Tehon tarve kW	Syöttöaukon mitat mm lev. x korke.	Voimanlähde	Max halk. mm	Hake/murske tuotos t/h	Käsiteltävä materiaali
Metso M&J 2000S	staattinen murskain / repijä	16 000	110 / 132 / 160 / 200	1273 x (2420)	Sähkö		20–70	puu, org.jäte
Metso M&J 4000S	staattinen murskain / repijä	23 000	132 / 160 / 200	2420 x (2000)	Sähkö		40–100	puu, org.jäte
Metso M&J 6000S	staattinen murskain / repijä	37 000	200 / 250	2123 x (3460)	Sähkö		80–200	puu, org.jäte

TANA Oy, Mirja Yli-Erkkilä 040 0909029, marketing@tana.fi, http://www.tana.fi/

Tana Shark 220 ja 440 repijät	Hidaskäyntinen, yksiroottorinen jätteenrepijä, kaksi eri kokoa*	23-29 t	443-439 (diesel), 2 x 160 (sähkö)	Syöttökorkeus 2960-3400 mm	Cummins X15 (diesel), VEM (sähkö)	870-920 mm	10-130 m³/h	Kiinteät jätetekeet
-------------------------------	---	---------	-----------------------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------	-------------	---------------------

* (220 ja 440). Diesel-koneella (220 ja 440) varustetut mallit saatavilla puoliperävaunulla tai tela-alustalla. Sähkösäiliömalli (vain 440) saatavilla puoliperävaunulla ja kiinteä-alustaisena.

Vimelco Oy, Kerkkolankatu 30, 05800 HYVINKÄÄ, Lauri Rahikainen, Vesa Liimatta, Mika Lampinen, 050 4568143, 050 4538144, 050 4568142 lauri.rahikainen@vimelco.fi; vesa.liimatta@vimelco.fi; mika.lampinen@vimelco.fi; sisko.salonen@vimelco.fi, www.vimelco.fi

Andritz Fransson's FRP 1400-3000	kiinteä hienomurskain	2600–18000	45–220	1420x1120–2960x1850	sähkö		1,5–25 t/h	muovi, kankaat, puu ym.
Andritz Fransson's FRX 2000 ja 3000	kiinteä murskain	26000 ja 35000	220–400	2490 x 1980/2980	sähkö	>1000	80–200 m³/h	jäte, puu, kankaat ym.
Komptech CRAMBO 3400	hidasnop. puumurskain	21 400	242	4 600 x 3 300	Cat C9	>1000	n. 150	puu, kannot, biomassa
Komptech CRAMBO 5000	hidasnop. puumurskain	22 400	328	4 600 x 3 300	Cat C13	>1000	n. 210	"
Komptech CRAMBO 6000	hidasnop. puumurskain	23 400	429	4 600 x 3 300	Cat C18	>1000	n. 333	"
Komptech CRAMBO 4200 direct	hidasnop. puumurskain	24 200	242	4 600 x 3 300	Cat C9	>1000	n. 180	"
Komptech CRAMBO 5200 direct	hidasnop. puumurskain	25 000	328	4 600 x 3 300	Cat C13	>1000	n. 265	"
Komptech CRAMBO 6200 direct	hidasnop. puumurskain	26 000	429	4 600 x 3 300	Cat C18	>1000	n. 400	"

Painotiedot koskevat trailerialustaisia malleja. Lisäksi CRAMBO:n saa tela-alustalla, vaihtolavalle nostettavana tai kiinteänä sähkökäyttöisenä koneena.

Komptech AXTOR 4510	puumurskain-hakkuri	19 000	340	850 x 1430	Cat C9.3B	850	...–240	kaikki puu, vihervassa
Komptech AXTOR 6210	puumurskain-hakkuri	21 000	430	850 x 1430	Cat C13B	850	...–310	"
Komptech TERMINATOR 3400 ja 3400S	hidasnop. jätemurskain	21 500	242	4 600 x 3 300	Cat C9		10-55 tn/h	kaikenlainen jäte
Komptech TERMINATOR 5000 ja 5000S	hidasnop. jätemurskain	22 100	328	4 600 x 3 300	Cat C13		15-80 tn/h	"
Komptech TERMINATOR 6000S	hidasnop. jätemurskain	23 500	429	4 600 x 3 300	Cat C18		20-100 tn/h	"

Vaihtoehtoina traileri-, telaketju-, vaihtolava- ja kiinteä malli (myös kiinteä Direct-malli). Lisäksi murskainyksikötyypit F, U, XXF ja UF käyttökohteen mukaisesti

Ulster Shredders U-7...U-150	leikkaava murskain	800–10 000	7,5 – 2x55	pienet ja keskiuuret leikkaavat murskaimet eritellyille jätetekeille (muovit, puulevyt, SER, biojäte...)
------------------------------	--------------------	------------	------------	--

KANNONNOSTOLAITTEET

Merkki ja malli	kantoharvesteri, /-hara tms	Hinta (ALV 0 %)	Suosittelava peruskone	Peruskoneen paino	Laitteen paino kg	Korkeus x leveys, cm	Harassa piikkien määrä	Haran leveys	Maanmuokkauslaite kyllä/ ei	Rotaattori kyllä/ei	Automaattiravistus kyllä/ei	Juurakko, mienty, lehtipuu ..
-----------------	-----------------------------	-----------------	------------------------	-------------------	-------------------	----------------------	------------------------	--------------	-----------------------------	---------------------	-----------------------------	-------------------------------

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

Väkevä	Kantopiikkuri mallit 1, 2 ja 3		kaikki	12–40 tn	1 000–1 600	1750 x 700			kyllä *	ei	ei	kaikki
	Hara		kaikki	10–35 tn	750–1 800		2–12 kpl	600–2400 mm	kyllä*	ei	ei	kaikki

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

KH 1000/4	kantohara		7–11 tn		350	85x100	4	1 000 mm		ei	ei	kaikki
KH 1400/5	"		10–15 tn		700	110x140	5	1 400 mm		ei	ei	"
KH 1600	"		16–20 tn		1 200	110x160	6	1 600 mm		ei	ei	"
KH 2200	"		20–25 tn		1 500	110x220	8	2 200 mm		ei	ei	"
KH 850/3/30	" leikkurilla ja laikutuslevyllä		10–15 tn		700	85x85	3	850 mm		ei	ei	"
KH 600/2/40	"		18–24 tn		1 000	160x60	2	600 mm		ei	ei	"
KH 1000/3/40	"		18–24 tn		1 300	135x100	3	1000 mm		ei	ei	"
KH 1400/4/40	"		Yli 20 tn		1 500	135x140	4	1400 mm		ei	ei	"

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

Pallari KH-160 HW	Kantoharvesteri		Kaikki merkit	18–25t	2 050							Kaikki
Pallari KL-110 KL	Kantoleikkuri		"	15–25t	1 700							"
Pallari KHM-140	Kantoharvesteri		"	18–25t	1 800				Kyllä	ei		"
Pallari KHM-100	Kantoharvesteri		"	12–18t	1 100				Kyllä	ei		"
Pallari KHM-125	Kantoharvesteri		"	16–22t	1 600				Kyllä	ei		"

Muuntotuki on saanut etanoli- ja kaasumuunnoksiin vauhtia

Edellinen hallitus otti käyttöön muuntotuen bensa-ajoneuvojen muuntamiseksi etanolilla tai kaasulla käyviksi. Niin sanottu muuntotuki on voimassa 1.1.2018 – 30.11.2021. Muunnettu auto käytetään muutokatsauksessa, minkä jälkeen muuntotukea voi hakea Traficomilta.

■ Hannes Tuohiniitty

Tukea voi saada 1000 euroa, kun auto muunnetaan kaasukäyttöiseksi, ja 200 euroa, kun auto muunnetaan etanolikäyttöiseksi. Lisäksi hallitus päätti 2000 euron tuesta uudelle täyssähköautolle.

Varatut rahat riittävät

Vuonna 2018 Trafista haettiin muuntotukea 1268 auton etanolimuunnoksia varten. Kaasumuun-

nosten osalta hakijoita oli 102. Uusien täyssähköautojen hankintaan haettiin puolestaan tukea 243 autolle. Kuluvan vuoden elokuun loppuun mennessä hakemuksia on Traficomien asiantuntija Antti Mörntin mukaan saapunut etanolimuutokselle 1023, kaasumuutokselle 91 ja täyssähköautohankinnalle 213. Kaikkien muunnostyyppien osalta näyttää siis siltä, että hakijoiden määrä kasvaa tänä vuonna, mutta ei kuitenkaan räjähdysmäisesti. Tukea on budjetoitu kaikkiaan 7,75 miljoonaa euroa vuoden 2021 loppuun asti, mutta tällä tahdilla se ei tule läheskään käytetyksi.

Viiden tonnin kaasu-Toyotat?

Ajoneuvon muuntaminen biokaasulla toimivaksi pääsi näkyvästi esiin, kun pääministeri Antti Rinne nosti Eduskunnassa esiin ”viiden tonnin Toyotoiden” muuntamisen biokaasulla käyviksi yhtenä ratkaisuna ilmastopäästöjen kustannustehokkaaseen hillitsemiseen.

Mitä kaasu- ja etanolimuunnokset sitten käytännössä tarkoittavat? Kyse ei ole moottorin vaihdosta. Kaasun ollessa kyseessä uuteen tai vanhaan autoon asennetaan ohjausjärjestelmä, joka mahdollistaa

Etanolimuunnokset tehdään pääosin itse – ja lopputulokseen ollaan tyytyväisiä

■ Bioenergia-lehti kysyi verkkokyselyllä suomalaisilta muunnosautojen omistajilta touko-syyskuussa heidän kokemuksistaan etanoli- ja kaasumuunnoksista. Kyselyyn vastasi 120 etanolille muunnetun auton ja 27 kaasulle muunnetun auton omistajaa.

Etanolimuunnoksissa yleisimmät automerkit olivat Volvo, Saab, Honda, Jeep, Ford ja Audi. Muunnatut autot olivat useimmin vuosimalliltaan 1999 – 2006: yleisimmän vuosimallin oli 2006. Muunnettujen autojen ikä muuntohetkellä oli keskimäärin noin 13 vuotta, ja niiden ikä tällä hetkellä on keskimäärin noin 16 vuotta. Vaihdeluväli autojen vuosimallilla oli 1970 – 2016. Keskimäärin autolla oli ajettu noin 205 000 kilometriä ennen muunnosta ja 45 000 kilometriä muunnoksen jälkeen.

60 prosenttia omistajista oli tehnyt muutoksen itse ja 40 prosenttia teettänyt muutostyön liikkeessä.

Vastaajien mediaanivastaus oli, että he ajavat 95 prosenttia ajoista käyttäen etanolia. Keskiarvo oli 91 prosenttia.

Tyytyväisiä etanolin käyttäjiä Etanoliautoilijat olivat hyvin tyytyväisiä. Asteikolla 1 – 7, pienimmän ollessa erittäin tyytymätön ja suurimman luvun ollessa erittäin tyytyväinen, oli

keskiarvo 6,2, ja 96 prosentilla vastaus oli väliltä 5 – 7.

Heti asennuksen jälkeen joitain ongelmia oli ollut 19 prosentilla vastaajista. 6 prosentilla oli ongelmia muutokatsauksessa ja 6 prosentilla muutoksen toteutuksessa. Käyttöaikana 28 prosentilla vastaajista ei ole ollut mitään ongelmia. Suurimmaksi ongelmaksi mainittiin kylmäkäynnistyminen, 48 prosentilla. Muut mainitut ongelmat sen lisäksi ovat liittyneet johtosarjoihin, polttoainepumppuun ja ilmamääräanturiin.

Energiaan liittyy niin kutsuttu rebound-ilmiö: siirryttäessä energiatehokkaampiin tai vähäpäästöisiin vaihtoehtoihin niiden käyttö voi lisääntyä, mikä kumoaa saatua positiivista vaikutusta. Tämä ei kuitenkaan useinkaan toteutunut vastaajien kohdalla. Vain 8 prosenttia oli muuttanut ajotottumuksiaan ja ajoi enemmän kuin aiemmin.

Kysyttäessä syitä etanolimuunnokseen valitsi suurin osa eli 59 prosenttia vastaajista tärkeimmäksi syyksi päästöjen vähentämisen. Kustannusten vähentämisellä perusteli 68 prosenttia vastaajista muutostaan. Kokeilunhaluisia oli 33 prosenttia vastaajista. Myös lisätehon saaminen nousi esiin 15 prosentilla.



↑ Taksiliikenteestä saattaa turhautua jos hakee vaihtoehtoisia käyttövoimia. Kuva: Pyry Laurikka.

liikennekaasun, eli biometaani tai maakaasun, käytön bensa kanssa rinnakkain ja erikseen. Autoon asennetaan yleensä takaluokkuun tai lava-auton lavalle kaasusäiliö sekä tankkausliitin ja putkilinja moottoritilaan.

Etanoli tai flexfuel puolestaan mahdollistaa etanolin käytön bensa seassa aina 85 prosentin etanolipitoisuuteen asti. Järjestelmä asennetaan konepellin alle, ja se tunnistaa kulloisenkin etanolipitoisuuden polttoaineesta ja säätää moottorin käyntiä seoksen mukaisesti.

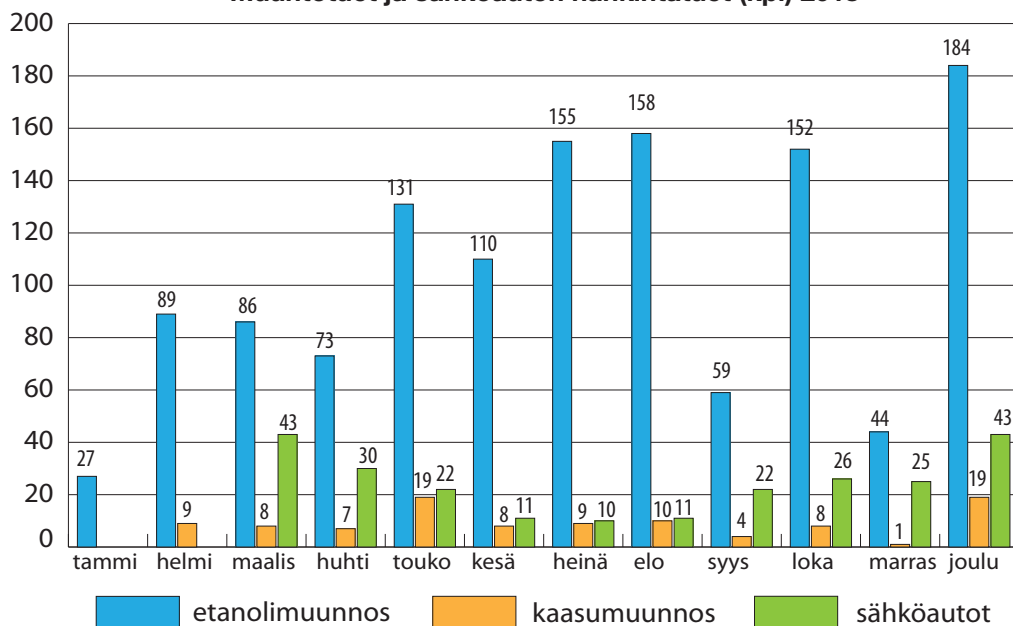
Tilastointi ei kerro kaikkea

Muunnettujen ajoneuvojen kokonaismäärä Suomessa ei ole tarkasti selvillä. Vasta konversiotuen myötä on alettu saada tarkempaa tilastotietoa, sillä tuki edellyttää muutoksastusta, minkä myötä ajoneuvot tulevat varmasti rekisteriin.

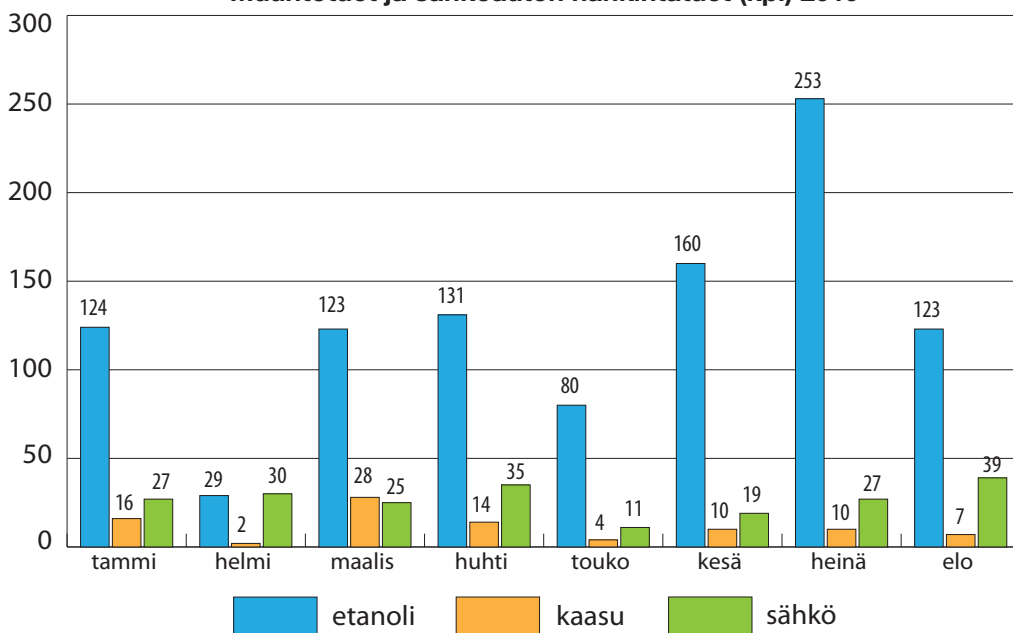
Traficom ajoneuvorekisterin mukaan Suomessa on noin 4200 etanolikäyttöön ja 6900 paineistetulle kaasulle rekisteröityä henkilöautoa. Kaasupakettiautoja on noin 650 ja raskaampia ajoneuvoja, kuten busseja sekä kuorma-autoja, reilu 200. Etanolikäyttöisiä paketti- ja raskaampia ajoneuvoja on noin 115.

Konvertoituja autoja ei tilastoida erikseen ajoneuvorekisterissä. Etanolikonversio saattaa olla täysin kirjaamatta vanhemmissa muunnoksissa. Muutoksastetut kaasuja etanolimuunnokset on kirjattu ajoneuvon käyttövoiman osalta kirjavalla tavalla. Kaasumuunnoksia Suomessa toteuttavan TerraGasin toimitusjohtaja **Mikko Ravi** arvioi, että kaasulle muunnettuja autoja on liikenteessä 500 – 700. Muunnoksia on tehty enemmänkin, mutta osa on jo vanhentuneina poistunut liikennekäytöstä. ■

Muuntotuet ja sähköauton hankintatuet (kpl) 2018



Muuntotuet ja sähköauton hankintatuet (kpl) 2019



Kaasumuunnoksilla ajetaan enemmän, ja autot ovat uudempia

■ Kyselyyn vastasi 27 kaasumuunnosauton omistajaa. Yleisimmät automerkit olivat Volvo, Subaru, Mercedes-Benz, Honda ja BMW. Automerkin osalta pääministeri ei osunut aivan oikeaan, sillä vastanneista kenelläkään ei ollut Toyotaa.

Muunnettujen autot olivat useimmin vuosimalliltaan 2009 – 2014, yleisimmän vuoden ollessa 2005 ja 2007. Muunnettujen autojen ikä muuntohetkellä oli keskimäärin noin 9 vuotta, ja niiden ikä tällä hetkellä keskimäärin noin 14 vuotta. Vaihdeluvu autojen vuosimalleilla oli 1960 – 2018. Keskimäärin autolla oli ajettu noin 180 000 kilometriä ennen muunnosta ja muunnoksen jälkeen vas-

taushetkeen mennessä keskimäärin 73 000 kilometriä.

Myös dieselaita muunnettiin

90 prosenttia autoista toimi bensalla ennen muutosta: mukaan mahtui siis muutama dieselkäyttöinenkin muunnettu. 67 prosenttia nykyisistä omistajista oli teettänyt muutoksen. 33 prosenttia oli ostanut autosensa muunnettuna.

Vastaajien autojen kaasupullojen tilavuus oli keskimäärin 15,6 kilogrammaa. Koska kyseessä on kaksoispolttoaineauto, on käytäjällä mahdollisuus ajaa joko bensalla tai kaasulla. Diesel-kaasu-autoissa kuluu dieseliä koko ajan.

Vastaajien mediaanivastaus oli, että he ajavat 95 prosenttia matkoista käyttäen kaasua. Mediaanin ollessa 100 prosenttia lähes kaikki vastaajat kertoivat ostavansa vain biokaasua.

Kaasuautoilijat olivat enimmäkseen tyytyväisiä. Asteikolla 1 – 7, pienimmän ollessa erittäin tyytymätön ja suurimman luvun ollessa erittäin tyytyväinen, oli keskiarvo 5,4, ja 73 prosenttia vastaajista vastasi jotakin väliltä 5 – 7.

Rahaa säästyy ja ympäristö kiittää

Muunnostyöt olivat sujuneet suu- ralla osalla mallikkaasti. Suurim- miksi haasteiksi mainittiin töiden venyminen luvutusta ja useampi

säätökerta. Mitään käyttöongel- mia ei ole ollut 41 prosentilla vas- taajista. Suurimmaksi ongelmaksi mainittiin nykyinen joskus aja- essa. Näin oli 33 prosentilla tapa- uksista. Muutama vastaaja mai- nitsi olleen ongelmia paineensää- timen kanssa, huollossa ja kaasu- vuodossa.

Kaasuautoilijoista 26 pro- senttia oli muuttanut ajotottu- muksiaan ja ajoi enemmän kuin aiemmin.

Kysyttäessä syitä kaasumuun- nokseen valitsi suurin osa tär- keimmäksi syyksi päästöjen vä- hentäminen (63 %) ja kustan- nusten vähentämisen (59 %), kokeilunhalun seurattessa kol- mantena (33 %).

Puhtaiden ajoneuvojen direktiivin soveltaminen:

kohtaavatko käyttötarpeet ja kustannustehokkuus?

Puhtaiden ajoneuvojen direktiivin, Clean Vehicle Directiven, tavoitteena on edistää puhtaiden ajoneuvojen yleistymistä julkisilla hankinnoilla. Nykyistä direktiiviä voi pitää varsin löysänä, mutta muutetussa direktiivissä tavoitteita on asetettu sitäkin enemmän

Johanna Vilkuna

EU:ssa saavutettu sopu uuden direktiivin sisällöstä vahvistettiin heinäkuussa 2019. Jäsenmailla on 24 kuukautta aikaa saattaa direktiivi osaksi kansallista lainsäädäntöä.

Julkiset ajoneuvojen ja palvelujen hankinnat

Direktiivin vaatimuksia sovelletaan julkisen sektorin ajoneuvohankintoihin ja palveluhankintoihin. Soveltamisalaan kuuluvat ajoneuvohankinnat, joukkoliikennepalvelut, henkilökuljetukset, jätteen keruupalvelut ja posti- ja pakettikuljetukset.

Velvoitteet koskevat kansallisen lainsäädännön voimaantulon jälkeen tehtyjä uusia hankintoja ja sopimuksia, jotka ylittävät hankintalainsäädännön hintakynnykset.

Kaukoliikenne jäi ulkopuolelle

Soveltamisalasta on rajattu pois kaukoliikenteen linja-autojen hankinnat. Vielä on auki, miten kaukoliikenne tässä yhteydessä määritellään. Jäsenvaltio voi myöntää poikkeuksen muun



↑ 2025 jälkeen kaikki uudet poliisiautot kulkevat sähköllä. Kuva on Roomasta.

muussa hälytysajoneuvoille, rakennustyömaiden ja armeijan ajoneuvoille sekä pyörätuolin käyttäjille tarkoitetuille ajoneuvoille. (M1-ajoneuvoluokka). Näin saatisiin hieman helpotusta esteettömien ajoneuvojen osalta.

Direktiivissä jokaiselle jäsenmaalle asetetaan puhtaiden ajoneuvojen tavoiteosuudet uusissa hankinnoissa. Nämä luvut eivät perustu varsinaisiin maakohtaisiin analyyseihin. Silti direktiivi on jäsenmaata velvoittava.

Puhtaan ajoneuvon määritelmä on kapea

Direktiivin tarkoitus on kannatettava. Puhtaan ajoneuvon määritelmä jäi kuitenkin kovin kapeaksi, ja tavoitteiden aikataulut

kireiksi. Erityisen harmillista Suomen kannalta on, että puhtaaksi ajoneuvoksi ei sisällytetty kestäväällä biopolttoaineella, kuten bio-kaasulla tai uusiutuvalla dieselillä, kulkevaa henkilöautoa, pakettiautoa, tilataksia tai pikkubussia. Tämä vaikeuttaa vaatimusten toteutusta maassamme, eikä ole resursien kestävä hyödyntämisen kannalta järkevää.

Direktiivin täytäntöönpanon valmistelusta kansalliseen lainsäädäntöön vastaa liikenne- ja viestintäministeriö. Se on kertonut perustavansa laajan työryhmän valmistelun tueksi, mikä onkin erittäin toivottavaa. Asian käsittelee ilmasto- ja energiaministeriöryhmä ennen kuin luonnos hallituksen esityksestä lähtee lausun-

noille. Hallituksen esitys on tarkoitus viedä eduskunnan käsittelyyn keväällä 2020. Kansallinen lainsäädäntö tulee voimaan viimeistään kesällä 2021.

Joustot hyödynnettävä fiksusti

Avainkysymys direktiivin täytäntöönpanossa on, miten EU:n asetamat vaatimukset ja tavoitteet voidaan toteuttaa Suomen olosuhteissa järkevällä ja kustannustehokkaalla tavalla. Direktiivin tavoitteiden toteutumista tullaan seuraamaan tarkastelujaksoittain vuosina 2021–2025 ja vuosina 2026–2030 maatasolla. Tällöin lasketaan hankittujen puhtaiden ajoneuvojen määriä. Merkitystä ei ole siis sillä, miten paljon ja tehokkaasti ajoneuvoja käytetään

ihmisten ja tavaroiden kuljettamiseen.

Direktiivi antaa kansallista liikumavaraa täytäntöönpanossa. Jäsenvaltion on mahdollista huomioida alueelliset erot talouden kantokyvyssä, ilmanlaadussa, asukastiheydessä ja liikennejärjestelmässä. Joustojen hyödyntämisessä onkin kansallisen viisauden paikka.

Hankintakannusteet ohjaavat markkinoita

Direktiivin laajasta soveltamisalasta ja korkeista tavoitteista johtuen sen toteutus tulee olemaan haasteellista Suomessa vielä monta vuotta. Puhtaiden ajoneuvojen yleistä saatavuutta Suomen markkinoilla tulisi edistää kansallisesti yhteisvoimin ja valtion keinojen tuella. Pelkästään kuntien tai muiden julkisten hankintojen vetoapu ei riitä. Autonvalmistajat kohdentavat sähköautotarjontaa maihin, joissa on suurimmat sähköautojen markkinat ja suurimmat hankintakannusteet.

Sähköauton hinta edelleen korkea

Tieliikenteen Tietokeskuksen arvion mukaan lähivuosina Suomessa täyssähköautojen saatavuus paranee etenkin pienissä henkilöautoissa. Muissa ajoneuvoluokissa täyssähköautojen saatavuus vähitellen paranee ja mallivalikoima laajenee. Hintaero perinteiseen tekniikkaan on noin 1,5 – yli 2-kertainen. Kuorma-autoissa kaasu yleistyy polttoaineena nopeammin kuin sähkö.

Kaupunkiliikenteessä sähkökäyttöiset bussit ovat yleistymässä lähivuosina etenkin HSL-liikenteessä Helsingin seudulla. Parhaat edellytykset sähköbussijärjestelmille onkin ensi vaiheessa isoim-



↑ Vuodesta 2021 eteenpäin pitää 41 prosenttia uusista julkisen liikenteen busseista olla puhtaan liikenteen ajoneuvoja, joista puolet pitää olla sähköllä toimivia. Markkinoiden toimivuus kaikkialla on suuri kysymysmerkki.

pien kaupunkiseutujen joukko-liikenteessä. Sähköbussi ei vielä ole kilpailukykyinen pienemmillä kaupunkiseuduilla. Korkea hankintahinta veisi resursseja itse joukkoliikennepalvelun tarjoamiselta. Myös latausinfrastruktuuri vaatii resursseja. Sähköä paljon fiksumpi ratkaisu voikin olla esimerkiksi biokaasu.

Ei hinnalla millä hyvänsä

Kuntien kannalta on olennaista, että hankinnoissa käyttötarkoitus ja -tarve sekä laatu ja kustannustehokkuus kohtaavat. Kunnilla on lakisääteisiä velvoitteita koululaiskuljetuksissa sekä vammaispalvelulain ja sosiaalihuoltolain mukaisissa kuljetuspalveluissa. Asiakkaita ei voi jättää ilman kyytiä siksi, että tarjoukseen ei saatu yhtään direktiivin mukaista puhdasta ajoneuvoa tai siksi, että kaikki rahat menivät suolaisten hintojen maksamiseen tarjotuista ajoneuvoista.

Kunta voi eniten vaikuttaa sen omassa käytössä oleviin ajoneuvoihin. Kunta voi kuljetushankinnoissaan kannustaa yrityksiä investoimaan palvelutarpeet täyttävään puhtaaseen kalustoon. Keinoina ovat ennakkoiva viestintä hankinnoista sekä hankintojen toteuttaminen yrityksistä kiinnostavalla tavalla. Kunta on kuitenkin viime kädessä riippuvainen siitä tarjonnasta, johon yritykset ovat valmiita taloudellisesti sitoutumaan. Kunnan kannattaa olla johdonmukainen ympäristökriteereissä, mutta siten realistinen, että se ei jää ilman tarjouksia ja hintakilpailua. Hankintahinnat nousevat, jos aitoa kilpailua ei ole.

Direktiivin kansallinen toi-

meenpano ei saa johtaa siihen, että kunnan tai jonkun kuntaryhmän on toteutettava vaatimuksia hinnalla millä hyvänsä. Kilpailun vääristymistä julkisten kuljetusten markkinoilla on pyrittävä estämään. Toimeenpano ei saa muodostua järkevän hankintatoimen jarruksi. Tarvitaan innovatiivisten hankintamallien yhteiskehittämistä ja kannustavien elementtien hyödyntämistä hankinnoissa.

Juuri nyt myös bioenergia-alan kannattaa olla hereillä ja vaikuttaa siihen, minkä sisällön puhtaiden ajoneuvojen direktiivin kansallisen täytäntöönpano saa. ■

Kirjoittaja on Suomen Kuntaliiton ry:n liikenneasiantuntija.



↑ Sähköllä liikkuvat kuorma-autot ovat hiljaisempia ainakin moottorin äänen suhteen, mutta jäteastoiden käsittely on edelleen äänekkästä.

Puhtaiden ajoneuvojen määritelmät ja Suomen tavoiteosuudet

■ Henkilö- ja pakettiautot

- Vuoden 2025 loppuun mennessä CO₂-päästö enintään 50 g/km
- Vuoden 2025 jälkeen CO₂-päästö enintään 0 g/km
- Kaikkien uusien hankintojen ajoneuvoista 38,5 % tulee olla puhtaita ajoneuvoja

Raskas kalusto (N2 ja N3)

- Ajoneuvo, joka kulkee 100% jakeluinfra-direktiivin (2014/94) määritelmän mukaisella vaihtoehtoisella polttoaineella (biopolttoaine, sähkö, kaasu tai vety)
- Biopolttoaineiden osalta vaatimuksena on, että tuotannossa ei ole käytetty ns. high ILUC-raaka-aineita
- Kaikista uusista hankinnoista vuoteen 2025 loppuun mennessä 41 % ja vuoden 2025 jälkeen 59 % tulee olla puhtaita ajoneuvoja
- Sähköbussien alatavoite: hankintaosuudesta 50 % tulee olla täyssähköbusseja

nessä 9 % ja vuoden 2025 jälkeen 15 % tulee olla puhtaita ajoneuvoja

Linja-autot

- Ajoneuvo, joka kulkee 100 % jakeluinfra-direktiivin (2014/94) määritelmän mukaisella vaihtoehtoisella polttoaineella (biopolttoaine, sähkö, kaasu tai vety)
- Biopolttoaineiden osalta vaatimuksena on, että tuotannossa ei ole käytetty ns. high ILUC-raaka-aineita
- Kaikista uusista hankinnoista vuoteen 2025 loppuun mennessä 41 % ja vuoden 2025 jälkeen 59 % tulee olla puhtaita ajoneuvoja
- Sähköbussien alatavoite: hankintaosuudesta 50 % tulee olla täyssähköbusseja



↑ Lentämiselle ei aina löydy vaihtoehtoja. Öljynjalostus vaatii offshore-toiminnassa vilkasta lentoliikennettä. Kuva Tage Fredriksson

Norjassa aloitetaan biojetin käyttö

Norjan kotimaan lentoliikenteessä aletaan käyttää biopolttoainetta ensi vuoden alussa. Ruotsissa biopolttoaineen lentoliikennekäyttöä koskeva selvitys on lausuntovaiheessa. Suomessa aikataulu ja lainsäädäntö ovat vielä aluillaan, mutta asia on kirjattu hallitusohjelmaan.

■ Tage Fredriksson

Ensi vuoden alusta Norjassa siirrytään käyttämään lentoliikenteessä 0,5 prosentin kehittyneitä

biopolttoainetta. Vastaavaa velvoitetta ei ole vielä muualla. Ruotsissa on otettu käyttöön lentove-

ro. Ruotsissa, mutta biopolttoaineen lentoliikennekäyttöä valmistellaan. Perusteellinen selvitys on lausuntovaiheessa. Ruotsissa kaavailaan, että biopolttoaineilla lennettäisiin muitakin kuin kotimaan lentoja. Työryhmän esityksen mukaan käyttö alkaisi vuonna 2021.

Öllyteollisuuden liikenne tarvitsee lentoliikennettä

Norja on hyvin riippuvainen lentoliikenteestä, ja sen päästöjen vähentämiseen ei riitä tieliikenteen sähköistäminen tai raideliiken-

teen kehittäminen. Pelkästään öljyteollisuuden kotimaan liikenne tarvitsee viidesosan kotimaan lentoliikenteestä. Monella alueella ja sektorilla vaihtoehtoja helikopteriliikenteelle ei käytännössä ole. Kotimaan lentoliikenteen päästöt Norjassa ovat suuruusluokaltaan 1,2 miljoonaa tonnia hiilidioksidia ja 1,5 miljoonaa tonnia kansainvälisen liikenteen osalta. Velvoite merkitsee aluksi noin 6 miljoonan litran markkinoita, ja järjestelmää on tarkoitus laajentaa 30 prosentin velvoitteeksi vuoteen

2030. Norjan tieliikenteen jakeluvelvoite vuonna 2020 on 20 prosenttia, josta 4 prosenttia koostuu kehittyneistä biopolttoaineista.

Pilottilaitoksia rakenteilla

Kotimaan käyttöön keskittyvässä Norjan lainsäädännössä armeijan tarpeet on jätetty pois. Käytännön kokemuksia biopolttoaineen käytöstä on haettu jo usean vuoden ajan, mutta omaa kotimaista tuotantoa ei ainakaan vielä ole. Konsulttiselvityksen perusteella 30 prosenttia lentoliikenteen polttoaineesta voisi tulla kotimaasta. Tällä hetkellä murto-osa on tulos Norjasta.

Palkintopaikkaa ottamassa

Suomenkin hallitusohjelmassa on kirjaus siitä, että lentoliikenteen bio-osuus nostetaan 30 prosenttiin. Aikataulu ja lainsäädännön sisältö ovat Suomessa vielä alkutekijöissään. Suomi näyttäisi pääsevän parhaillaan kolmannelle sijalle. Päästökauppaan kuuluva lentoliikenne voidaan lukea mukaan biopolttoaineiden jakeluvelvoitteeseen kertoimella 1,2.

Neste paalupaikalla

Biopolttoainetta tuotetaan lentokoneille tätä nykyä enemmän tai vähemmän jatkuvasti ainoastaan Yhdysvalloissa. Paalupaikka myyjäpuolella taitaa olla Nesteellä, jolla on jo nyt valmius tuottaa 100 000 tonnia biopolttoainetta, kunhan aitoa kysyntää on. St1 on myös ilmoittanut pystyvänsä tuottamaan biopolttoainetta Göteborgiin rakennettavassa tehtaassaan. Ainakin mäntyöljyä raaka-aineenaan käyttävä laitos tulee tuottamaan kaikkiaan 200 000 tonnia biopolttoainetta.

Singaporessa puolestaan Neste on muurannut uuden laitoksen peruskiven: Laitos voi tuottaa 1,4 miljoonaa tonnia biopolttoainetta, ja tästä määrästä se pystyy uudessa laitoksessa tuottamaan miljoona tonnia lentämiseen tarvittavaa polttoainetta. Ensimmäiset lennot biopolttoaineseoksella lennettiin jo vuonna 2011 Lufthansan koneella.

Hollantilainen SkyNRG ilmoitti jonkin aikaa sitten investoinnista, jonka on määrä valmistua 2022: tuotannoksi kaavailaan 100 000 tonnia. Investoinnin arvo on 250 miljoonaa euroa kehittämiskustannuksineen. Käyttämällä hyväksyttyjä raaka-aineita ja kestävästi tuotettua vetykaasua tavoitellaan 85 prosentin päästövähennystä.

Yhteistä erilaisille lentoliikenteen biopolttoaineille on, että uusiutuvien osuus ei laadun takia voi nostaa yli 50 prosenttia polttoaineseoksesta.



↑ Kotimainen lentoyhtiö mahdollistaa päästöjen vähentämistä vapaaehtoisella pohjalla.

Biopolttoaineiden raaka-aineet ovat samoja, kuin mitä käytetään tieliikenteen biopolttoaineiden tuotantoon, mutta kokemukset suuremmasta tuotannosta kuin laboratorio- tai demonstraatio-kaalasta ovat vähäiset. Erilaisista raaka-aineista pyrolyysiöljy on vaikeimmasta päästä erilaisten epäpuhtauksien takia. Uuden tekniikan demonstraatioita on vireillä useita, erilaisilla raaka-aineilla, mutta yleisesti oppimiskäyrä on vasta aluillaan.

Muita draivereita

Lentoliikenteen päästöjen vähentämiseen ei ole tällä hetkellä toimivia ohjauskeinoja, ja sekoitevelvoite Norjassa on selvä avaus. Tällä hetkellä EU on määritellyt lentoliikenteen osaksi päästökauppaa, mutta nykyinen korkeahko päästöyksikköhinta ei juurikaan vaikuta niin kuin ei myöskään kerroin 1,2, kun puhutaan biojetin tieliikenteen jakeluvelvoitteesta.

Lentoliikenne on sitoutunut parantamaan polttoainetehokkuutta 1,5 % vuosittain, saavuttamaan hiilineutraalin kasvun vuodesta 2020 eteenpäin ja puolittamaan kokonaispäästöt vuoden 2005 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Kansainvälinen ilmakuljetusliitto IATA on maailmanlaajuinen lentoyhtiöiden etu- ja yhteistyöjärjestö, joka siis on sitoutunut YK:n alaisen ICAO:n järjestelmään päästöjen kasvun lopettamiseksi vuoden 2020 jälkeen. Eri-alaisten korvaavien toimenpiteiden on luvattu kuittaavan lentoliikenteen aiheuttaman päästöjen kasvun 2020 jälkeen. Päästöjen kompensoinniksi aiotaan siis esimerkiksi istuttaa uutta metsää paikkoihin,

missä se on joskus tuhottu, tai rahat laitetaan biopolttoaineisiin.

Vapaaehtoisesti toistaiseksi

Toistaiseksi biopolttoaineen käyttö perustuu vapaaehtoisuuteen, ja sen käyttöä on mahdollista tukea matkustaessa Finnairilla ja SAS:illa. Norwegianin suunnitelmat

ovat pitkällä. Lentolippua ostettaessa voidaan maksaa vapaaehtoisuuden lisähinta uusiutuvasta, päästöjä vähentävästä polttoaineesta.

Uusien koneiden vaihto tietää aina harppausta tehokkuudessa, mutta konekannan uusiutuminen on hitaampaa kuin tieliikenteessä. ■

Hyvitä lentopäästöt päästövähennysprojektilla

■ Finnairilla voit hyvittää lentosi hiilidioksidipäästöt tuemalla päästövähennysprojektia. Hyvitys on 1 € kotimaan, 2 € Euroopan ja 6 € mannerten välisestä edestakaisesta lennosta. Rahat menevät lyhentämättöminä päästövähennysprojektiin Mosambikissa. Kump-

panina projektissa on NEFCO, pohjoismainen ympäristö- ja ilmastoprojekteja rahoittava rahoituslaitos, jonka takana ovat Suomen, Ruotsin, Norjan, Tanskan ja Islannin valtiot.

Lähde: Finnair

Osta biopolttoainetta

■ Biopolttoaine vähentää päästöjä 60–80 % verrattuna vastaavaan määrään fossiilista polttoainetta. Korkeintaan 50 % lennon polttoaineesta voi olla biokomponenttia, ja tyypillisesti biokomponentin osuus on muutamia prosentteja. Käyttämämme biopolttoaine on valmistettu käytetystä keitinrasvasta. Biopolttoainetta voi ostaa 10, 20 tai 65 eurolla. Biopolttoaineen tuki menee biopolttoainelentoihin. Biopolttoaine tulee Finnairin lennoille SkyNRG:ltä Kaliforni-

asta, ja se on valmistettu käytetystä keittorasvasta. Biopolttoaine on tällä hetkellä kolmesta viiteen kertaa kalliimpaa kuin fossiilinen polttoaine. Finnair on laskenut biopolttoaineen hinnan edestakaiselle kotimaan lennolle, Euroopan lennolle ja kaukolennolle oletuksella, että lento lennetään 15 %:n biopolttoaineseokseksella, ja että kaikki lennolla olevat matkustajat ovat valinneet biopolttoaineen tukemisen.

Lähde: Finnair



↑ Tehokas kasvihuonetuotanto mahdollistaa kasvuolosuhteiden tarkan säätelyn, veden ja ravinteiden käytön vähentämisen, paremman kasviterveyden maaperälevintäisten kasvitautien vähentyessä ja paremman ja laadukkaamman sadon. Tämä on erityisen tärkeää kaupungistuvassa, 1,5 miljardin asukkaan Kiinassa.

Kiina hamuaa turvetta myös Suomesta

Vaurastuva, maailman väkirikkain maa on täynnä vastakohtia, superlatiiveja ja yllätyksiä – niin hyvässä kuin pahassakin. Nopean talouskehityksen käänköpuolella on muun muassa maaperän kunnon heikentyminen. Maanparannusaineiden lisäksi maa tarvitsee joka vuosi kasvavia määriä laadukkaita kasvialustamateriaaleja lasinalaisviljelyyn.

■ Hannu Salo

Kiinassa on 7 prosenttia maailman viljelypinta-alasta, josta pitäisi riittää yli viidennekselle maailman väestöstä. Kuitenkin Kiinan viljelysmaasta yli 40 prosenttia katsotaan menettäneen merkittävästi tuotokkykään (Delang 2018). Viljelysmaita ei vaivaa niinkään maaperään päässeet myrkyt ja haitta-aineet, kuten teollisuus- ja myös asutuskuskuksissa, vaan ravinteiden huuhtoutuminen, suolapitoisuuden kasvu, pH:n lasku ja eroosio.

Tietoisuus oman maan rajallista kyvystä tuottaa laadukasta ja puhdasta ruokaa on tiedossa paitsi maan johdolla myös Kiinan keskiluokalla, jonka ympäristö- ja terveystietoisuus ja vaatimukset ruokaturvalle alkavat näkyä monissa valinnoissa. Keinoina nähdään paitsi maaperän kunnostaminen ja tuotantokunnan ylläpitäminen myös viljelyn siirtäminen yhä enemmän kasvihuoneisiin ja rajattuihin kasvialustoihin pois avomaalta.



Kiinalaisten omat ennusteet kasvualustamateriaalien kokonaistarpeesta kymmenen vuoden kuluttua liikkuvat 50 miljoonan kuutiometrin tasolla, mikä riippuu pitkälti sopivien substraattien hinnasta ja saatavuudesta. Tästä noin 40 prosenttia on turvetta ja 20 prosenttia puu- ja kookoskuitua ulkomailta. Kiinasta saataisiin loput erilaisina komposteina, kierrätettyinä kasvualustoina sekä perliitin muodossa. Selvää on, että kaikki mahdolliset materiaalit on tuolloin otettava käyttöön niille soveliaimissa käyttökohteissa.

Syyskuun puolivälissä järjestetyssä Horti China & Peat Expo-symposiumissa Qingdaossa tämä näkyi konkreettisesti. Määrän sijasta halutaan laatua, resurssitehokkuutta, uusia tapoja ja resursseja tuottaa ruokaa. Vesi- ja kerosviljelyratkaisut, orgaaniset kasvualustat ja turve osana näissä olivat korostetusti esillä ratkaisuihin, joilla pyritään sekä tasaiseen, korkeampaan laatuun että myös kohti satomääriin – olipa kyseessä sitten pensasmustikka, salaatti, kaali, juurekset tai eksoottisemmat kasvit.

Kierrätys ja orgaaniset lannoitteet yleistyvät ryminällä

Kiinassa väkilannoitteiden käyttöä pyritään rajoittamaan ja ravinteiden kierrätystä parantamaan kunianhimoisella lainsäädännöllä jo vuoteen 2025 mennessä. Tuottavia peltomaita pyritään hoitamaan niin, ettei niiden kunto heikene ja jo heikentyneiden tilaa py-

ritään korjaamaan muun muassa ravinteiden sekä veden pidätys- ja varastointikykyä sekä maaperäeliöstön oloja kohentamalla. Monilla kohteilla tähän päästään lisäämällä maaperään orgaanista ainesta ja kehittämällä maanmuokkausta. Orgaanisen aineksen mukana maaperään tulee muun muassa humushappoja, jotka on Kiinassa nostettu molekyyllitasolla kenties merkittävimäksi yksittäiseksi aineryhmäksi, jolla maan kuntoa ja tuottavuutta pyritään kestävästi parantamaan.

Turve sisältää paljon humushappoja ja eroaa muun muassa paikallisista komposteista siinä, ettei siinä ole haitallisia aineita, kuten raskasmetalleja. Kun tarkastellaan eri kasvualustamateriaalien fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia, saatavuutta, hintaa ja eri riskejä, turpeen ennustetaan säilyttävän asemansa tärkeimpänä kasvualustamateriaalina, vaikka sen osuus nykyisestä 77 prosentista laskeekin. Materiaalitehokkuuden näkökulmasta turve puoltaa paikkansa varsinkin alkukasvatuksessa.

Laadukkaassa idätykseen soveltuvassa kasvualustassa voidaan kuutiometrillä turvetta idättää onnistuneesti jopa 10 000 elinvoimaista sirkkainta. Verrattuna avomaolosuhteisiin koko taimikasvatus on pinta-alallisesti arvioiden keskimäärin 27 kertaa tehokkaampaa kasville optimoidulla kasvualustalla, veden tarve puollittuu ja pääravinteiden huuhtoutuminen maaperään ja vesistöihin putoaa murto-osaan.

Hurjia kasvulukuja

Jokainen saksalainen käyttää kasvuturvetta keskimäärin 80 litraa vuodessa, siis pari isoa säkellistä. Kiinassa tämä merkitsisi 104 miljoonan kuutiometrin tarvetta, kun viime vuonna maailmassa tuotettiin reilu 40 miljoonaa kuutiometriä.

Pelkästään taimien kriittiseen idätyks- ja alkukasvatukseen hollantilainen Wageningenin yliopisto arvioi tarvittavan erilaisia kasvualustoja Kiinassa nykykäyttöön verrattuna lähes kymmenkertaisen määrän eli 35 miljoonaa kuutiometriä vuodessa vuoteen 2050 mennessä ja koko Aasian osalta tarve olisi 80 miljoonaa kuutiometriä eli kolmasosa maailman kasvualustojen tarpeesta. Tämän päälle tulee vielä materiaalitarve kasvien loppukasvatukseen ja lähes loputtomaan maanparannukseen.



↑ Pensasmustikan suosien funktionaalisena elintarvikkeena kasvattaa sen viljelyä Kiinassa nopeasti. Turvepohjaiset kasvualustat ovat sen kasvatuksessa tärkeitä.



↑ Kaupungistuminen ja terveellinen lähiruoka vaatii kasvinviljelyn tehostumista.

Voidaanko kysyntään vastata?

Puupohjaisten materiaalien ja erilaisten kompostien osuus kasvaa kaikkein voimakkaimmin maailman kasvualustamarkkinoilla seuraavien 30 vuoden aikana (Wageningen University, Blok 2018). Silti volyymiltaan suurimpana säilyisi erilaiset turpeet, koska niitä tarvitaan monien kasvualustaseosten osana, esimerkiksi kookoskuidun ja mineraalipohjaisten seassa. Kasvualustakäyttöön turvetta tarvittaisiin 30 vuoden ku-

luttua 80 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. International Peatland Societyn tuoreen arvion mukaan turvetuotanto näyttää sen jäsenmaissa tällä hetkellä menevän alaspäin niin, että nykyiseltä kasvuturpeen tuotannon tasolta, noin 40 – 50 miljoonasta kuutiometristä tultaisiin noin 30 miljoonaa kuutiometriin vuoteen 2050 mennessä. Kysynnän ja tarjonnan ero olisi peräti 50 miljoonaa kuutiometriä. Näin siitäkin huolimatta, että tähän saakka energiaturvetuotantoon varatuilta alueiltakin nostettaisiin turvetta kasvualustakäyttöön.

Kasvualusta- ja maanparannuskäyttöön halutun turpeen kysyntään voidaan kuitenkin vastata ehkä 2030-luvun alkuun saakka. Viime kuukausina on arvioitu, että energiaturvetuotannosta lähinnä Suomessa ja Irlannissa vapautuisi yhteensä 14 – 15 miljoonaa kuutiometriä pääasiassa pitkälle maastuneita turvelaatuja muuhun kuin käyttöön. Läheskään kaikilta alueilta kasvuturvetta ei kannattaisi tuottaa, mutta mahdollisiin muihin käyttökohteisiin turvetta jo avatuilta tuotantoalueilta kannattaisi usein jo ilmastoperusteisesti ja

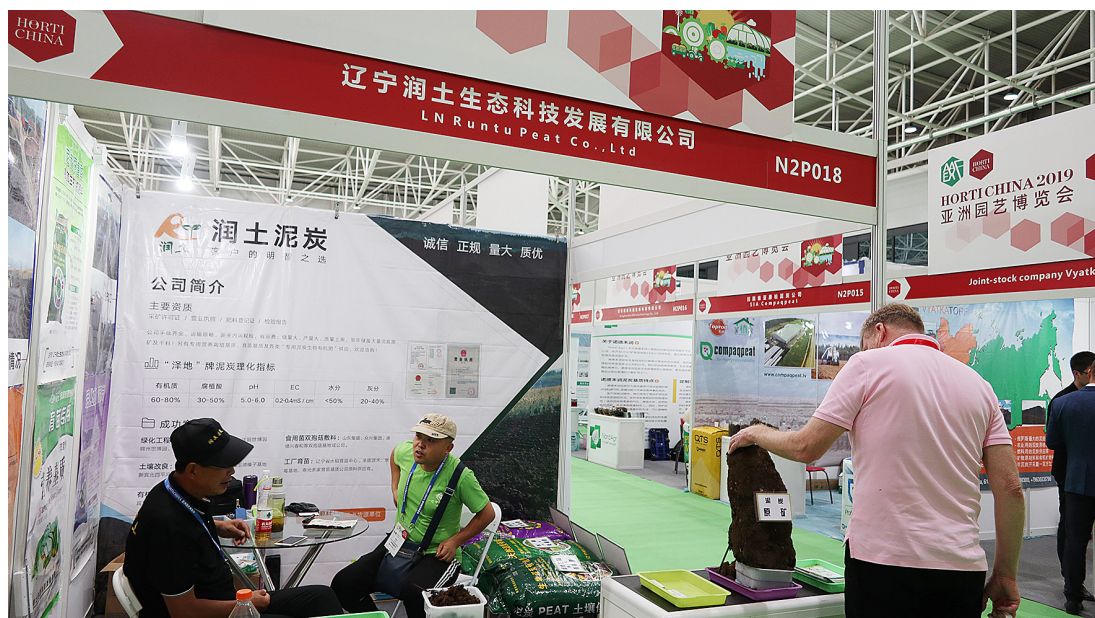
fossiilisia materiaaleja korvaavana tuottaa.

Kun lähestytään vuotta 2040 uusien ratkaisuiden ja materiaalien tarve tehokkaassa kasvihuoneviljelyssä ja viljelymaaperien kunnostamisessa kasvaa. Paine kehittää nopeasti uusiutuvia biomassoja kasvualustakäyttöön kasvaa. Samaan aikaan tarvittaisiin kuitenkin myös uutta turvetuotantoalaa kenties aivan uudella tuotantotekniikalla hyödynnettäväksi samalla, kun osa kasvituotannosta siirtyy intensiiviseen vertikaaliviljelyyn ja täysin uusien kasvialustamateriaalien käyttöön. ■

FAKTA

Hyvässä kasvualustassa kaikkien neljän osa-alueen on oltava tasapainossa

1. Kasvialustan ominaisuudet
 - fysikaaliset, kemialliset, biologiset
 - tasalaatuisuus
2. Taloudelliset näkökohdat
 - saatavuus; logistiikka ja etäisyydet
 - viljeltävän kasvilajin vaatimukset / soveltuva viljelyteknikka
 - hinta
3. Ympäristövaikutukset elinkaaren aikana
 - ilmastoon
 - ekosysteemeihin
 - ihmisen terveyteen
 - resurssien käyttöön
4. Sosiaaliset vaikutukset
 - työllisyys
 - työvoiman laatu ja työolot
 - paikallisyhteisöjen kehitys ja aluetalous



↑ Horti China & Peat Expo -messuilla esittäytyivät erityisesti baltit mutta myös paikalliset turvetuottajat.

Biomassan materiaalikäytön näkymiä

Rukalla järjestettiin syyskuun alussa World Bioeconomy Forum –seminaari. Tapahtuma oli hyvä katsaus biotalouden ja biomassan materiaalikäytön kehitysnäkymiin. Seuraavan kerran World Bioeconomy Forum järjestetään vuoden kuluttua, jälleen Rukalla.

Harri Laurikka

Biomassan materiaalikäytön näkymiä

Rukalla järjestettiin syyskuun alussa toista kertaa kaksipäiväinen World Bioeconomy Forum. Seminaari oli hyvä katsaus biotalouden ja biomassan materiaalikäytön kehitysnäkymiin. Harvemmin seminaareja pääsee seuraamaan tilassa, jonka ikkunoista näkyy metsää silmäkantamattomiin.

Kuusamon kaupunginjohtaja Jouko Manninen esitteli kaupungin ja alueen näkymiä. Pitkän linjan projektina rakennetaan uutta Biopolista, jonne on suunniteltu monenlaista toimintaa puuterminaalista energiantuotantoon, etanolitehtaan, kalanjalostukseen, sahaan, biokaasun tuotantoon, biohiileen ja muiden biotuotteiden tuotantoon.

Biomuovilla on markkinat

Muoviosuus oli energia-alan edustajalle erityisen avartava. Muovin tuotanto maailmassa oli vielä 1975 alle 50 miljoonaa tonnia ja siitä lähes puolet tehtiin Euroopassa. Vuonna 2017 muovia kulutettiin yli 350 miljoonaa tonnia ja Euroopan osuus on enää 65 miljoonaa tonnia. Biomuovien



Osanottajia tämän vuoden tapahtumassa. World Bioeconomy Forum järjestetään seuraavan kerran jälleen Rukalla 9.–11.9.2020.

osuus kokonaismarkkinasta oli alle 2 %. Jatkossa kemianteollisuus siirtyy enenevästi uusiutuvaan hiileen, jota saadaan biomassasta, kierrätyksestä ja ilmasta. Arvioiden mukaan 2023 mennessä biomuovien tuotantokapasiteetti kasvaa noin 10 miljoonaa tonniin eli 3 %:iin vuoden 2017 kulutuksesta.

Suomessa kehitetty Chempoloksen formico-teknologia on saatettu siihen pisteeseen, että ensimmäisen tuotantolaitoksen rakennustyöt Intiassa ovat käynnissä. Investointi on 160 miljoonaa euroa sisältäen CHP-laitoksen. Raaka-aineena laitos käyttää 300 000 t/a (kuiva-aineena) paikallista bambua. Tuotteina syntyy 60 miljoonaa litraa etanolia, 19 000 m³ furfuraalia, 11 000 m³ etikkahappoa ja 144 GWh energiaa biohiilenä. Laitoksen on tarkoitus käynnistyä vuonna 2021.

Viidesosa bioenergiasta suoraan energiaksi

Komission Elisabetta Balzi kävi läpi EU:n biotaloustavoitteiden tilannetta ja tulevaisuudennäkymiä. Biotalous on monella tapaa mukana komission tulevassa työohjelmassa viime lokakuussa julkaistun biotalousstrategian päivityksen pohjalta. EU tuottaa nyt 1 mrd tonnia biomassaa ja käyttää sitä hieman enemmän, 1,2 mrd tonnia. Käytetystä biomassasta 21 % menee suoraan energiaksi. Biotalousstrategiasa on hahmoteltu keinoja biotalouden kehittämiseksi koko EU:n alueella. Tällä hetkellä biotalousstrategioita ovat jäsenmaista julkaisseet Saksa (2013), Suomi (2014), Espanja (2016), Ranska (2017), Latvia (2017), Italia (2017), Irlanti (2018), Britannia (2018) ja Itävalta (2019). EU:n

tutkimusstrategiassa 2021–2027 biotalouteen liittyvillä kysymyksillä on tärkeä rooli. Tutkimusstrategian toinen pilari tarkastelee globaaleja haasteita ja EU:n kilpailukykyä. Sille on varattu kaikkiaan 52,7 mrd euroa, josta biotalouteen liittyville teemoille 10 mrd euroa.

Lopputapahtuma oli jaettu viiteen paneeliin, jossa kussakin oli useita puhujia: biotalousstrategioiden toimeenpano, metsäbiotalous ja ilmastomuutos, toimitusjohtajien paneeli, kiertobiotalous sekä biomuovit.

Tapahtumassa oli mukana myös MEP Nils Torvalds, jonka puheenvuorot toivat hyvää poliittisen ohjauksen näkökulmaa keskusteluun. Bioenergia-alan toimijoita tilaisuudessa olivat mm. Valmet, Nordfuel ja Rakeistus. ■



↑ ISO/TC 238 kokous Soulissa 25 toukokuuta 2019.

Biopolttoaineiden kansainväliset laatu-standardit päivitetään

Kansainvälisen standardisointijärjestön tekninen komitea 238 (ISO/TC 238) kokoontui toukokuun puolessa välissä viikoksi Souliin Etelä-Koreaan. Komitea kehittää standardeja kiinteille biopolttoaineille ja työhön osallistuu aktiivisesti 24 maata.

■ Eija Alakangas

Komitea on julkaissut 34 standardia ja 23 on työn alla. Suomi toimii laatuluokittelutyöryhmän pu-

heenjohtajana. Tämä työryhmä on julkaissut vuonna 2014 seitsemän laatustandardia ja kak-

si teknistä spesifikaatiota ISO 17225-sarjassa, joita nyt ollaan päivittämässä.

ISO 17225-sarjan hakkeen ja murskeen palakokoluokitus muuttuu

Standardit tarkistetaan viiden vuoden välein ja tekniset spesifikaatiot kolmen vuoden välein. Laatuluokittelustandardisarjan ISO 17225 osat 1-7 julkaistiin vuonna 2014, joten ne ovat päivitysvuorossa.

Suurimmat muutokset ovat

hakkeen ja murskeen palakoossa. Päivitystä varten kerättiin yli 1000 palakokoanalyysitulosta luokituksen kehittämiseen. Nykyinen luokitus ei toiminut latvusmas-
sasta tehdylle hakkeelle eikä viini-, oliivipuu- ja hedelmäpuutarhojen karsintatähteelle. Palakokoluokituksesta poistuvat luokat P100, P200 ja P300 luokat. Tilalle on suunniteltu PL-luokitus, jossa ilmoitetaan kaikki seuloille (3,15, 16, 31,5, 45, 65 ja 100 mm) jäävien fraktioiden määrät painoprosentteina. Lisäksi ilmoitetaan mediaa-

niarvo (d50) sekä ylisuurten (yli 100 m,) kappaleiden osuus painoprosentteina. Pienille laitoksille on oma luokitus P16s, P31s ja P45s, mutta poikkileikkauksen ympärysmittaa ei tarvitse enää määrittää. Tämä palakokoluokitus on vielä luonnosvaiheessa, joten siihen voi tulla muutoksia. Kun standardi on hyväksytty, tämä voi edellyttää Puupolttoaineiden laatuohjeen (VTT-M07608-12 päivitys 2014) päivitystä.

Puubrikettien (ISO 17225-3) standardiin tehtiin myös paljon muutoksia kemiallisen aineiden raja-arvoihin, lämpöarvoon sekä lisättiin raaka-ainepohjaa.

Puupellettien standardiin tuhkansulamiskäyttäytyminen tuli pakolliseksi, koska määrityksen liittyvä standardi on hyväksytty (ISO 21404). Raja-arvona käytetään muodonmuutoslämpötilaa (DT), joka on A1-luokan pelleteille 1200 astetta ja A2- ja B-luokan pelleteille 1100 astetta. Lisäksi Saksa on ehdottanut, että pellettien kiintotiheys lisättäisiin opastavaksi (ei-pakolliseksi) ominaisuudeksi.

Uusi laatuluokitteluspesifikaatio isojen laitoksien hakkeelle ja murskeelle

ISO/TS 17225-9 on isoille laitoksille, pääsääntöisesti yli 5 MW:n laitoksille tarkoitettu, tekninen spesifikaatio. Siinä on laatuluokat I1, I2 ja I3, ja raaka-aineena sallitaan I3-luokassa myös kierrätyspuuta eli Suomen käytöstä poistetun puun luokituksessa B-luokan puuta (VTT-M-01931-14). Laatukriteereissä on myös raja-arvot kemiallisille alkuaineille. Tekninen spesifikaatio (TS) julkaistaan tämän vuoden aikana ja työryhmän päätti aloittaa heti sen päivityksen kansainväliseksi standardiksi. Tekniset spesifikaatiot julkaistaan vain ISO/TS:nä, mutta kansainväliset standardit EN ISO-standardeina ja Suomessa SFS-EN ISO-standardeina.

Pellettivarastoille useita standardeja

Pellettivarastojen turvallisuuden on valmisteilla useita standardeja niin isoille varastoille (ISO 20024) kuin pienille (ISO 21945). Pienten varastojen standardi julkaistaan tämän vuoden aikana. Työryhmä valmistelee myös kaksi standardia (ISO 20048) häkäpitoisuuden ja kaasujen muodostumisen (off-gassing) mittaamiseen. Myös pellettien itsesyttymiseen tulee mittaustapa (ISO 20049-1).

Näytteenottostandardi myös pienille varastoille

Näytteenottostandardiin (ISO



↑ Työryhmän 2 puheenjohtaja Eija Alakangas (vas) ja sihteeri Minna Annala.

14780) tulee pari liitettä, jotka julkaistaan erillisenä dokumenttina (amendment). Näytteenottokaavio päivitetään sekä automaattiseen näytteenottoon lisätään uusi menetelmä, jota on käytetty paljon kivihiilen näytteenottoon. Tämä pyörivä näytteenotin ottaa näytteen putoavasta virrasta.

Saksa ja Itävalta ovat valmisteille pienille pellettivarastoille standardia (ISO 21945), joka julkaistaan tänä vuonna. Pieneksi varastoksi katsotaan korkeintaan 100 tonnin varasto. Standardi sopii pelleteille, joiden halkaisija on korkeintaan 10 mm. Ohjeet on myös hakkeelle, murskeelle, sahanpurulle, kutterinlastulle ja polttopuulle. Näytteenotossa suositetaan putoavasta virrasta tapahtuvaa näytteenottoa eli kun kuormaa puretaan. Pienistä varastoissa tehtävälle näytteenotolle on laadittu kaavio, jossa näytteitä otetaan kolmesta kerroksesta, ja näytteenottojärjestys on myös määritetty. Myös eri analyysiin tarvittavat näytemäärät on kerrottu sekä yksittäisnäytteen koko. Standardin laadintaan on otettu mallia Puupolttoaineiden laatuohjeen englanninkielisestä versiosta (VTT-M-04712-15).

Uusia menetelmiä fysikaalisten ominaisuuksien määritykseen

USA on valmisteellut standardia (ISO 23343-1) termisesti käsiteltyjen (mm. torrefioitujen ja höy-

ryräjätettyjen) pellettien veden imeytymisen testaukseen. Menetelmää on testattu Saksassa, Itävallassa, Kanadassa ja USA:ssa ja vaatii vielä testausolosuhteiden hienosäätöä.

Pellettien hienoaineksen määrittäminen (ISO 18846) on perustunut käsiseulontaan. Nyt rinnalle kehitetään myös referenssimenetelmä, jota isot pellettien käyttäjät ovat vaatineet. Käsiseulontamenetelmää on myös tarkennettu ja siihen liittyviä kokeita on tehty Saksassa ja Itävallassa.

Stuttgartin yliopisto on kehittänyt termisesti käsiteltyjen pellettien jauhautuvuuden tutkimiseen menetelmää (HGI-menetelmää, ISO 21596). Menetelmää on tutkittu mm. SECTOR-hankkeessa ja siitä järjestetään kansainvälinen laboratorioiden välinen testaus. Referenssipolttoaineena on käytetty A1-luokan pellettia ja puuhiiltä. Menetelmä julkaistaan teknisenä spesifikaationa (TS) tai teknisenä raporttina (TR).

Kiinteiden biopolttoaineiden palakoon määritykseen käytetään joko kahteen suuntaan värähtelevää laitetta (2D, ISO 17827-1) tai kolmeen suuntaan värähtelevää laitetta (3D, ISO 17827-2). 2D-laitetta käytetään, kun palakoko on yli 3,15 mm ja vastaavasti 3D-laitetta < 3,15 mm palakokoon määritykseen. Saksassa on tehty vertailevia tutkimuksia 2D- ja 3D-laitteille alle 3,15 mm palakoolle. Tu-

loket poikkeavat toisistaan, erityisesti 3,15 mm fraktion osalta. Hakkeelle käytetään 2D-laitetta. Syyksi miksi myös 3D-laitteen käyttöä tutkitaan, on että markkinoilta on vaikeampi saada 2D-laitteita.

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

Kirjoittaja on ISO/TC laatuluokittelutyöryhmän puheenjohtaja

FAKTA

Laatuluokittelu-standardisarjan ISO 17225-sarjan osat

- Osa 1: Yleiset vaatimukset
- Osa 2: Laatuluokitellut puupelletit
- Osa 3: Laatuluokitellut puubriketit
- Osa 4: Laatuluokitellut puuhake
- Osa 5: Laatuluokitellut polttopuu
- Osa 6: Laatuluokitellut ei-puupohjaiset pelletit
- Osa 7: Laatuluokitellut ei-puupohjaiset briketit
- Osa 8: Laatuluokitellut termisesti käsitellyt tiivistetyt biopolttoaineet (TS)
- Osa 9: Laatuluokitellut murskeet ja hakkeet teollisuuskäyttöön (TS)

Ruotsin koko liikenteen päästötavoite: 70 % vähemmän päästöjä

Ruotsilla on vielä kovemmat päästöjen vähentämisen tavoitteet vuodelle 2030 kuin Suomella. Viime vuonna kesänä otettiin askel tähän suuntaan ottamalla käyttöön autojen verojärjestelmä, jonka mukaan vähäpäästöisiä autoja hankkivat saavat tukea ja suurpäästöiset maksavat.

■ Tage Fredriksson

Autojen verojärjestelmää onkin kritisoitu siitä, että diesel-autoja vaihdetaan ladattaviin bensa-hybrideihin, joiden energiatalous on käytännössä huonompi, eikä benskoneita käyttävä auto voi siirtyä vähäpäästöiseen biopolttoaineeseen. Kuten Suomessakin, dieselä käytetään Ruotsissa selvästi enemmän kuin bensiiniä raskaan liikenteen takia.

Myytavalle polttoaineelle tarkka päästövähennys

Samalla otettiin käyttöön ”reduktionsplikt”, päästöjen ”vähentämisvelvoite”, jonka mukaan 2019 ja 2020 asetettiin selvät biokomponenttien osuudet määrittelemällä päästöjen rajat bensiinille ja dieselille. Jatko onkin auki ja pian päätettävä. Tavoitteena on bio-

polttoaineiden 40 prosentin osuus vuonna 2030. Haasteena on myös liikenteen vaatiman käyttövoiman kasvu. Sähköiselle tieliikenteelle, mukaan lukien junakuljetuksille, jotka jo nyt ovat sähköisen liikenteen piirissä, kaavaillaan suurta osuutta. Tärkeintä onkin päästöjen vähennys, joka lain mukaan on dieselille ensi vuonna 21 prosenttia ja bensiinille 4,1 prosenttia. Seuraavat askeleet ovatkin vaikeampia, koska etanolin raja tulee vastaan, kun bensiiniin sekoitetaan 20 prosenttia etanolia. E20 ei löydy vielä markkinoilta, vaikka useat uudet bensa-autot voisivat käyttää sitä.

Uusiutuvan dieselin markkinaosuus kasvanut

Jo tänä vuonna valmistui kesä-

kuussa arviointi, joka toimii 2020 jälkeisen jakson päästöjen vähentämisen polun ohjenuorana. Viime vuoden puoliväliin saakka oli käytössä porkkanaa verohelpotusten muodossa, ja se johtikin ennätysmäiseen biopolttoaineiden suosioon. Lähes 30 prosenttia myydyistä polttoaineista oli biopohjaista. Suurin voittaja on viime vuosina HVO eli siis vapaasti fossiiliseen sekoitettava uusiutuva diesel, jota seostettiin enenevässä määrin myytyyn dieselpolttoaineeseen Puhtaan HVO:n myyntikin – Neste My -nimellä myyty tuote – oli hyvässä vauhdissa veroedun turvin, ja etenkin yritykset ja kunnat, jotka halusivat vähäpäästöistä liikennepalvelua, käyttivät HVO:ta. Etanolin käyttö oli vielä vuonna 2014 20 prosentin



↑ Jos moderni diesel korvautuu isoilla ladattavilla hybrideillä, joiden lataaminen jää vähälle, ovat verokarhu ja ilmastonmuutos häviöllä. Kuva: Pyry Laurikka.

luokkaa biopolttoaineissa, mutta sen painoarvo on alentunut reilusti alle 10 prosentin.

Etanolin kivinen tie

Tilanne kääntyi nopeasti, kun verohelpotusten kanssa tuli ongelmia komission kanssa, ja hinta nousi samoihin aikoihin, kun eettinen keskustelu viljaetanolin käytöstä alkoi. Autonvalmistajien uusien autojen tarjonta lähti nopeasti uskon puutteen takia supistumaan. Lopputuloksena oli kuitenkin, että E85:n käyttö ajoi seinään, ja etanolia myydään tässä muodossa hyvin vähän. Etanoliautoja, jotka käyttävät myös bensiiniä, on vielä 200 000, mutta uusia autoja ei enää osteta. Jonkin verran niitä viedään naapureille käytettyinä.

Tiukasti säädellyt päästövähennykset

Vain puhdas HVO ja E 85 säilytti veroetunsa. Lopputuloksena on, että uusiutuvan osuus viime vuonna oli alhaisempi kuin edellisenä vuonna. Järjestelmä on hyvin jäykkä, koska bensiinille ja dieselille on annettu omat päästöjen vähentämisvelvoitteet, jotka ovat dieselpuolella ankarammat. Bensiiniin ei voi sekoittaa kuin 10 prosenttia etanolia, Energiasisällöltään sitä voi olla seoksessa 7 prosentin edestä.

Kaasu on hyvä lisä päästöjen vähentäjänä ja ”reduktionspliktin” ulkopuolella, mutta suurin osa tuotetusta biokaasusta on jo liikennekäytössä.

Biokaasulle vauhtia teollisuudesta

Kaasun lisätuotanto on naimisissa maatalouden kanssa, vaikka uusia teollisuuteen liittyviä ratkaisuja vielä löytyy. Hyvänä esimerkkinä tästä on Stora Enson ja Gasumin yhteistyö. Gasum on alan suurin toimija Ruotsissakin, ja yritys on lähtenyt mukaan isohkoihin projekteihin. Biokaasu on riippuvainen verohuojennuksesta – jatkoa vuoden 2020 jälkeiseen toimintaan mietitään.

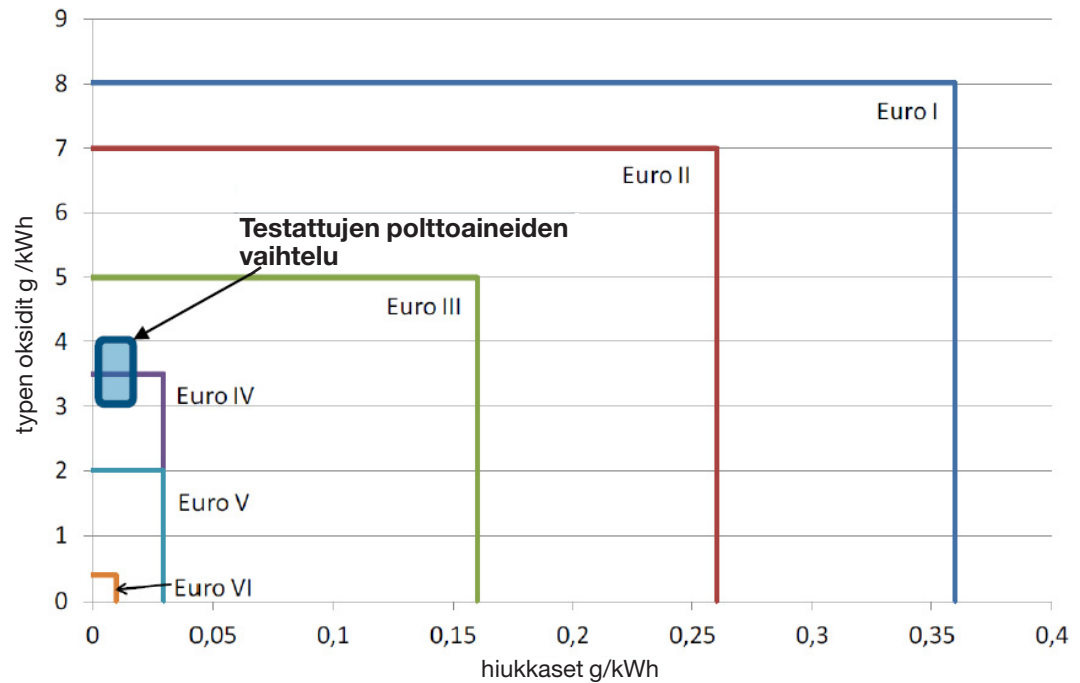
Reilu vuosi aikaa muutokseen

Polttoaineyhtiöt ovatkin tulisten hielten päällä. Päästöjen vähentämiseen liittyvä lainsäädäntö on epävarmaa – etenkin puhtaan biopolttoaineen verokohtelu on vaakalaudalla. Jos puhtaan biopolttoaineen veroetu häviää, lähtee markkinoilta myös huomattava osa puhtaan biopolttoaineen myynnistä, ja velvoitetta pitää lisätä.

HVO ja D100 dominoivat

Viime vuoden alustavien tietojen

Polttoaineen vaikutus eri moottoreilla



↑ Euro 6 -dieselit tulivat markkinoille muutama vuosi sitten. Se oli suuri muutos parempaan, mutta dieselskandaali pilasi maineen vakavasti. Lähde: Trafikverket



↑ Biokaasulla on Ruotsissa voimassa komission hyväksymä verotomuus. Monen kaupungin bussiliikenteessä käytetään kaupungin omaa biojätettä kaasun tuotannossa. Kuva: Tage Fredriksson

mukaan HVO:n osuus koko polttoainekulutuksesta oli 11,8 prosenttia kun perinteisen biodieselin osuus oli 4 prosenttia ja etanolin osuus 1,4 prosenttia. Biokaasulla oli 1,7 prosentin osuus. Fossiilien dieselin osuus oli 50,4 prosenttia ja bensiinin 29,9 prosenttia. Maa-kaasun osuus oli 0,2 prosenttia.

Kaikki kuitenkin osoittaa siihen suuntaan, että uusiutuvan dieselin, HVO:n tuottaja-myyjä on vahvoilla ja tuottajia ei toistaiseksi ole paljon. St1 ilmoitti jonkin aikaa sitten 200 000 tonnin tuotannosta Göteborgiin.

Autokanta uudistuu liian hitaasti

Muut keinot päästöjen vähentämiseksi ovat selvästi epävarmempia. Autojen poistuminen käytöstä tapahtuu auton ollessa 17 vuoden ikäinen eli muutaman vuoden nuorempana kuin Suomessa. Autokauppa onkin Ruotsissa sujunut ennätystahtiin, ja viime vuonna myytiinkin 400 000 uutta autoa, kun vastaava luku Suomessa oli 120 000. Ruotsissa on 5 miljoonaa henkilöautoa ja Suomessa 2,3 miljoonaa.

Trafikverketin arvioiden mukaan autokanta muuttuu liian hi-

taasti. Vaikka sähköautoja myytäisiin 2022 jo 50 000 kappaletta ja määrä kasvaisi suoraviivaisesti niin, että lähes kaikki myytävät autot 2030 olisivat sähköautoja, arvioidaan, että 5 miljoonan auton autokannasta vain kolmasosa olisi sähköautoja. Polttomoottorilla varustetut autot olisivat enemmistönä, vaikka osalla olisi ladattavuusominaisuus. Biopolttoaineita tarvitaan siis hyvin nopeasti vuonna 2030 ja sen jälkeenkin. Suurin haaste ovat vain fossiilista bensiiniä käyttävät autot.

Kuka voittaa edistämisen huutokaupassa?

Sähköautoihin uskotaan joka puolella maailmaa; eniten Kiinassa, missä sähköautojen myynnille on asetettu kovia kiintiöitä. Voi hyvällä syyllä kysyä, riittääkö autoja ja akkuja Eurooppaan, sillä kova velvoite houkuttelee lopputuotteita ja tuotantoa sinne, missä tuotantokustannukset ovat alhaiset ja missä saadaan paras hinta kovien velvoitteiden ja sakkojen uhalla. Avainmetallien, kuten kobolttin, riittävyys on epäilty, mutta tämä kysymys tarkentunee ajan myötä. Kiinaan suunniteltu akkujen tuotannon kapasiteetti on 217,2 gigawattituntia, kun seuraavaksi suurin USA:n lukema on 46,9 ja kaikki muut tulevat kaukana perässä. Saksakin on kaukana 0,726 gigawattitunnilla. Tilanne voi tietysti muuttua. Näyttää vahvasti siltä, että Euroopassa käytettävien akkujen tuotannon erilaiset päästöt on ulkoistettu. ■

Puusta yli puolet käytetään energian tuotannossa

Suomessa vuonna 2017 käytetystä puuaineksesta meni energian tuotantoon peräti 56 prosenttia. Suurin yksittäinen tekijä ovat selluteollisuudessa syntyneet jäteliemet. Metsäteollisuuden tuotteisiin sitoutui 43 prosenttia puuaineksesta.



■ Sahatavaraan ja puulevyihin 14 prosenttia

Puuaineksen käytön kahden pääryhmän – energian ja metsäteollisuustuotteiden tuotannon – suhteelliset osuudet ovat pysyneet lähes vakioina vuodesta 2012 alkaen. Metsäteollisuudessa paperin ja kartongin tuotantoon sitoutui viidennes Suomessa käytetystä puuaineksesta. Puumassan osuus oli yhdeksän prosenttia, sahataran 12 prosenttia ja puulevyjen yhteensä kaksi prosenttia.

Metsäsektorin massataseessa seurataan puuaineksen sitoutumista metsäteollisuuden raaka-puuhun, tuotteisiin, polttoainei-

siin ja jätteisiin. Massataseen perusteella laskettu puuaineksen kokonaiskäyttö oli 38,2 miljoonaa kuiva-ainetonnina vuonna 2017. Kasvua oli edellisvuodesta neljä prosenttia ja seitsemän prosenttia verrattaessa viiden edeltäneen vuoden keskiarvoon. Vuoden 2017 puunkäyttö kuiva-aineena mitattuna oli 2000-luvun ennätystasolla.

Jäteliemiin sitoutuu neljännes puuaineksesta

Yksittäisistä puunkäytön eristä merkittävimpiä ovat selluteollisuudessa syntyvät metsäteollisuuden jäteliemet, jotka yksin edustivat 26 prosenttia kaikesta Suomes-

sa käytetystä puuaineksesta vuonna 2017. Jäteliemien osuus on ollut noin neljännes koko vuodesta 2000 alkaneella tilastointijaksolla.

Metsäteollisuuden rakennemuutos heijastuu sen tuotteisiin käytetyn puuaineksen määrissä. Suhteellisesti eniten on viime vuosina kasvanut kartonkiin ja puumassoihin sekä sahataraan sitoutuneen puuaineksen määrä. Vastaavasti paperin merkitys on vähentynyt.

Ensimmäinen metsätilinpito tonneissa

Tiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) käynnistämään metsätilinpitoon, jonka keskeinen

idea on muuntaa perinteiset kuutiometrit ja tonnit yhteiseksi mittayksiköksi, puun kuiva-ainetonniksi. Tämä tekee mahdolliseksi koko metsäsektoria koskevat laskelmat.

Luken nyt ensimmäistä kertaa julkaisema metsätilinpito on tilastokokonaisuus, jossa käyttö- ja massataseen avulla kuvataan puun ja metsäteollisuustuotteiden tarjontaa eri lähteistä, käyttöä teollisuudessa ja energian tuotannossa sekä puuaineksen virtoja raaka-aineista tuotteiksi. Metsätilinpito perustuu pääosin Luken tuottamiin virallisiin metsätilastoihin.

Lähde: Luke

Saksassa biomassan tuki loppumassa

Saksan biomassaa käyttävät voimalaitokset ovat saavuttamassa 1000 MW:n kapasiteettikaton, jolla tukihanat sulkeutuvat joustavan biomassan kapasiteettihankkeilta joulukuusta 2020 lähtien.

■ Vuodesta 2014 lähtien biomasalaitokset ovat saaneet tiettyä bonustukea siitä, että laitokset on muutettu nopeasti ja joustavasti käyttöön otettaviksi sellaisissa kovissa sähkönkysyntätilanteissa, joissa sääriippuvaisen uusiutuvan sähkön saanti on ollut epävarmaa.

Saksan biokaasuyhdistys on varoittanut jäseniään siitä, että nyt ala menettää ”taloudellisen kannusteensa” toimia vaihtelevan uusiutuvan tuotannon liittolaisena. Mikäli tuki jatkuisi, tuhansia biovoimalaitoksia voitaisiin vielä joustavoittaa, sanoo yhdistyksen

toimitusjohtaja **Stefan Rauh**.

Noin 7 prosenttia Saksan sähköntuotannosta tuli biomasasta vuonna 2018, mikä teki siitä maatuulivoiman ja aurinkoenergian jälkeen maan kolmanneksi suurimman uusiutuvan energian lähteen. Teollisuus ja monet asiantuntijat pitävät biomassan potentiaalia luotettavana, säästä riippumattomana energialähteenä kasvavassa uusiutuvan sähkön paletissa.

Maan biokaasuyhdistys on todennut äskettäin, että se odottaa uusien asennusten ja työvoiman

laskua kuluvana vuonna. Yhdistys on kehottanutkin maan hallitusta hyödyntämään lainsäädäntöprosessia suunnitellun ilmastolain yhteydessä tuodakseen varmuutta alan tulevaisuudelle.

Myös aurinkoenergian tukea saava kapasiteetti on saavuttamassa lähiaikoina maksimirajan 52 GW, jolla tuki katkeaa. Saksan talousministeriö on jo nyt harkitsessa keinoja, joilla maan aurinkoenergiabuumi saadaan jatkumaan.

Lähde: Clean Energy Wire

Nurmi täyttää biokaasun RED II direktiivin raaka-aineen vaatimukset

Uusiutuvan energian direktiivin kestävyyskriteereillä halutaan varmistaa, että bioenergian lisääntyvä käyttö EU:ssa tuottaa merkittäviä kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksiä fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna.

■ Uudessa direktiivissä kestävyyskriteerit laajenevat koskemaan myös kiinteällä biomassalla sekä biokaasulla tuotettua sähkö-, lämpö-, ja jäähdytysenergiaa.

Direktiivissä on biokaasun osalta oletusarvoja lietalannalle, maisille, lanta-maissi sekoituksille sekä biojätteelle.

Luken tutkimuksessa päästökertoimet laskettiin viljelijälle nurmelle (kivennäis- ja eloperäisellä maalla), suojavyöhykenurmelle sekä apilapitoiselle nurmelle. Lisäksi kertoimet laskettiin kolmannele rehusadolle kun ensimmäinen ja toinen sato käytetään säilörehuksi sekä viljelykierrossa olevalle nurmelle (viherlannoitusnurmena). Lisäksi työssä laskettiin laitosesimerkkejä, joissa laskettiin laitoksen kokonaispäästö ja vertailtiin sitä direktiivissä annettuihin fossiilisiin vertailuarvoihin.

Koska nurmen viljelykäytännöt vaihtelevat, on huomioitava, etteivät laskelmat päde sellaisille tapauksille, missä viljelykäytännöt eroavat merkittävästi tässä esimerkissä käytetyistä lähtöoletuksista. Käytettyjen oletusten pohjalta voidaan kuitenkin päätellä, että jos nurmea viljellään pelkääntään energiantuotantoa varten, on direktiivin mukaisiin päästövähennyksiin haastava päästä. Tämä pätee erityisesti sähkön- ja lämmöntuotannossa, missä päästövähennysvaatimukset ovat korkeimmat, kuin liikenteen polttoaineen tuotannossa. Päästövähennysvaatimus tulee myös kiristymään sähkön- ja lämmöntuotannon osalta vuoden 2026 jälkeen.



Päästövähennyksiin on mahdollista kuitenkin päästä, jos prosessissa käytetään esimerkiksi viherlannoitukseen tarkoitettua nurmea, kolmannen sadon nurmea tai nurmea käytetään lisäsyötteenä esimerkiksi lannan kanssa. Ravinteiden kierrättämisen ja liikenteen

uusiutuvien polttoaineiden tavoitteiden saavuttamiseksi lannan prosessointia olisikin tärkeä edistää ja nurmen käyttö lisä raaka-aineena edistäisi näitä tavoitteita, sillä nurmesta saatava lisäenergia parantaa biokaasulaitoksen taloudellista kannattavuutta.

Luken työn tavoitteena oli tarkastella kestävyyskriteerejä ja raaka-ainekohtaisia kasvihuonepäästö-kertoimia Suomessa viljeltävälle nurmelle, kun nurmea käytetään biokaasun tuotannossa.

Lähde: Luke

Pellettilämpökeskuksen rakentaminen alkaa Tampereella

Energia-yhtiö Adven rakentaa Pitkänien kaukolämpöverkon yhteyteen uuden lämpökeskuksen, joka otetaan käyttöön alkuvuonna 2020. Uusi pellettejä käyttävä keskus edistää verkon toimintavarmuutta ja vähentää päästöjä.

■ Pitkänien kaukolämpö on tuotettu tähän asti maakaasulla. Uuden laitoksen avulla kaukolämpöverkossa päästään lä-

hes CO₂-päästöttömään lämmöntuotantoon. Pitkänien kaukolämpöverkon suurin asiakas on Pirkanmaan sairaanhoitopiiri.

Sairaalan toiminnan kannalta etenkin lämmön tuotannon toimitusvarmuus on ensiarvoisen tärkeä asia. Nyt toteutettava pellettilaitos tukee näitä molempia meille tärkeitä asioita. Tays Keskussairaala on ensimmäinen suuri sairaala Suomessa, jonka rakennusten energian käyttö on päästöttöntä. Pitkänien pellettilaitoksen käyttöönoton myötä myös Tays Pitkänien rakennusten energian käyttö on lähes päästöttöntä ja osaltaan edistää PSHP:n vastuullisuusohjelman tavoitetta,

Lämpökeskuksen teho on 3 megawattia ja rakennustyöt alkavat

syksyllä 2019. Laitos sijoitetaan nykyisen lämpölaitoksen viereen Kivimiehentien päähän. Vanha lämpölaitos jää varalaitokseksi. Lämpökeskuksen rakentaminen ei aiheuta katkoksia lämmön toimituksessa.

Suomalaisen kaukolämmön keskimääräiset hiilidioksidipäästöt myytyä energiaa kohden olivat vuonna 2018 167 kgCO₂/MWh (Motiva). Advenin kaikkien kaukolämpöverkkojen vastaava luku viime vuodelta oli noin 45 prosenttia pienempi, 93 kgCO₂/MWh. Uuden laitoksen myötä Pitkänien kaukolämpöverkon päästöt pienenevät noin 90 prosenttia.

Lähde: Adven

Bioenergia ry

Toimialapäällikkö Hannes Tuohiniitty
puh. 040 194 8628
hannes.tuohiniitty@bioenergia.fi
www.bioenergia.fi



Hallittu metsien hyödyntäminen hillitsee tuhoja – bioenergialla rooli

Viime aikoina olemme saaneet lukea uutisia maailmalta metsien tuhoutumisesta. Isoimpana huolenaiheena ovat olleet monimuotoisuudelle ja ilmastojärjestelmälle merkittävän Amazonasin alueen palot. Nämä tahalliset palot Etelä-Amerikassa liittyvät erityisesti maatalouden laajenemiseen sekä sademetsiin tehtäviin infra-hankkeisiin.

Lisäksi esillä on ollut, että Keski- ja Etelä-Euroopassa sään ääri-ilmiöt, kuten suuret lumisateet ja myrskyt sekä lämpimät ja kuivat kesät yhdistettynä villiintyneisiin tuholaisiin ja tauteihin, ovat aiheuttaneet massiiviset metsätuhot. Arvioiden mukaan tuholaisen vaurioittamia puita on syntynyt muutamassa vuodessa yli 80 miljoonaa kuutiota ja tuhopuita kerätään useamman vuoden.

Joka vuotiseksi yleistyneet palot Siperiassa ovat myös olleet poikkeuksellisen laajoja. Niistä tänä kesänä aiheutuneet päästöt ovat tietävästi yhtä suuret kuin Ruotsin vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt, ja metsää on palanut 2,3 miljoona hehtaaria.

Metsäpalot eivät ole uutta, vaikka niiden määrä onkin kasvanut viime vuosina. Kanadassa on viimeiset 25 vuotta palanut keskimäärin 2,5 miljoonaa hehtaaria tuhansissa erillisissä paloissa.

NASA kertoi syyskuussa yli 20-vuotisen seurantansa osoittavan globaalisti metsäpalojen lisääntyneen ja arvioi sen johtuvan ilmastomuutoksen seurauksista. Syitä näille tuhoille on monia ja jatkossa riskejä pyritään vähentämään metsänhoidon keinoilla, kuten puuvilnoilla.

Etelä-Euroopan maissa paloriskejä on alettu ehkäisemään poistamalla palokuormaa energiakäyttöön. Suomalaiset teknologiayritykset ovat aktiivisesti mukana Iberian niemimaalla sekä polttoainelogiistiikassa että laitoshankkeissa.

Tämä näkyi hyvin alueen suurimmassa bioenergiatapahtumassa Expobiomasassa, missä tänä vuon-

na oli erityinen Suomi-näkyvyys. EU-komissio hyväksyi myös Portugalin hiljan 15 vuoden mittaisen bioenergian tuki-ohjelman, missä painopiste on metsäpaloherkkien alueiden biomassan hyödyntämisessä.

Paloista huolimatta EU:ssa metsäpinta-ala on kasvanut viime vuosikymmenten aikana ja jatkaa kasvuaan. Muualla maailmassa metsäkato jatkuu huolestuttavalla vauhdilla, erityisesti trooppisilla alueilla. Keskeisiä syitä ovat maatalouden laajentuminen, kaupungistuminen, infrastruktuurin rakentaminen sekä kaivostoiminta. Kehitysmaissa polttopuiden käyttö tehottomissa avotulissa ylläpitää metsäkatoa.

Moderni bioenergia ei ole syy metsäpaloihin tai -tuhoihin. Sen sijaan se voi olla osa ratkaisua; hyödyntäen riskialueiden biomassaa ja hilliten tuhoriskiä. Hakkuutahneiden kerääminen on paloherkillä alueilla vahva tapa vähentää palokuormaa ja palojen syttymisriskiä. Käyttämällä biomassaa energiaksi taivaan tuuliin häviämisen sijaan, luodaan korvausvaikutusta ja liiketoimintaa.

Keskisen Euroopan bioenergia-sektorille metsien tuhoriskien lisääntyminen tarkoittaa lisää raaka-ainetta, kun puuta tulee markkinoille enemmän kuin jalostava teollisuus ehtii käyttää. Vaikutus näkyyne myös Itämeren alueen markkinoihin jollain tasolla. Paine raaka-aineen saatavuudesta helpottanee lähivuosina, ja hinta tuskin on kovissa nousupaineissa.

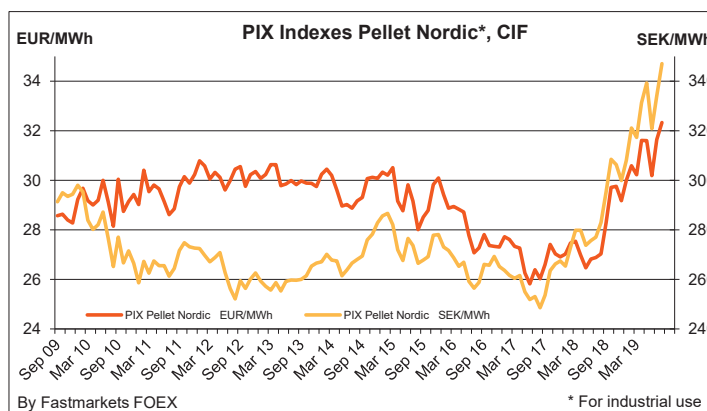
Mitä sitten Suomessa pitäisi ajatella? Meillä metsäpaloja ja tuhoja on ollut suhteellisesti ottaen vähän, mutta niiden arvioidaan kasvavan. Metsien aktiivinen hyödyntäminen tuskin lisää riskejä vaan päinvastoin vähentää niitä. Toisaalta energiakäyttö on tarvittaessa varoventtiili, jos matalalatuista puuta alkaa enemmän liikkua. Taimikoiden ja nuorten metsien rästien hoidon uskoi olevan yhteinen tavoite terveen ja vähemmän tuhoherkkien metsien ylläpidossa. Ristiriitoja ei monimuotoisuuden edistämisen kanssa ole, kun noudatetaan metsänhoitosuosituksia.



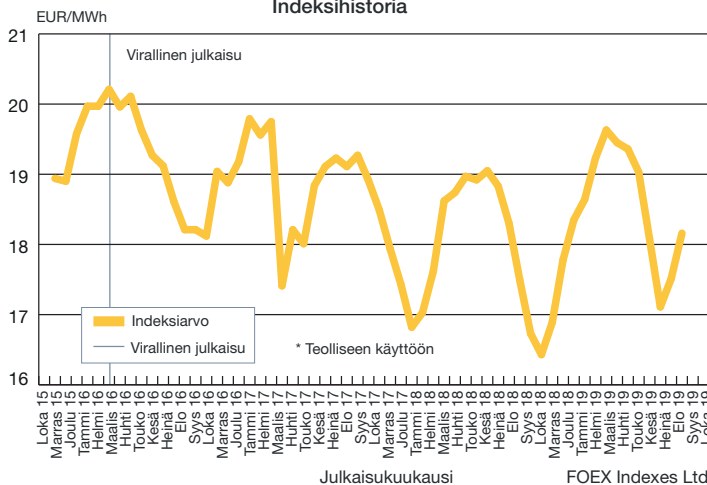
PIX Pellet Nordic Index

PIX Bioenergy – September 17, 2019

Grade	Index value	Change	Confidence interval (95%)
Pellet Nordic	EUR/MWh 32.33	+0.69	31.92 - 32.74
	SEK/MWh 347.08	+12.95	



PIX Forest Biomass EUR/MWh toimitettuna* Indeksihistoria



KALENTERI 2019–2020

- 29.–30.10.** Nordic Energy Forum, Helsinki, WEC Finland
- 31.10.** Bioenergiapäivä, Helsinki, Bioenergia ry
- 5.–6.11.** Stora Biokraft- och Värmekonferensen, Borlänge/Falun, Ruotsi, Svebio
- 13.–14.11** Biotalouspäivät, Jyväskylä, Suomen Biokiertö ja Biokaasu ry
- 25.–26.11** Bioenergidagene, Oslo, Norja, Nobio
- 4.–5.3.** European Pellets Conference, Wels, Itävalta
- 27.–30.4.** European biomass conference and exhibition, Marseilles, Ranska

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

POLTTOAINEIDEN HINTATASO

eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Kesäkuu 2019



Polttoaineen hinta lämmön tuotannossa (sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksun eli sarakkeen B)						
Polttoaine	A Kuluttajahinta	B Verot ja maksut euro/MWh	C Polttoaineen hinta		D 3 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh	E 12 kk:n liukuva keskiarvo euro/MWh
			euro/GJ	euro/MWh		
Raskas polttoöljy ¹⁾	689,6 euro/t	24,10	16,8	60,4	60,6	60,5
Kevyt polttoöljy ²⁾	76,6 sentti/l	24,83	21,2	76,4	80,8	81,1
Maakaasu ³⁾	49,5 euro/MWh	20,65	13,8	49,5	50,1	51,3
Kivihiili ⁴⁾						
- keskihinta cif	54,8 euro/t	0,0	2,2	7,8	8,4	11,0
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	258,9 euro/t	28,88	10,3	37,1	37,7	40,3
- kuljetus noin 100 km	265,6 euro/t	28,88	10,6	38,0	38,6	41,3
Jyrsinpolttoturpe ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	16,2 euro/MWh	3,0	4,5	16,2	7,4	13,4
- kuljetus noin 100 km	16,8 euro/MWh	3,0	4,7	16,8	7,6	13,8
Palaturpe ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	21,1 euro/MWh	3,0	5,9	21,1	9,1	17,5
- kuljetus noin 100 km	21,4 euro/MWh	3,0	6,0	21,4	9,2	17,9
Metsähake ⁷⁾	20,8 euro/MWh	0,0	5,8	20,8	20,9	20,5
Puupelletti ⁸⁾	33,8 euro/MWh	0,0	9,4	33,8	33,7	32,6

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

CHP laitoksien energiasisältövero on 7,63 EUR/MWh pienempi raskaalla ja kevyellä polttoöljyllä, maakaasulla sekä kivihiilellä.

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

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

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

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

3) Maakaasutariffin M2017 mukainen tyyppikuluttajahinta: 1.000.000 MWh/a ja 6000 h/a.

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

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

6) Suuren kuluttajan hintoja.

7) Keskimääräinen hinta

8) Suuren kuluttajan hintoja

Kierrätyspolttoaineista ei ole saatavilla hintatietoja.

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa

