

BIOENERGIA

TUOTANTO / TEKNIikka / YMPÄRISTÖ

NRO 1 / 2020

KORVAAMME MILJOONA LITRAA ÖLJYÄ

» Kunnossapidolla
kilpailukykyä
pienille biolämpö-
laitoksille **s. 6**

» Havupuusta
etanolia

s. 15

» Kierrätyslannoite-
valmisteiden
markkinat pystyyn
erillistuella? **s. 12**

» Suonpohjista
hiilinieluja?

s. 36



10 Tuotamme lähilämpöä

3 Pääkirjoitus

4 "Korvaamme miljoona litraa öljyä vuodessa."

6 Kunnossapidolla kilpailukykyä pienille biolämpölaitoksille

8 Laitosten kunnossapito siirtyi paperista pilveen

10 "Tuotamme lähilämpöä lievestuorelaisille"

11 "Lämmityspolttoaine saadaan keskimäärin 20 km:n säteeltä"

12 Kierrätyslannoitevalmisteiden markkinat pystyyn erillistuella?

15 Havupuusta etanolia

16 Biokaasulle tarjolla rooli hiilineutraalissa maitoketjussa

18 Biokaasuliiketoimintaa saksalaisella maatilayrityksellä

20 Koulutus ja työ käsi kädessä

22 Metsäkoneenkuljettaja pärjää työmarkkinoilla

23 Klapikoneet, halkaisijat ja klapikattilat

30 Unioni ohjaa jäsenmaiden ilmasto- ja energiasuunnittelua

32 Hiilidioksidia pois ilmasta teknologialla

34 Mikrobin voimalla hiilidioksidi käyttöön

36 Suonpohjista hiilinieluja?

38 Uusille biokattiloille vuoden alusta raja-arvot

39 Pilkkeen polttajan käsikirja

40 Uutiset

43 Hinnat

lida Holmén

Tage Fredriksson

Hannes Tuohiniitty



16 Biokaasulle tarjolla rooli neutraalissa maitoketjussa



20 Koulutus ja työ käsi kädessä



34 Mikrobin voimalla hiilidioksidi käyttöön

18

Biokaasu- liiketoimintaa



saksalaisella maatila- yrityksellä

Manu Hollmén



Kannen kuva:
Iida Hollmén



Päätoimittaja

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

Julkaisija

Bioenergia ry
www.bioenergia.fi

Ilmoitusmyynti

Väinö Keto, puh. 020 4132 494

Ilmestymiskerrat

Neljä kertaa vuodessa

Osoitteenmuutokset ja tilaukset

s-posti osoitteenmuutokset@bioenergia.fi

Tilaushinta

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

Toimituskunta

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

Paino

Punamusta, Joensuu 2020

Seuraava Bioenergia-lehti ilmestyy 23.4.2020

PÄÄKIRJOITUS

UUSI SUUNTA SÄÄDÖSMYRSKYSSÄ

EU komissio julkaisi joulukuussa asiakirjan, joka tulee määrittämään tulevien vuosien energia-, ilmasto- ja ympäristökeskustelun suunnan myös Suomessa. Vihreän kehityksen ohjelma, ”Green Deal”, on lista komission tulevista hankkeista, joilla EU:n talous pyritään ohjaamaan toden teolla seuraavien vuosien aikana koh- ti ilmastoneutraaliutta. Ohjelma käsittelee kaikkia keskeisiä talou- den sektoreita energiantuotannosta teollisuuteen, metsiin, maata- louteen ja liikenteeseen ja se ehti jo saada tuen myös valtion pää- miehiltä Suomen johdolla. EU parlamentti oli ilmoittanut tukevan- sa tavoitetta jo viime keväänä.

Komissio julkaisi jo 14.1. ohjelman ensimmäisen varsinaisen esityksen eli investointiohjelman. Tavoitteena on saada aikaan vähintään 1000 miljardin euron investoinnit tämän vuosikymme- nen kuluessa. Samassa yhteydessä esiteltiin mekanismi, jolla suun- nataan erityistukea siirtymän kannalta vaikeimmassa asemassa oleville alueille. Mukana Suomesta on myös turvetuotanto ja ko- mission alustavien laskelmien mukaan rahoitusmahdollisuudet Suomessa voivat nousta 165 miljoonaan euroon.

Lisää avauksia on luvassa jo maaliskuussa, jolloin komissio esitte- lee ehdotuksensa Euroopan ilmastolaiksi sekä EU:n uuden biodi- versiteettistrategian ja kiertotaloussuunnitelman. Kesällä saadaan esitys EU:n päästövähennystavoitteen kiristämisestä 50–55 %:iin vuoden 1990 tasolta vuoteen 2030 mennessä (Nyt: 40 %). Tämä esitys tulee hyväksytyksi tullessaan mitä todennäköisimmin myö- hemmin vaikuttamaan myös päästöoikeuksien hintoihin.

Kotimaassa katseet ovat ennen maaliskuuta kiinnittyneet hallituk- sen ilmastokokoukseen helmikuun alussa sekä syksyllä käynnisty- neeseen energiaverouudistukseen, jossa ratkaisuja on määrä teh- dä 7.4. järjestettävässä kehysriihessä. Aivan ensimmäisenä tam- mikuun lopussa ehditään julkaista työryhmän ehdotus biokaasun tuotantoa ja käyttöä edistäväksi ohjelmaksi.

Uutta politiikkaa ja lainsäädäntöä kotimaisten polttoaineiden sek- torille tulee siis sellaista tahtia, että voimme Uudellamaalla pitää keskellä tammikuuta sadehatuista kiinni.

Bioenergia ry on valmistautunut myrskyyn luomalla vuonna 2019 uuden strategian. Haluamme kehittää toimialaa suuntaan, jossa Suomessa on maail- man parhaat edellytykset tuottaa biomassaan perustuvia kestäviä ja jopa hiilidioksidia si- tovia eli hiilinegatiivisia tuotteita. Toiminnas- sa pyritään mahdollisimman korkeaan jalos- tusarvoon ja vientiin sekä tukemaan energia- omavaraisuutta, energian toimitus- ja huolto- varmuutta, työllisyyttä ja aluetaloutta. Yhdistys ja sen jäsenkunta toimivat enenevästi osana bio- ja kiertotaloutta, jossa energiaa otetaan talteen sivuvirroista.

Hiilinegatiivisuutta kohti ote- taan maailmalla ensimmäi- siä askeleita. Tukholmas- sa Värtanin bio-CHP-lai- toksella aloitettiin kokeilu hiilidioksidin talteenotos- ta 9.12. Tammikuussa Mi- crosoft, maailman toiseksi suurin yritys, kertoi pyr- kivänsä hiilinegatiiviseksi 2030 mennessä.

Harri Laurikka
toimitusjohtaja





↑ Euran Energia Oy:ssa toimivat Matti Eskola, Jouko Ylijoki, Jorma Nummela, Miska Niemi ja lisäksi Juho Ylijoki, joka ei työkiireiltään ehtinyt kuvaan.

”Korvaamme miljoona litraa öljyä vuodessa”

Vuonna 1998 öljyn hinta oli alhaalla eikä sen ajateltu nousevan. Euran seudulla oli ylitarjontaa markkinakelvottomalle puulle. Metsänhoitoyhdistyksestä tullut idea hakelämmityslaitoksesta meni läpi Euran kunnalle ja uuden koulurakennuksen yhteyteen tehtiin Euran Energia Oy:n, silloisen osuuskunnan, ensimmäinen hakelämmityslaitos.

lida Hollmén

Laitokseen saatu investointituki antoi viiden hengen porukalle rohkeutta ryhtyä projektiin. Pankissa ideaa puolestaan ihmeteltiin



↑ Jouko Ylijoki on yksi Euran Energian perustajajäsenistä.

ja hakelämmityslaitosta jouduttiin perustelemaan perusteellisesti kattavien laskelmien kera.

”Lähdettiin kyllä vähän semmoiseen hulluun ideaan silloin, mutta meillä oli niin hyvä tuuri, että kahden vuoden sisään öljyn hinta oli melkein kaksinkertaistunut. Siitä se meidän toimintamme sitten lähti liikkeelle, kun tämä maailman tilanne rupesi meitä avittamaan”, kertoo alusta alkaen toiminnassa mukana ollut Jouko Ylijoki.

Pilottina alkanut toiminta kasvoi pikkuhiljaa ja osuuskunta muutettiin osakeyhtiöksi. Kokoonpano on vuosien myötä hie- man vaihtunut, kaksi on lähtenyt ja kaksi on tullut tilalle.



↑ Hakelämmityslaitoksissa poltetaan lähialueen markkinakelvotonta puuta.

Aurinkoenergiaa hakkeen rinnalla

Tällä hetkellä Euran Energia Oy hoitaa lämmitystä seitsemässä hakelämmityslaitoksessa, joista viisi on omassa omistuksessa ja kaksi lämmönostajan omistuksessa. Investointeihin sitoutuu raha pitkäksi aikaa, joten kaikkiin omiin laitoksiin saatu investointituki on ollut todella tärkeää.

Hakkeen lisäksi kokeilussa on myös aurinkoenergia.

”Olemme kokeilleet sekä aurinkosähköä että aurinkolämpöä. Vielä kokeilut eivät ole johtaneet mihinkään suureen, vaan aurinkoenergialla on lähinnä avitettu lämmöntuotantoa”, kertoo Jouko Ylijoki.

Elinvoimaa lähialueelle

Työnjako viiden hengen porukassa on selkeä, jokainen tekee sitä, minkä osaa parhaiten. Kolme lämmittää, yksi ostaa puuta, yksi korjaa ja huoltaa laitoksia sekä osallistuu uusien laitosten rakentamiseen. Polttoaine laitoksiin tulee lähialueelta ja koko homman alulle pannut markkinakelvoton puu on löytänyt laitoksista paikkansa:

”Nyt voi sanoa, että kaikki puu voidaan hyödyntää, jos metsän omistaja vain itse niin haluaa ja

kaiken lisäksi aika hyvällä hinnalla”, pohtii Ylijoki.

Puut haketetaan alihankintana useamman urakoitsijan voimin. Lisäksi Euran Energia käyttää myös sähkö- ja laiterakentajia.

”Tässä toimitaan loppupeleissä aika isollakin porukalla, että siinä sitten pääsee hyötymään yks sun toinen. Tässä on monta työvaihetta ennen kuin puu on muutettu energiaksi lämmönostajalle. Tämä on tämmöinen verkosto, mikä tässä on syntynyt”, Ylijoki kertoo.

Omasta porukasta kukaan ei ole mukana toiminnassa täysipäiväisesti, vaan kaikilla on rinnalla myös muuta työtä. Yritys on säilynyt kasvuhakuisena ja investointeja tehdään säännöllisesti. Kaikki laitokset ovat tulleet korvaamaan öljylämmityksen uusiutuvalla energialla. Yhtiön toimitusjohtaja Jorma Nummela kertoo Excel-laskelmiensa tuloksen ylpästä. ■

Kirjoittaja on Maaseudun energiayrittäjyyshankkeen työntekijä, Bioenergia ry

Lisää energiayrittäjyydestä: www.energiayrittajyy.fi

Maaseudun energiayrittäjyyshanketta rahoittaa EU:n Maaseuturahasto.



↑ Useimmat laitokset hoidetaan paikallisin voimin.

Kunnossapidolla kilpailukykyä pienille biolämpölaitoksille

Hyvällä kunnossapidolla vältetään monelta harmilta ja lisäkustannukselta. Ennakoiva kunnossapito vähentää myös biolämpölaitoksilla yllättäviä vikaantumisia, pahimmillaan tuotantokatkoksia. Kuntaliiton keväällä 2019 tekemä kysely antaa kuitenkin viitteitä siitä, että pienillä lämpölaitoksilla ennakoivaan kunnossapitoon on kiinnitetty varsin vähän huomiota.

■ Vesa Peltola

Millainen on tyypillisen pienen biolämpölaitoksen audiovisuaalinen maisema? Laboratoriomaisen siisti ja rauhaista ympäristö kuin suoraan mainoksesta vai pölyn, lian ja vuotavien hydraulikkaneiteiden peitossa oleva läävä höystettynä kuolinkamppailussaan vaikerovien laakerien infernaalisella sinfoniolla? Totuus on toki jossain noiden karikatyyrimäisten ääripäiden väliltä, mutta biolämpölaitosten ylläpidossa on usein myös kohentamisen varaa.

Kunnossapitosuunnitelma harvinainen pienillä lämpölaitoksilla

Kuntaliiton keväällä 2019 tekemän kyselyn pohjalta kirjallinen kunnossapitosuunnitelma näyttää olevan harvinainen suurimmalle osalle lämmönmyyjiä. Vastausten perusteella kunnossapitosuunnitelman käyttö näyttäisi olevan sitä yleisempää mitä isommasta lämpölaitoksesta on kyse. Kaikista kyselyyn vastanneista (laitostehot 0,8–41 MW) runsaalla viidesosal-

la (22 %) on käytössään kirjallinen kunnossapitosuunnitelma. Yli 5 MW laitoksista kunnossapitosuunnitelma oli kolmasosalla vastaajista, kun taas sitä pienemmillä vain joka kymmenennessä.

Sähköinen kunnossapitopalvelusovellus vielä harvinaisempi

Useimmiten vastaajilla käytössä ollut kunnossapidon raportointi- ja seurantamenetelmä perustuu muuhun kuin varsinaiseen kunnossapitosovellukseen (Excel, Word, vihko). Sähköinen kunnossapitosovellus oli käytössä noin joka kymmenennellä kaikista vastanneista ja joka neljännellä (24,5 %) niistä, jotka kertoivat ottaneensa käyttöön kirjallisen kunnossapitosuunnitelman. Sähköinen kunnossapitosovellus oli käytössä yli 5 MW laitoksista joka viidennellä vastaajista. Enintään 5 MW laitoksilla sähköistä järjestelmää oli vain 5 prosentilla, mikä on varsin hyvin linjassa pienen kunnossapitosuunnitelmien määrän kanssa. Sähköisten kunnossapitosovellusten hyödyntäminen näyttää siis olevan pienillä lämpölaitoksilla harvinaista. Syynä lienee se, että toiminnan pienimuotoisuuden takia on päädytty yksinkertaisempiin ja halvempiin ratkaisuihin.

Määrätietoisuus ja sitkeys tarpeen

Kuntaliiton kyselyn tulokset vastaavat ennakkokäsityksiä pienten

lämpölaitosten ennakoidun kunnossapidon tilanteesta, vaikka vastaajien määrä on melko pieni. Voimavarat ovat yleensä pienet ja ne keskitetään – mahdollisten investointien lisäksi – operatiiviseen toimintaan. Kokoaikaisia työntekijöitä ei yleensä ole, vaan myös kehitystoiminta hoidetaan oman toimen ohella.

Hyvä asia, toteutus ontuu

Kunnossapidon merkitystä harva kiistää eikä sitä yleensä olekaan biolämpölaitoksilla kokonaan laiminlyöty. Toteutus kuitenkin vaihtelee. Tavallisinta lienee huolehtia kausihuolloista ja lakisäätöisistä tarkastuksista sekä korjata viat sitä mukaa, kun niitä syntyy. Huoltojen ja korjausten raportoinnissa lienee kirjavuutta. Esimerkiksi pelkkä merkintä ”OK” tai ”Laite X korjattu” jättää pelkän muistin varaan sen, mitä tarkkaan ottaen on tehty. Sen sijaan systemaattinen, suunnitelman mukainen ennakoidun kunnossapito näyttäisi olevan sitä harvinaisempaa, mitä pienemmästä lämmönmyyjästä on kyse.

Kunnossapidon hyöty ei mitattavissa heti

Miksi näin on? Syitä lienee monia. Pienet resurssit ja osaaminen voivat vaikeuttaa uusien ja käynnistysvaiheessa ponnisteluja vaativien menetelmien käyttöönottoa. Jos lämpölaitosten operointi on ulkoistettu, kunnossapito-hyötyjen jakautuminen omistajan

ja operaattorin kesken voi mietittyä. Ennakoiva kunnossapito ei myöskään tuo säästöjä heti ensimmäisen ”kvartaalin” aikana, vaan hyödyt realisoituvat vasta vuosien kuluessa ja edellyttävät toteutuakseen kaikilta ryhdikästä ja pitkäjänteistä puurtamista. On jopa esitetty epäilyjä siitä, että pahimmillaan jokin alihankkija olisi tietoisesti laiminlyönyt kunnossapitoa ajatellessaan korjaustöiden tuovan myöhemmin erilliseloitettavaa lisätuloa. Jos näin lyhytnäköistä menettelyä ilmenee, se kertoo isosta johtamisongelmasta ja heikosta yhteistyöstä.

Molemmille osapuolille hyötyä

Ennakoivan kunnossapidon jääminen taka-alalle pienissä lämpölaitoksissa on jossain määrin ymmärrettävää, mutta hyväksyttävänä sitä ei voi pitää. Lämpölaitos on sekä omistajalle että operaattorille ”lypsävä lehmä”, jonka hyvä ”terveydenhoito” on molempien etu. Ennakoiva kunnossapito auttaa myös pitämään lämmön hinnoittelua maltillisena laitosten ikäntymisestä huolimatta. Se kuitenkin vaatii onnistuakseen saumatonta tilaaja-toimittaja-yhteistyötä, jotta jokainen sitoutuu siihen.

Kunnossapidolla myös kilpailukykyä

Ennakoivalla kunnossapidolla voidaan ehkäistä biolämpölaitosten yllättäviä vikoja ja niistä aiheutuvia toimitushäiriöitä. Kunnossapitosuunnitelma on hyvä

ennakoivan kunnossapidon työkalu, jonka hyödyt ovat sitä suurempia, mitä vanhemmasta laitoksesta on kyse. Kunnossapito on myös tärkeä osa työturvallisuuden ylläpittoa ja toiminnan ympäristöhaittojen hallintaa.

Tyytyväinen asiakas jää

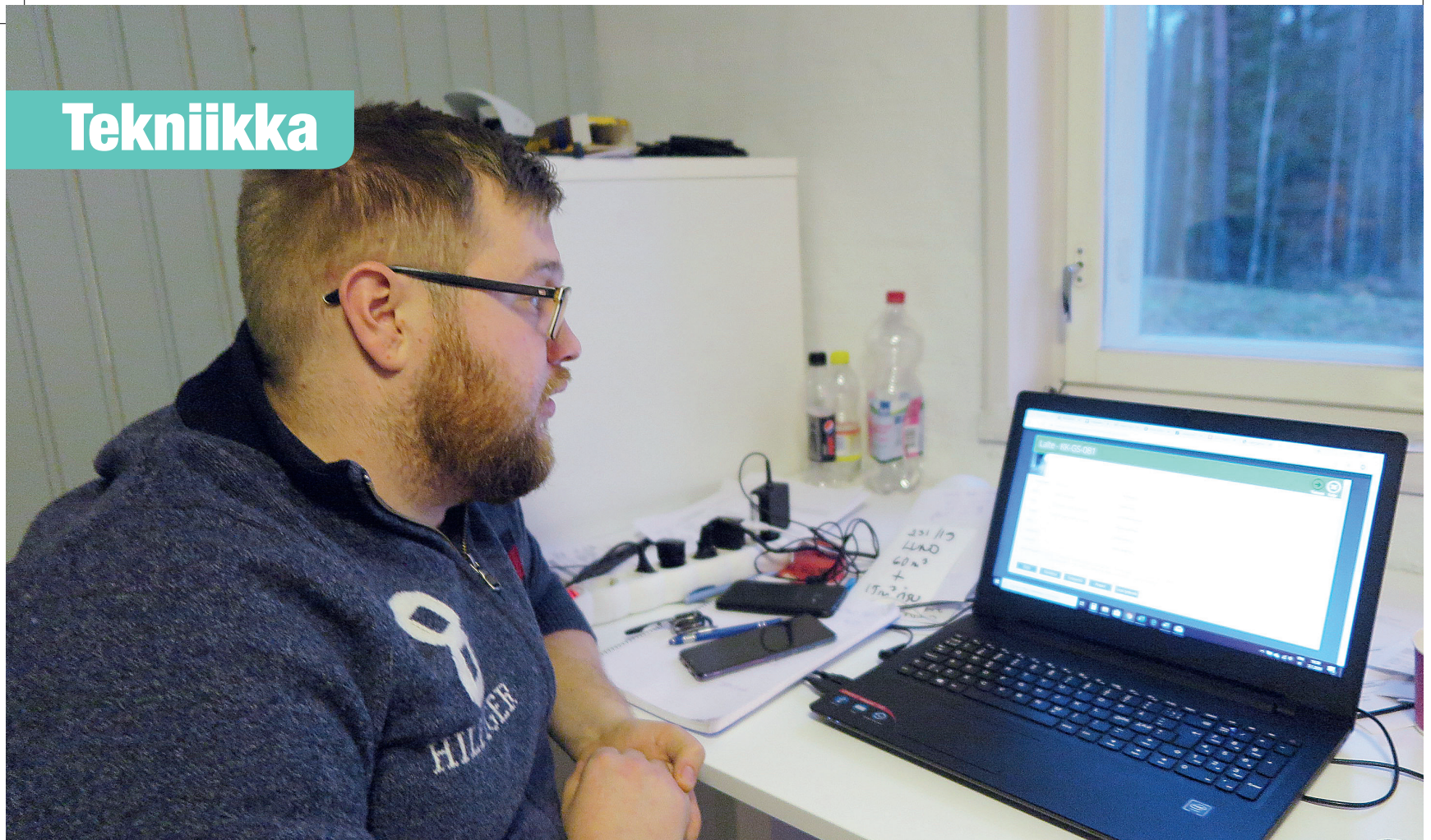
Ennakoiva kunnossapito voi kuitenkin vaatia sekä tilaajalta että tuottajalta – alkuponnistuksen ja sitkeyden lisäksi – myös ajattelutavan muutosta. Pitkällä aikajännteellä vaivannäkö kuitenkin kannattaa, sillä kunnossapito on yksi keinoista säilyttää biolämpölaitoksen kannattavuus ja kilpailukyky. Lämmönmyyjän tärkein tavoite on aina pitkäaikainen, biolämpöön tyytyväinen asiakas, joka ei pidä tarpeellisena harkita muita lämmitysjärjestelmiä. ■

Kirjoittaja on Kuntaliiton energia-asiantuntija

Kunnossapidon tilannetta selvitettiin Kuntaliiton vuosittain julkaistavan ”Tieto- ja pienistä lämpölaitoksista” -raportin tiedonkeruun yhteydessä. Kunnossapitokysymyksiin saatiin vastaukset 32 lämpölaitokselta. Raportti on ladattavissa ilmaiseksi Kuntaliiton verkkopalvelusta.

Suomessa on yli 500 → lämpöyrittäjien pyrittävää laitosta sekä satoja muita omistajien itse hoitamaa laitosta.





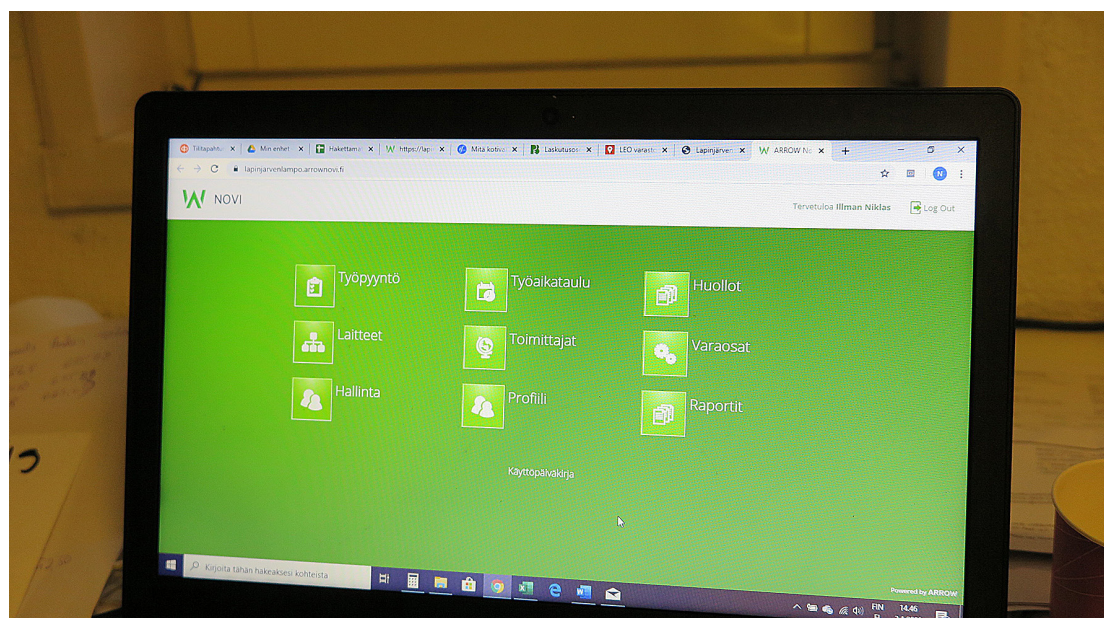
Uudelle osuuskunnan vetäjälle on helpotus tietää mitä on tehty ja milloin, toteaa Niklas Illman.

Laitosten kunnossapito siirtyi paperista pilveen

Lämpölaitoksen hoito ja kunnossapito on helppoa niin kauan kuin laitos on uusi ja tuttu porukka pyörittää toimintaa.

Tage Fredriksson

Tilanne muuttuu, kun laitoksille tulee lisää ikää ja vastuuhenkilöt vaihtuvat. Tällöin alusta alkaen hoidosta ja kunnossapidosta tehty dokumentaatio voi olla arvokasta tietoa. Näin on tehty myös LEO:ssa (Lapinjärven Energiaosuuskunta), joka hoitaa kolmea laitosta Lapinjärven kunnan omistaman Lapinjärven Lämpö Oy:n laitoksista sekä yhtä kunnan ulkopuolella olevaa laitosta.



Useimmissa tapauksissa tietokoneella selailu on helpompaa ja tieto pysyy paremmin pilvessä kuin paperilla.

Kirjattua tietoa alusta alkaen

Kaikki käynnit, myös päivittäiset rutiinikäynnit, on kirjattu paperille alusta alkaen. Vuosien varrella papereita häviää tai teksti muuttuu lukukelvottomaksi. Joidenkin papereiden ja tietojen löytäminen voi olla mahdotonta.

Hyötyä laitoksen omistajalle ja hoitajalle

Vajaat pari vuotta sitten Niklas Illman tuli osapäiväiseksi Osuuskunnan toimitusjohtajaksi. Osuuskunnan pyörittämien lämpölaitosten omistaja päätti siirtää laitostensa kunnossapidon dokumentoinnin nykyaikaan. Kolmesta vaihtoehdosta valittiin Arrow NOVIn seurantaohjelma, joka oli muokattu tavallisesta huolto- ja ylläpito-ohjelmasta lämpölaitosten käyttöön sopivaksi. Lisenssi kattaa kolme laitosta. Illman ja laitoksia päivystävät henkilöt saivat käyttöönsä mobiilipohjaisesti toimivan järjestelmän keväällä 2019. Illman on varsin tyytyväinen, sillä järjestelmä auttaa sekä osuuskuntaa että laitosten omistajia ennakkoimaan huoltoja sekä korjaustarpeita ja riskitilanteita. Käyttöönotto toteutettiin asteittain: ensin laitospäiväkirjan käynnit ja sitten huoltotyöt kunnossapitosovellukseen. Seurantaohjelma on varsin tarpeellinen, kun henkilöt jossakin vaiheessa vaihtuvat eikä hyvä muistikaan aina pelasta.

Parempi kunnossapito maksaa itsensä takaisin

”Kokonaiskustannukset koostuvat lisensseistä ja käyttöönottoprojektista sekä vuosittaisesta ylläpitokustannuksesta”, kertoo Lapinjärven Lämmön toimitusjohtaja Pekka Runonen. ”Ylläpitokustannuksen osuus on noin kymmenesosa sovelluslisenssien hinnasta, joka sisältää myös mahdolliset ohjelmistopäivitykset. Sen lisäksi otimme käyttöön ARROW pilvipalvelun”.

”Uskomme hankinnan vuosien myötä maksavan itsensä takaisin kunnossapidon tehostumisen ansiosta”, arvioi hallituksen puheenjohtaja Jouko Toropainen.

Kaikki tekeminen kirjataan

Päivystysvuorossa oleva henki-

lö pitää omalla vuorollaan mukanaan tablettia, jolla pystyy ohjaamaan myös etänä laitoksen toimintoja ja korjaamaan joidenkin hälytysten virheitä. Huomattavaa on kuitenkin, että kaikki säätöjen muutokset, korjaukset, käynnit ja osien vaihdot kirjataan seurantaohjelmaan. Ohjelmaan on

myös mahdollista liittää ajankäytön seuranta ja -laskutus, mutta niihin ei olla vielä päästy.

Erikoisosaajalle

Päivystäjällä on velvollisuus hoitaa kaikki huollot ja korjaukset sekä soittaa tarvittaessa ammattilaiselle, mikäli esimerkiksi tarvitaan

sähköasentajaa. Lapinjärven Lämmöltä tulee automaattisesti huoltosuunnitelman mukaisia tehtäviä, kuten suunnitelman mukaiset hydrauliohjain vaihdot. Väliin puoltaavia töitä tai toimenpiteitä ei saa tulla. Kaikki tuotannon teot ovat LEON vastuulla. ■

Alkavat viat saadaan haltuun

■ Kunnossapito on pelkkää huoltoa huomattavasti laajempi käsite, johon sisältyy käyttöseuranta, kunnonvalvonta, huolto ja korjaukset. Kunnossapito voidaan myös jakaa ennakoivaan ja korjaavaan kunnossapitoon.

Kaukolämpöjärjestelmän – lämpölaitokset ja jakeluverkko

– kunnossapidon päätavoitteena on ylläpitää tuotanto- ja jakelukapasiteettia laadukkaasti optimikustannuksin. Ennakoidun kunnossapidon yhtenä tavoitteena on havaita ja estää alkavat viat jo ennen kuin ne aiheuttavat suunnittelemattomia tuotantokatkoja. Sen ansiosta

myös varavoimalan käyttö pysyy pienenä. Kunnossapitosuunnitelman toteuttamisen avuksi on kehitetty monipuolisia työkaluja, joista esimerkkeinä mainittakoon kotimaiset MaintALMA ja ARROW Novi -kunnossapito-ohjelmistot.

UUSIUTUVA ENERGIA



Taloudellista ja tehokasta viljan kuivausta

Mutkatonta kuivurikauppaa Arskalta!

Ota yhteyttä myyntiimme:

- Pauli Sundman, p. 050 380 3540
- Markku Koivisto, p. 0400 185 109



SINÄ PÄÄTÄT ENERGIAMUODON

Kuivurien lämmönlähteinä voidaan käyttää esimerkiksi öljyä, kaasua tai biopolttoaineita.



ARSKA

Arskametalli Oy
Saarentantie 33
31400 Somero

p. 02 748 9700
posti@arskametalli.fi
www.arskametalli.fi

ATVAENERGIA Tilaa oma lämmitysratkaisut!

LÄMMITYSRATKAISUT

- Pellettikattilat
- Hakekattilat
- Halkokattilat

ETA Intohimona täydellisyys.

myynti@latvaenergia.fi / 040 564 8204

Jeppo Biogas Ab
Jepuan Biokaasu Oy

Energi och växtkraft Energiä ja kasvovoimaa

www.jeppobiogas.fi

HAKEVUORI

Ostetaan energiapuuta

Teemme myös pellonreunojen- ja tienvarsien raivaukset, sekä kantojen nostoa.

Uusimaa ja Päijät-Häme
Jani Ylä-Rautio
0400 625 488

www.koneviesti.fi

koneviesti

TIETOA TULVILLAAN.

Lapinjärven
Energiaosuuskunta (LEO)
Perustettu 2009
Jäseniä 53
Lämmön myynti 2018 9622 MWh
Asiakkaat: Lapinjärven Lämpö Oy,
Varuboden Osla

”Tuotamme lähilämpöä lievestuorelaisille”

Lievestuoreen Lämpö Oy:n toimitusjohtaja Heidi Petroff on pääty-
nyt energia-alalle sat-
tumien kautta.

lida Hollmén

Petroff hyppäsi energia-alaa en-
tuudestaan tuntematta mukaan
toimintaan toisen hakelämpö-
laitoksen projektivaiheessa. Hän
tunsi toisen yrityksen perustajis-
ta, jolta kuuli, että yrityksessä voi-
si olla töitä tarjolla.

Uuden opettelua alusta alkaen

”Olin mukana uuteen laitokseen
liittyvien rahoitusten haussa, toi-
mistohommassa ja rakennusvai-
heessa ojassa eristämässä putkia.
Ihan kaikkea on tullut tehtyä. Siel-
tä se lähti ja sillä tiellä ollaan”, ker-
too Petroff.

Myöskään yrityksen perustajat
eivät olleet olleet aiemmin mu-
kana lämpöyrittäjyystoiminnassa,
joten uuden opettelu on kuulunut
yrityksen mentaliteettiin alusta
alkaen. Lämmöntuotannon lisäk-
si liiketoiminta sisältää kiinteistö-
huoltoa.

Naisena energia-alalla

Nyt Heidi Petroff on Lievestuo-
reen Lämmön toimitusjohtaja.
Miesvoittoisella energia-alalla se
on poikkeus.

”Mä huomaan selkeästi, että
joillakin on sellaisia ennakkokä-
sityksiä, että eihän nainen nyt voi
olla teknisellä alalla tai ei se aina-
kaan siitä mitään ymmärrä. Sitten
olen hiljaa mielessäni joskus ollut
tyytyväinen siitä, että olen yllättä-
nyt ihmisiä positiivisesti”, Petroff
kertoo.

Petroff tunnistaa omat vahvuutensa:

”Mulla pysyy meisseli kädessä,
mutta se ei ole mun juttu. Pystyn
kuitenkin osallistumaan tähän
alaan muutenkin, huolehdin esi-



Heidi Petroff toimii Lievestuoreen Lämpö Oy:n toimitusjohtajana.



Puolustusvoimien entisellä varikkoalueella oleva laitos tuottaa lämpöä vieriselle isolle yritykselle sekä ympäröivälle asuinalueelle.

merkiksi, että meillä on joku sem-
moinen, joka pystyy pitämään sen
meisselin kädessä”.

Lähilämpöä taajamaan

Vuonna 2008 perustetun yrityk-
sen ensimmäinen 1 MW:n laitos
valmistui tuottamaan lämpöä
vieressä olevalle isolle yritykselle
ja ympäröivälle asuinalueelle.
Ensimmäinen laitos tehtiin val-
miiseen rakennukseen puolus-
tusvoimien varikkoalueelle. Toi-
nen 1,5 MW:n laitos, jonka suun-
nittelussa Petroff on ollut muka-
na, on rakennettu taajaman toi-
selle reunalle. Molempiin lai-

toksiin on saatu ELY-Keskuksen
energiatuki.

Yksityisten omistama laitos

”Yleensä tällaiset pienet lai-
tokset on jollain tavalla kunnal-
lisia, jonkun yhtymän tai monen
yhteisen tahon osuuskuntien te-
kemä. Nämä meidän laitokset on
poikkeuksellisesti ihan puhtaas-
ti yksityisiä. Näitä on kaksi, nä-
mä toimii ja kun yrityksellä mene-
e ihan suht’ hyvin, niin kai se
on jonkinlainen onnistuminen”,
Petroff pohtii. Yritys ostaa poltto-
aineen suoraan haketoimittajalta
ja vastaa itse lämmöntuotannosta.

Asiakkaalle taloudellinen ratkaisu

Reilun 2000 ihmisen kylässä läm-
pöverkkoa on yhteensä 8,5 km.
”Lämpöverkkojen pituus on ai-
ka iso määrä tällaiselle pienel-
le kylälle. Ihmiset ovat olleet tyy-
tyväisiä siihen, että he ovat pysty-
neet luopumaan öljylämmitykses-
tä ja se on varmasti ollut heille ta-
loudellisestikin hyödyttävä ratkai-
su”, Petroff kertoo.

Koko polttotekniikka vaihdettiin

Vuosien varrella Petroff on op-
pinut, että on tärkeää osata valita
sellaiset yhteistyökumppanit, jot-
ka ovat luotettavia ja asiansa osaa-
via. Aina se ei ole kuitenkaan on-
nistunut niin hyvin kuin olisi toi-
vottu. Uudemmalla laitoksella on
ollut paljon teknisiä ongelmia ja
loppukesästä laitoksella aloitet-
tiin nyt jo päätökseen saatu, hy-
vin mittava laitosinvestointi, jossa
vaihdettiin koko polttotekniikka.
Nyt toiveissa on, että ne haasteet
olisivat takanapäin.

Mietinnässä aurinkoenergiaa ja biokaasua

Tulevaisuuden investoinneiksi Lie-
vestuoreen Lämmössä on pohdit-
tu aurinkoenergiaa ja biokaasua.
Aurinkoenergialle olisi rakennus-
ten katoilla hyvin tilaa. Myös bio-
kaasun tuotanto on mietinnässä.

”Tokihan yrityksen tarkoituksena
on aina kasvaa ja nyt olemme
miettineet, että olisiko biokaasu
sellainen ratkaisu, mitä voisi jou-
hevasti liittää varsinkin uudem-
malla laitoksella toimintaan mu-
kaan, joko lisälämmön lähteenä
tai liikennepolttoaineena. Pohdinta
on nyt vasta ihan alkumetreillä”,
visioi Petroff. ■

*Kirjoittaja on Maaseudun ener-
giayrittäjyys-hankkeen työntekijä,
Bioenergia ry*

*Lisää energiayrittäjyydestä:
www.energiayrittajyys.fi*

*Maaseudun energiayrittäjyys-
hanketta rahoittaa EU:n Maaseu-
turahasto.*

”Lämmityspolttoaine saadaan keskimäärin 20 km:n säteeltä”

Puinen hakelämmityslaitos seisoo ryhdikkäästi Äänekosken Konginkankaalla. Täältä saadaan lähipolttoaineella tuotettua lähiämpöä. Energiayrittäjä Lassi Tervo huolehtii EKO Energiapalvelut ETK Oy:n omistamasta 1MW:n hakelämmityslaitoksesta. Tervon vastuulla on pitää huoli siitä, että laitoksesta lähtee lämpöä. Työnkuvaan kuuluu kaikki hakkeen toimituksesta nuohoukseen ja kiinteistön aurauksiin.

■ Iida Hollmén

Oppi työn kautta

Tervo on saanut opin hakelämpölaitoksen hoitamiseen oman puutarha-alan yrityksensä kautta. Kesäkukien viljelyä varten Tervolla on kaksi omaa hakelämmityslaitosta, jotka ovat samanlaista tekniikkaa Konginkankaan laitoksen kanssa. Omia laitoksiaan varten Tervo hankki traktoriin energiakouran ja metsätyökoneen. Hyvillä välineillä on pystynyt tekemään urakointia myös omien laitosten ulkopuolella, mistä on karttunut tietotaitoa lämmityspuoleen. Kun Konginkankaan lämpölaitos rakennettiin vuonna 2016, lähti Tervo hoitamaan laitosta heti sen valmistumisesta alkaen.

Lämmityspolttoaine läheltä

Tervo hoitaa polttoaineketjun kokonaisuudessaan: suurin osa tarvittavasta puusta kerätään metsästä itse, ajetaan tienvarteen, haketus hoidetaan itse ja lopuksi polttoaine ajetaan laitokselle.

”Polttoaine saadaan keskimäärin 20 km:n säteeltä. Ehkä vähän allekin. Tässä tuotetaan oikeaa lähienergiaa”, Tervo painottaa.

Omien ja Konginkankaan laitosten ylläpidosta huolehtimisen lisäksi Tervo urakoi haketusta ja kuljetustöitä lähellä olevien Sumiaisten ja Hirvaskankaan laitoksille. Hyvällä hakkurilla ja pitkällä kokemuksella tehty laadukas hake on myös auttanut siinä, että laitoksen hoidossa on säästyttävä ongelmilta.

Lisäksi Tervo on toimittanut haketta asiakkaille Lämpö Oy:n hakepuhaltimella, jolla haketta saadaan sellaisiin pieniin kohteisiin, joiden varastoihin sitä ei mahdu kaatamaan karrystä. Tuotekehitysvaiheessa olevassa hakepuhal-



↑ Lassi Tervo vastaa koko lämmöntuotantoketjusta puun kaadosta laitoksesta huolehtimiseen saakka.

linhankkeessa Tervo on mukana osakkaana.

Positiivisia vaikutuksia lähialueeseen

Energiayrittäjyytösten rytmittävät

hyvin viljelytyön kanssa ja tuovat vaihtelua yrittäjän arkeen. Tervo työllistää ympärivuotisesti viisi henkilöä ja lämmitystoiminta kaiken kaikkiaan hakkeen toimituksen kanssa yhden työntekijän verran vuodessa.

Tervo kannustaa maanlaajuisesti muitakin, että siirryttäisiin enemmän ja nopeammalla tahdilla uusiutuviin polttoaineisiin ja toivoo, että yhteiskunta kannustaisi siirtymään kattavampaan omavaraisuuteen lämmityksessä.

”Tällä korvataan fossiilisia polttoaineita, joka on ympäristöteko ja paikallista hyvää on, että rahat jäävät tänne”. ■

Kirjoittaja on Maaseudun energiayrittäjyys-hankkeen työntekijä, Bioenergia ry

Lisää energiayrittäjyydestä: www.energiayrittajyys.fi

Maaseudun energiayrittäjyys-hanketta rahoittaa EU:n Maaseuturahasto.



↑ Laadukkaan hakkeen ansiosta lämmityslaitos on toiminut ongelmitta.

Kierrätyslannoitevalmistusteiden markkinat pystyyn erillistuell?

Biokaasutuotanto lannasta voisi parhaimmillaan mahdollistaa lantaravinteiden tehokkaan kierrätyksen ja liikennebiokaasutuotannon.

■ Sari Luostarinen,
Olli Niskanen, Elina Tampio

Kotieläintuotannon keskittymissä ravinteiden jalostaminen on osalle lantaa välttämätöntä, jotta sitä voidaan hyödyntää tehokkaammin.

Biomassakeskittymiä eri puolella

Suomessa merkittävin kierrätetty biomassa on lanta, jota muostuu eniten kotieläintuotannon keskittymissä Pohjanmaan maakunnissa, Satakunnassa, Varsinais-Suomessa ja Pohjois-Savos-

sa. Jälkimmäistä aluetta lukuun ottamatta lantafosforia muodostuu enemmän kuin kunkin alueen kasvintuotannossa tarvitaan.

Lantafosforia koko maan tarpeeseen

Lantaa liikkuu kotieläintiloilta kasvinviljelyä harjoittaville tiloille vuosittain noin kaksi miljoonaa tonnia, joka on noin 13 % kokonaislantamäärästä ja 15 % lantafosforin määrästä. Parempaan olisi mahdollisuuksia,

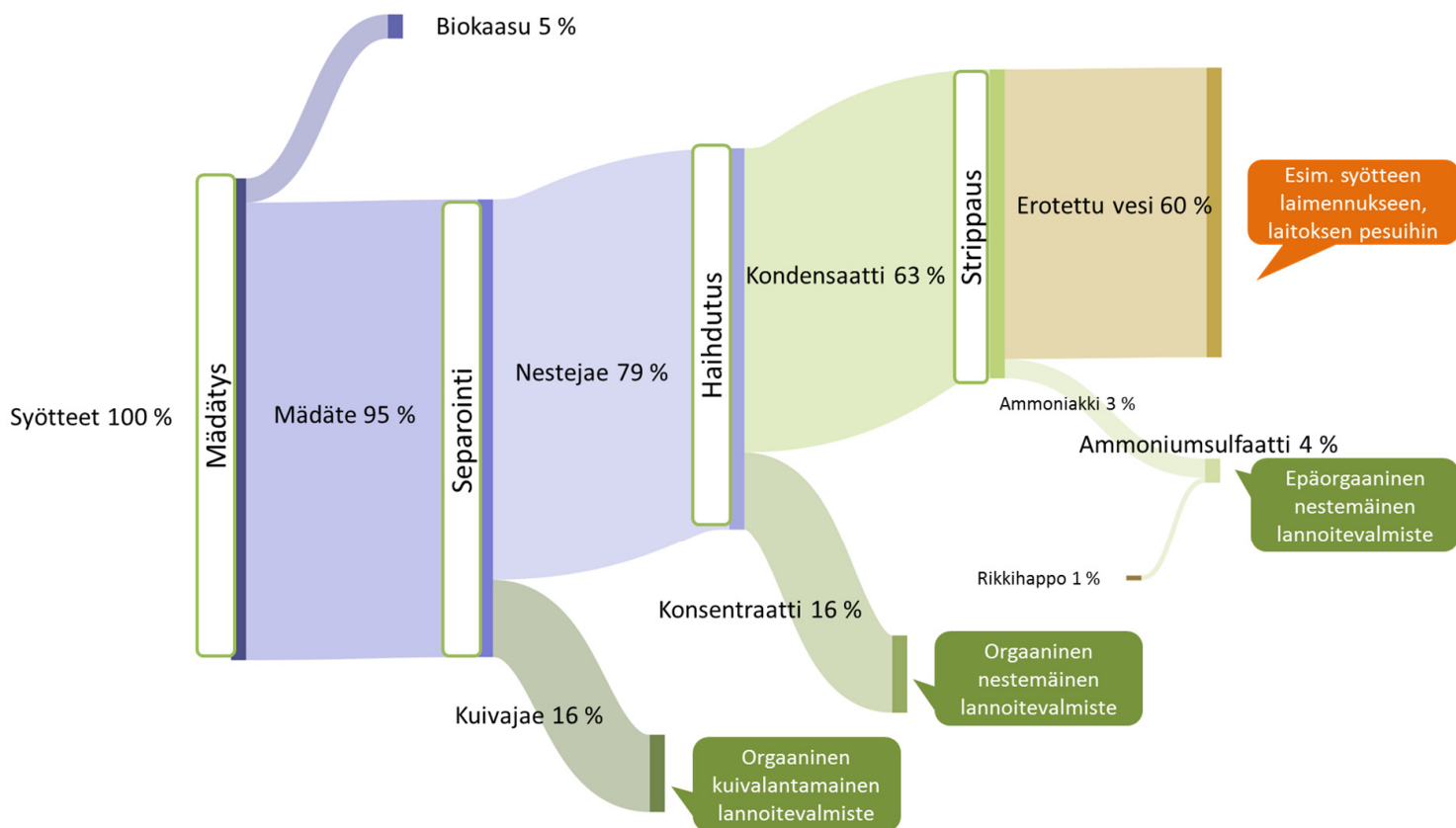
sillä Luken arvion mukaan lantafosfori kattaisi lähes koko Suomen kasvintuotannon fosforitarpeen.

Pienempi vesistökuormitus

Lantaa ei kuitenkaan kannata selaisenaan kuljettaa pitkiä matkoja, ja käytännössä lanta hyödynnetään melko paikallisesti. Lannanlevitysalueen laajentaminen taloudellisesti kannattavalla tavalla vähentäisi vesistökuormituksen



↑ Myös pienemmillä maatilojen laitoksilla on oma roolinsa maatalouden ravinteiden ja hiilen kierron tehostamisessa. Muutokset ovat tällöin tilakohtaisia tai paikallisia.



↑ Lantabiokaasutuen vaihtoehtojen selvityksessä käytetyn esimerkkilaitoksen prosessit ja massatase.

riskiä ja korvaksi kriittiseksi raaka-aineeksi luokitellun mineraalifosforin käyttöä.

Lannan prosessointi ratkaisuna

Suurin tarve lannan ravinteille on luonnonmukaisessa tuotannossa sekä alueilla, joilla lantaa ei ole liiemmin saatavilla. Jotta ravinteita voitaisiin hyödyntää tehokkaammin ja siellä, missä niille satovastetta saadaan, osa kotieläintuotannon keskittymien lannasta voitaisiin prosessoida erilaisiksi kierrätyslannoitevalmisteiksi.

Väkevöinti kuljetettavaan muotoon

Kun tavoitteena on lantaravinteiden alueellinen uusjako, lantaravinteet on väkevöitävä kuljetettavampaan muotoon kuin raakalannassa. Samalla voidaan edistää lantafosforin ja -typen käytettävyyttä kasvintuotannossa. Ne voidaan erottaa mahdollisimman tehokkaasti toisistaan tai parantaa niiden välistä suhdetta muodostuvissa lannoitevalmisteissa. Tätä tavoiteltiin myös selvityksen esimerkkilaitosten prosessiketjussa.

Suurista biokaasulaitoksista sekä ravinnekiertoja että energiaa

Prosessointi biokaasutuotannon yhteydessä mahdollistaa lantaravinteiden kierrättämisen lisäksi

myös lannan energiasisällön tehokkaan hyödyntämisen. Lannan energiapotentiaali voisi olla lähemmäs 2 TWh vuosittain.

Jalostus nostaa kustannuksia

Biokaasulaitos on iso investointi, jossa liikennebiokaasun ja mädätteen ravinteiden jalostaminen nostavat kustannuksia. Toisaalta laitoksen sijainti ravinneylijäämäisellä alueella edellyttää mädätteen jalostamista. Raakalantana tai jalostamattomana mädätteen ravinteet eivät ole järkevästi kuljetettavissa ja hyödynnettävissä.

Suuruuden ekonomiaa ja tilakohtaisia ratkaisuja

Tämän vuoksi ravinteiden alueellisen epätasapainon korjaamiseen tarvitaan suuria, keskitettyjä laitoksia, jotka kannattavuutta tavoitellessaan hyötyvät suuruuden ekonomiaa.

Suurten laitosten käyttöönotto lisäksi myös maatalousmassoille tukisi alueellista biokaasutuotantoa myös pienemmässä mittakaavassa lisäämällä esimerkiksi biokaasun vakaata tarjontaa ja siten sen kulutusta.

Kaikki tuotettu energia on tarpeellista, mutta erityisesti liikennebiokaasun tarjonnan lisäämistä on syytä miettiä paitsi päästötavoitteiden myös huoltovarmuuden näkökulmasta.

Porttimaksuja ei pystytäkään maksamaan

Uusia ratkaisuja lannan hyödyn-

tämiseen lähdetään tavoittelemaan tilanteessa, jossa maataloilla on jo olemassa nykyisen lainsää-

Heizo hack RUMPUHAKKURIT

LASCO RUUVIHALKAISIJA

STUMPER

KANTOJYRSIMET KAIVINKONEESEEN, PIENKUORMAJAAN, TRAKTORIIN

FINNMMAMMUT OY

14500 IITTALA
www.finnmammut.fi

040-5924154
0400-106226

Esimerkkilaitosten ketju kotieläintuotannon keskittymisiin

■ Selvityksessä laadittiin karkea esimerkkilaskelma laajamittaisen ravinteiden kierrätyksen ohjelmaksi perustuen 13 suureen, pääasiassa lantaa mädättävään biokaasulaitokseen kotieläin-keskittymissä. Lannan lisäksi laitoksiin ohjattiin nurmibio-

massoja (20 % syötemassasta) ja elintarviketeollisuuden sivuvirtoja (10 % syötemassasta).

Laitosten kannattavuuden saavuttaminen vaatisi vuosittain esimerkiksi lantabiokaasun tariffina maksettavaa tukea keskimäärin yhteensä 5,2 milj. euroa.

Lisäksi laitosten infran rakentamiseen tarvittaisiin investointitukea (88 milj. euroa; kokonaisinvestointi 292 milj. euroa; tukitaso 30 %).

Laitoskokonaisuus mahdollistaisi esimerkkilaskelmassa miltei 1400 tonnia lantafosforia kulje-

tettavaksi kotieläintuotannon keskittymistä fosforia tarvitseville alueille. Kaikesta lantafosforista tämä on vajaat kahdeksan prosenttia ja se olisi merkittävä päänsävyys orgaanisten lannoitteiden markkinoiden synnyttämiseksi.

Laitoksen kapasiteetti t/v	50 000	100 000	200 000	300 000
Laitoksen kuvaus	Euroa per tonni			
Sika 100 (syöte: lanta 100 %)	-14,4	-7,7	-6,8	-4,3
Nauta 100 (syöte: lanta 100 %)	-20,3	-12,6	-11,7	-8,8
Sika 70 (syöte: lanta 70 %, nurmi 20 %, elintarviketeollisuuden sivuvirta 10 %)	-6,3	-1,1	0,6	3,0
Nauta 70 (syöte: lanta 70 %, nurmi 20 %, elintarviketeollisuuden sivuvirta 10 %)	-8,8	-3,2	-1,4	1,2
Porttimaksullinen laitos (100 % porttimaksullinen syöte, 50 eur/t)	23,9	29,1	-	-

↑ Esimerkkilaitosten kannattavuus investointituen jälkeen. Sika ja Nauta -laitoksissa hieman erilaiset lantojen suhteet. Suluissa olevat luvut kuvaavat Sika ja Nauta 70 laitoksia ilman elintarviketeollisuuden sivuvirrasta saatavaa porttimaksua. Laskennassa mukana kustannukset tapauskohtaisesti vaihtelevia logistiikkakuluja lukuun ottamatta.

dännön mukainen ratkaisu lannan käytölle. Kannustinta uudelle ratkaisulle ei ole, jollei tila saa suoraa taloudellista hyötyä lannan luovuttamisesta. Maatalouden heikossa taloustilanteesta tilat eivät pysty maksamaan porttimaksuja lannan prosessoinnista biokaasulaitoksessa, toisin kuin laitoksen käsitellessä teollisuuden tai yhteiskuntien biomassoja.

Heikompi metaanituottopotentiaali

Toisen keskeisen haasteen tuo lannan jäte- ja kasvibiomassojen heikompi metaanintuottopotentiaali, jolloin myytävää energiaa muodostuu vähemmän. Samalla kierrätyslannoitevalmisteiden tuotannosta aiheutuu kustannuksia, mutta niiden markkinat ovat vielä vaatimattomia ja tulovirta tuotteiden myynnistä epävarmaa. Biokaasun liikennekäyttö ja kierrätyslannoitevalmisteiden markkinat ovat yleensäkin vasta kehitymässä. Kysyntää ei synny ilman tarjontaa, mutta tarjontaa on vaikea luoda epävarmaan markkinaa.

Investointituki ei yksin riitä

Nykyisellä hintatasolla biokaasun tai liikennepolttoaineen myyntistä syntyvä tulovirta ei riitä kan-

nattavuuden saavuttamiseen lantalaiteksissa. Selvityksen mukaan suurten biokaasulaitosten investointikustannuksiin saatavilla oleva energiatuki ei vielä yksin riitä lantabiokaasutuotannon kannattavuuteen.

Huomionarvoista on myös, että vertailuna lasketut porttimaksullisia syötteitä mädättävät laitokset ovat todella kannattavia investointituen kanssa ja itse asiassa jo ilman sitä, vaikka ne investoivat myös liikennebiokaasutuotantoon ja mädätteen jalostamiseen.

Tukipanokset kannattaisi tästäkin syystä ohjata maatalouden biomassojen hyödyntämiseen.

Väliaikainen erillistuki tarpeen

Lantapohjaisen liikennebiokaasun ja kierrätyslannoitevalmisteiden

markkinoiden kehittämiseksi tarvitaan väliaikainen lisätuki, ns. lantabiokaasutuki. Samalla voidaan vähentää lannasta aiheutuvia ympäristövaikutuksia, kun varmistetaan laitosten asianmukainen toteutus, hallinta ja kaikkien lopputuotteiden käyttö.

Lantabiokaasutuki voitaisiin mahdollisesti sitoa lannasta tuotettuun biokaasuun, kuten Ruotsissa on toimittu. Ravinteiden kestävä kierron varmistamiseksi tuessa tulisi kuitenkin olla ehtona erityisesti lantafosforin päätyminen alueelle, jolla sitä tarvitaan.

Tuen sitominen fosforiin?

Vaihtoehtoisesti tuen voisi sitoa kierrätettävään lantafosforiin, jonka tulisi todennetusti päätyä fosforilannoituksesta hyötyvään kasvintuotantoon. Seuranan ja valvonnan ratkaisut tulisi tällöinkin kehittää hallinnollisesti kaikkien osapuolten kannalta toimiviksi.

Tuen sitominen nimenomaan lantaan on tärkeää, jottei tuki väärästä raaka-ainepohjasta ja mah-

dollista tukea merkittävän porttimaksun biomassoilta tai ruoantuotannon kanssa kilpaileville kasveille.

Ehto kestäväälle ravinteiden käytölle taas varmistaa, ettei laitosten muodosta uutta ravinnepölyä, jonka lähiympäristössä niille ei ole todellista tarvetta ja jotka siksi voivat aiheuttaa joko entistä pahemman ympäristöriskin tai valtavan kuljetusoperaation laimelle mädätteille.

Aleneva tuen tarve

Kaikkesta lantafosforin alueellista ylijäämää esimerkki ei vielä poista, mutta se antaa osviittaa siitä, ettei lannan alueellisen ylitarjonnan purkaminen biokaasulaitosten avulla ja mädättettävä jalostamalla tarkoita suurta määrää pääasiassa lantaa prosessoivia laitoksia. Silti muutos sekä biokaasun tarjonnan että ravinnekiertojen tehostamisessa olisi merkittävä. Markkinoiden kehittyessä tuen tarvekin laskisi, jollei jopa poistuisi. ■

Kirjoittajat ovat Luonnonvarakeskuksen tutkijoita

Eläinluokka	Teoreettinen		Teknitaloudellinen	
	TWh/v	Osuus %	TWh/v	Osuus %
Naudat	2,77	70,30	1,27	70,49
Siat	0,49	12,35	0,29	15,99
Siipikarja	0,23	5,74	0,076	4,21
Lampaat ja vuohet	0,025	0,63	0	0
Hevoset ja ponit	0,31	7,89	0,093	5,18
Turkiseläimet	0,12	3,09	0,074	4,12
Yhteensä	3,94		1,80	

↑ Lannan energiapotentiaali biokaasuna Suomessa.

Raportti saatavilla sähköisenä:

■ Luonnonvarakeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen selvityksessä arvioitiin mahdollisuuksia suurten lantabiokaasulaitosten kannattavuuden parantamiseksi.

Luostarinen S., Tampio E., Niskanen O., Koikkalainen K., Kauppi J., Valve H., Salo T., Ylivainio K. 2019. Lantabiokaasutuen toteutamisvaihtoehdot. Luonnonvara-

ja biotalouden tutkimus 40/2019. Luonnonvarakeskus.

<http://urn.fi/URN:IS-BN:978-952-326-777-0>

Havupuusta etanolia

Kiinnostus puupohjaiseen, toisen sukupolven etanoliin on herännyt uudelleen. Ensin Nord Fuel Haapavedellä ja nyt Bioenergo Oy:ssä Porissa. Porin investoinnin arvoksi on arvioitu 150 miljoonaa euroa.

Tage Fredriksson

Bioenergo on useimmille uusi nimi. Bioenergolla on kuitenkin takanaan jo 10 vuoden historia, jonka aikana yritys on muun muassa hakenut sopivaa teknologiaa ja toimipaikkaa. Lopullinen valinta osui Poriin, missä oli parhaat toimintaedellytykset.

Etanolia moneen käyttöön

Ruotsalaisen teknologiayhtiö Sekabin teknologia on ollut käytössä 12 vuotta demonstraatiolaitoksessa, jonka kapasiteetti on 700 tonnia vuodessa. Sama teknologia on valittu myös Nord Fuelin tekniikan toimittajaksi. Tuotettu etanoli on toistaiseksi päätynt biopohjaiseksi tuulilasinpesunesteeiksi ja kemian teollisuuden tuotteisiin.

Inhimillisen kokoinen projekti

Sekabin CelluApp-teknologialla puusta pystytään tuottamaan sokeria ja ligniiniä ja sokerista valmistetaan edelleen etanolia. Raaka-aineen tarve Porissa on 200 000 kuivatonta puuta, eli kuutiometreinä yli 400 000 m³ puuta. Mielenkiintoisimmat raaka-aineet ovat tietysti oman maakunnan ja lähimaakuntien sahateollisuuden sivutuotteet ja pienpuu.

Yhtiön liikevaihdoksi arvioidaan 110 miljoonaa euroa, josta ainakin aluksi suurin osa kertyy etanolista. Vielä suunnitteluvaiheessa olevan hankkeen investointipääöstä odotetaan ensi vuonna. Aito biojalostamo

Sekabin teknologialla voidaan tuottaa liikenteen biopolttoaineen lisäksi paljon muutakin. Esimerkiksi kemianteollisuudelle valmis-



↑ Bioenergon hanke esiteltiin laajasti viime vuoden lopulla. Timo Saini on useita vuosia tehnyt työtä jalostamon perustamiseksi.

tetaan Sekabin teknologialla etanoliin perustuvia tuotteita, kuten asetaldehydiä, etyylisetaattia ja muita kemikaaleja.

Ligniini voi toimia biobitumenin sideaineena ja rakennusmateriaaliteollisuuden tuotteiden raaka-aineena. Käytössä on siis uusiutuva raaka-aine fossiilisen öljyn sijaan. Puupohjaisten tekstiilien kehittäminen kuuluu myös Sekabin toimialaan.

Onko biopolttoaine sittenkään päätuote?

Nord Fuelin Haapajärven laitos on suunniteltu vielä isommaksi kuin Porin laitosta ja sen puun tarve on 0,75 miljoonaa kuutiometriä. Haapajärvellä on tarkoitus tuottaa 65 000 tonnia etanolia, 230 000 tonnia ligniiniä ja 250 GWh biokaasua. Haapajärven laitoksen viereisessä voimalaitoksessa on mahdollista käyttää ligniiniä energiantuotantoon, mutta sille on ajan myötä kehittämässä lämmön ja sähkön tuotannon lisäksi myös useita muita käyttömuotoja. Biokaasun tuotantomäärissä otetaan iso harppaus eteenpäin.

Etanolilla suuret markkinat

Bioetanoli on Euroopassa ja maailmalla ylivoimaisesti tärkein biopolttoaine ja se tehdään lähes poikkeuksetta viljasta, eli ruokapohjaisesta raaka-aineesta. Euroopassa rajoitetaan lainsäädännöllä bioetanolin sekä ruokapohjaisen biodieselin tuotantoa. EU:n valtiontuen suuntaviivojen mukaan bioetanolin ja ruokapohjaisen biodieselin tukemisen on määrä loppua. Etanoli sekoitetaan bensiniin kanssa enintään kymmeneen prosenttiin volyymis-

tä E10:ksi, mikä tarkoittaa enintään seitsemää prosenttia energiasisällöstä. Uusimmat moottorit pystyvät teknisesti käyttämään jopa 20:n prosentin seosta. Etanolia voidaan käyttää myös korkeaseospolttoaineena E 85 Flex-fuel -autoissa, joita ei juurikaan enää uusia ole saatavilla. Tulevaisuuden markkinat ovat riippuvaisia muunnosautoista, eli autoista, jotka on saatu muutettua E85 -autoiksi muutamalla sadalla eurolla. Uusimmille autoille rajoitteena ovat päästörajat.

Kuorma-autoilla paremmat edellytykset

Scania on tuonut markkinoille ED95-polttoainetta käyttävän kuorma-automoottorin. Tämän potentiaalisen uuden merkittävän käyttövoiman tulevaisuutta on vaikeaa ennustaa. Ruotsissa Scania on

lanseerannut yhdessä Lantmännenin kanssa EthaDrive-palvelun, joka tarjoaa yrityksille liisattavaksi 13 litran ED 95 Scania-kuorma-auton ilman jälleenmyyntiarvoriskiä. Tämä voi lisätä oleellisesti ED 95-polttoaineen kysyntää.

Etanolin hinta määräytyy markkinaehtoisesti ja sen markkinat ovat suuret, yli 75 prosenttia maailmanmarkkinoista. Euroopassa säädetty toisen sukupolven polttoaineen käyttövelvoite vaikuttaa kyseisen polttoaineen hinnanmuodostukseen. Toisin sanoen RED 2:n mukaiseen polttoaineeseen liittyy IX A:n mukaista polttoainetta, kuten esimerkiksi puupohjaista bioetanolia. Velvoite synnyttää oman markkinansa ja hintansa. Tuen loppumisen kilpailevalta ruokapohjaiselta etanolilta on myös oleellinen hintaan vaikuttava tekijä. ■

Uusi biokaasutuki maataloille tulee kohta – nyt on aika toimia!

Suomalainen Doranova Oy rakentaa biokaasulaitokset yli 10 vuoden kokemuksella – aina yksittäisen karjatilan ratkaisuihin teollisuuden tarpeisiin saakka!

Ota yhteyttä!



Antti Myllärinen
040 549 1341
antti.myllarinen@doranova.fi

DORANOVA

Biokaasulle tarjolla rooli hiilineutraalissa maitoketjussa

Hiilineutraalisuus on ihmisten huulilla politiikassa ja elinkeinoelämässä sekä julkisudessa esillä toistuvasti – ja tulee pysymäänkin siihen asti, että tavoitteeseen päästään.

■ Tage Fredriksson

Elintarviketuotannon päästöt ovat olleet erityisen paljon esillä ja haasteeseen on myös reagoitu.

Maito hiilineutraaliksi 2035

Hyvän esimerkkinä toimii Valio, joka jo vuosi sitten lanseerasi hiilineutraalin maitoketjun vuoteen 2035 -tavoitteensa ja etenee määrätietoisesti kohti hiilineutraaliut-



↑ Tähtäämme jälkifossiiliseen aikaan, sanoo hiilineutraalin maitoketjun johtaja Juha Nousiainen.

ta. ”Tähtäämme jälkifossiiliseen aikaan. Se on meidän osuutemme hiilineutraalin yhteiskunnan ra-

kentamisessa”, sanoo hiilineutraalin maitoketjun johtaja Juha Nousiainen.

Ekosysteemi lannan hyödyntämiselle

Pro Lanta -hankkeella Valio tavoittelee lietalannan keruuseen ja jatkojalostukseen laajapohjaista ekosysteemiä. Verkostossa tähdätään ravinteiden kierrättämiseen ja biokaasun tuotantoon. Koko maan 15 miljoonan tonnin lantamäärästä Valion maitotilat tuottavat 5 miljoonaa tonnia ja näistä tiloista kolmasosan arvioidaan sijaitsevan niin tiiviisti, että on mahdollista rakentaa keskitettyjä laitoksia. Keskitetyt laitokset eivät myöskään poissulje muiden toimijoiden lannan käsittelyä, sillä tällä alalla kaikkien kannattaa toimia avoimella periaatteella. Muiden maatalousjättesyötteiden pienimuotoinen käyttö on tietysti

tervetullut lisä tuotannossa. Suomessa tuotantorakenne on muutenkin melko hajanainen verrattuna moneen muuhun maahan. Maitotilojen lisäksi on lihakarjaja sikatiloja, joiden lantaa kannattaa ottaa mukaan erikokoisiin ratkaisuihin.

Kasvava määrä tiloja

Maitotiloja on Suomessa noin 5000. Tällä hetkellä verkostossa on noin 20 valiolaista tilaa, jotka ovat biokaasun syötetoimittajia tai tuottavat itse biokaasua. Kaasua käytetään toistaiseksi lämmön ja sähkön tuotantoon, mutta tavoitteena on korkeamman jalostusasteen liikennebiokaasu. ”Biokaasu liikenteessä korvaa aina fossiilista energiaa”, korostaa Nousiainen. Sähkö on Suomessa jo suurelta osin CO₂-päästövapaata, minkä takia sähköön ei kannata ainakaan biokaasua satsata.



↑ Meistä on tulossa hiilineutraaleja!

Hiiliosaaminen jalkautetaan

Valio on järjestänyt jo lähes 200:lle maitotilalle hiiliviljelykoulutusta, jossa tähdätään hiilen sidonnan maksimointiin maanviljelyn yhteydessä. Tämä merkitsee käytännössä vähemmän muokkausta, karjanlantaa, syväjuuristen kasvien käyttöä, kyntöjen välisen ajan pidentämistä ja vihreän kasvavan biomassan jättämistä esimerkiksi rehuntuotannossa kasvillisuutta leikattaessa.

Maapohja on tärkeä pitää viljelynä ja kyntämistä on minimoitava. Turvepohjaisia maita on pidettävä jatkuvasti vihreinä ja viljeltyinä ja satopotentiaalista on pidettävä kiinni.

Jalostuksella ja teknologialla vähemmän päästöjä

Vasikan kasvattaminen tuotantoeläimeksi kestää kaksi vuotta ja

kasvattamiseen kuluu sekä hiiltä että energiaa. Eläimen maidon-tuotantoa lisäämällä saadaan alennettua litrakohtaista kuormaa. Arvioiden mukaan teknologialla voidaan vähentää rehun tuotannon ja -käsittelyn sekä lannan käsittelyn metaanipäästöjä 25–35 prosenttia.

Tuottajien käyttöön on kehitetty laskentatyökalu, jolla voidaan laskea tilakohtaisia hiilijalanjäljen, happamoitumisen ja rehevöitymisen vähentämisen hyötyjä erilaisissa toimintamalleissa.

Päästöjen vähentämisestä kokemuksia

Maitoketjusta ja eri päästöjen vähentämisestä maataloudessa on kokemusta ja selkeät referenssit. Lehmien aiheuttamat metaanipäästöt ovat puolittuneet viimeisen 50 vuoden aikana ja ovat tuotettua maitolitraa kohti selvästi aiempaa alemmat. Fosforin päästöt ovat alle puolet siitä mitä ne olivat vuosisadan alussa.

Nurmi sitoo hiiltä

”Tarvitaan edelleen paljon tutkimus-, kehittämis- ja innovointityötä. Suurimmat epävarmuudet liittyvät maapohjan hiilivuon tietoihin. Ilmatieteenlaitoksen ja LUKEn mittausten mukaan on varmaa, että monivuotisen nurmen viljely sitoo kivennäismaalla hiiltä maahan vuosittain. Viljelykasveja kaikkein tehokkaimmin hiiltä sitoo maahan nurmi. Tulokset vaihtelevat samalla paikkakunnalla eri vuosina sääolojen mukaan, sanoo Nousisinen.” Metsän osalta tämän aiheen parissa on tehty pitempään perusteellista työtä ja tietoa on enemmän kuin maatalouden osalta. Nurmiviljelyssä fosforin päästöt ovat noin puolet siitä mitä on aiemmin arvioitu (LUKEN tutkimukset)

Keskitettyissä ratkaisuissa logistinen haaste

Valion arvioiden mukaan juuri alkaneella vuosikymmenellä kannattaa rakentaa 5–10 keskitettyä laitosta edellyttäen, että saadaan aikaan riittävän tehokas logistinen malli. Biokaasun tuotannossa on prosessin lisäksi erittäin suuri merkitys tehokkaalla logistiikalla, joka on haastavimpia pullonkauloja. Tällaisten laitosinvestointien arvo olisi arviolta useita satoja miljoonia. Laitosten rakentaminen on tärkeää nopean ja suuren ilmastovaikutuksen ja ravinnekierrätyksen aikaansaamiseksi. Valio ei ole tehnyt päätöksiä investoinneista lantalaitoksiin.

Huomattavat panokset kehittämiseen

Lopuille kahdelle kolmasosalle ti-



Maidon kerääminen kaasukäyttöisellä autolla voi olla mahdollista.

loista lantamäärän hyödyntäminen edellyttää tilakohtaista teknologian kehittämistä mm. liikennekäytön mahdollistamiseksi. Tähän tarvitaan edelleen tutkimus-,

kehittämis-, ja innovointitukea. Samalla on odotettavissa, että tilakoot kasvavat.

Kaasun tuotanto vaatii kehittämistä ja liikenteen infrastruktuu-

ri vaatii investointeja. Suurimpia haasteita on syötteen veden kuljetaminen, mutta toisaalta separoinnissa menetetään taas huomattava osa kaasupotentiaalista. ■



Eläimille kelpaamatonta rehu voidaan ohjata biokaasun tuotantoon.

Kaasuautoja jo koekäytössä

Valio on itse huomattava energian tuottaja ja käyttäjä. Yhtiöllä on Suomessa 12 tuotantoyksikköä, jotka tuottavat tarvitsemansa höyryn kasvavassa määrin uusiutuvalla energialla. Yhtiössä on muun muassa kehitetty höyryakkua ja sen käyttöä.

Maidon kuljettaminen jalostukseen vaatii 25 miljoonaa kilometriä ajoa ja saman verran ajoa tarvitaan lopputuotteiden jakeluun. Kuljetusyritykset operoivat toimintaa, mutta kuljetusten optimoinnista vastaa Valio yhdessä osuuskuntien kanssa. Biokaasu on Suomessa koekäytössä

70 tonnin autossa ja yhdessä jalkelautossa ja kokemukset ovat yllättäneet myönteisesti. Valiolla on kaksi meijeriä myös Virossa ja siellä ajossa on kaksi kaasukäyttöistä keräilyautoa. Erikoisuutena Virossa on biokaasua tuottava maitotila, joten tankkaus on mahdollista ajoreitin varrella. 50 tonnin auton saa vielä liikuttua CBG -autolla 500 km:n matkan yhdellä tankkauksella (CBG = paineistettu biokaasu).

Biokaasuekosysteemiä tarvitaan sekä henkilö- että raskaassa liikenteessä, mutta erityisesti raskaassa liikenteessä, sillä sen sähköistäminen on haastavam-

paa. Varsinkin taajamien ulkopuolella tarvitaan infraa, jotta logistiikka toimii.

Valion kuljetukset liikkuvat ympäri vuorokauden, joten myös LBG (nesteytetty biokaasu) soveltuu. Maaseudun kalusto, kuten työkoneet ovat LBG:n kannalta haastavampia, sillä ne eivät ole jatkuvassa käytössä ja näin ollen varastoinnissa aiheutuu väistämättä nesteytetyn kaasun vuotoja. Maataloustraktoreista New Hollandilla ja Valtalla on jo olemassa ratkaisuja nousta kaasulla toimivien työkoneiden kärkeen.

Biokaasuliiketoimintaa saksalaisella maatilayrityksellä

Buchenhof Bioenergie –maatilayritys Saksassa käyttää biokaasun tuotannon syötteenä maissia ja lantaa. Osa syöttestä viljellään omilla pelloilla ja osa ostetaan tilan ulkopuolelta. Sähköä ja lämpöä myydään vuositasolla yhteensä noin 28 000 MWh.

Manu Hollmen

Saksassa Klein Offenseth-Sparrieshoopissa sijaitsevan Buchenhof Bioenergie –maatilayrityksen päätuotantosuunta on biokaasu. Konserni koostuu viidestä eri yhtiöstä, mutta käytännössä tilan nuori isäntä Björn Bonnhoff ja hänen vanhempansa omistavat ne kaikki. Yrityksessä on 6–7 työntekijää, joista yksi hoitaa toimistoa ja muut ovat käytännön töissä. Sukupolvenvaihdosta ollaan parasta aikaa tekemässä ns.

hiljaa hivuttamalla, yhtiö kerrallaan.

Lämmönmyynti lähialueelle

Kaasuvarastojen tilavuus tilalla on 17 500 m³, joka vastaa energiasällöltään n. 100 MWh. Lämpö toimitetaan pääosin isoon kasvihuoneeseen sekä läheiseen kylään, paloasemalle ja kouluun. Kylään myytessä hinta on 64–65 €/MWh. Kasvihuoneen lämmön hinta on sidottu öljyn hintaan ja

Reaktoreita ja mädätteen varastosäiliö.





↑ Tilan isäntä Björn Bonnhoff.



↑ Huolellisesti peitetty syöteauama.

sen hinta on alhaisempi eli n. 45 €/MWh. Sopimukseen liittyy, että kasvihuone on velvollinen ostamaan kaiken tarvitsemansa lämmön Buchenhof Bioenergieltä, jos energiayhtiö pystyy sen toimittamaan. Kolme CHP-yksikköä sijaitsee kasvihuoneen lähellä ja kaasu johdetaan sinne n. 1,3 km pitkän kaasuputken kautta. Kaksi CHP-yksikköä sijaitsee biokaasulaitoksen yhteydessä. Naapurit eivät ole vastustaneet toimintaa, mutta ympäristöjärjestöt sen sijaan ovat, koska kaasuputki halettiin johtaa jonkinlaisen suojelualueen läpi.

Syötteenä maissia ja lantaa

Biokaasulaitoksen syötteenä käytetään eniten maissia, josta osa tulee omilta pelloilta ja osa ostetaan ulkopuolelta. Maissin käyttö on mahdollista, koska tariffisopimukset on laadittu ennen lakimuutosta, joka estää uusien laitosten syötteenä käytettäväksi mm. maissin. Omaa peltoa on 140 ha ja vuokramainen omassa viljelyssä on n. 600 ha, jonka lisäksi jonkinlaista huonompaa viljelysmaata on n. 150 ha. Pellon hehtaarituki on n. 650 € ja vuokra sillä alueella n. 450 €. Periaatteessa kaikki oma kasvituotanto menee reaktoriin, joskin viljaa viljellään kysynnän vuoksi jonkin verran myös myyntiin. Tilalla arvostetaan ja kunnioitetaan luomuviljelyn periaatteita kuten hiilensidontaa ja kasvi- peitteisyyttä, ym., ja pyritään niitä mahdollisuuksien mukaan noudattamaan vaikkei tila luomutila olekaan.

Syötteenä käytetään maissin lisäksi naudan, kanan sekä kalkkunan lantaa separoituna ja separoimattomana. Sisään tuleva lanta joudutaan ostamaan ja mädätteen levityksen tila kustantaa itse. Maissia toimittavat tilat saavat paluukuormina mädätettä sopivassa suhteessa. Mädätteen levityskustannus on viime aikoina ollut keskimäärin n. 4,5 €/m³. Levitysai-

ka on helmikuusta heinäkuuhun, jonka jälkeen mädätettä ei enää kannata levittää, koska kasvukausi alkaa olla ohi.

Yhdyskuntalietettä on käytetty syötteenä joskus, muttei käytetä enää. Kanan ja kalkkunan lannan mukana tulee jo niin paljon ravinteita, että enää ei ole mahdollisuutta ottaa runsaasti ravinteita sisältävää yhdyskuntalietettä vastaan.

Vuositasolla laitoksen syötteenä käytetään maissia n. 27 000 tonnia, lantaa 8000 tonnia ja jonkin verran jauhoa sekä juurikasta. Kokonaissyöttemäärä on siis reilu 35 000 tonnia vuodessa, eli n. 95 tonnia vuorokaudessa.

Hankinnassa mädätteen kuivausyksikkö

Mädätteen seassa käytetään mineraalilannoitteita, mutta tila on luopumassa niistä, koska hankinnassa on mädätteen kuivausyksikkö, jolla voidaan jalostaa mädätteen kuiva-aineosa rakeiseksi lannoitteeksi. Ensimmäinen separoidaan, jonka jälkeen separoitu massa kuivataan alipaine kuivaimella pelletöitäväksi ja nestejakeesta väkevöidään typpilannoitetta. Näin toimimalla lannan osuutta syötteenä voidaan lisätä. Väkevöittämismuutos vaatii runsaasti lämpöenergiaa, mutta tällöin voidaan vastaavasti tuottaa myös enemmän sähköä. Lämmön hyödyntämisestä kuivaukseen maksetaan myös preemiota 3,8 snt/kWh, joka osaltaan parantaa väkevöittämisen kulurakennetta. Tästä syystä lämpöä käytetään myös jossain määrin viljakuivurissa ja klapien kuivauksessa.

Sähköliiketoiminta ulkoistettu

Tilalla on sähköautojen latauspiste, mutta muuten ns. sähköliiketoiminta on ulkoistettu erilliselle toimijalle, joka seuraa paikallista sähkömarkkinaa ja ohjaa tuotantoa sen mukaan. Lämpöhäviön pitämiseksi mahdollisimman pie-

nenä reaktorin lämpötila on talvisin 42 astetta ja kesäisin 50 astetta. Puolen vuoden välein vaihdetaan prosessia mesofiilisen ja termofiilisen välillä. Tämä on hämmästyttävää, koska Suomessa on vallalla tietoa, että bakteerien sopeutuminen ("evoluutio") vie huomattavasti pidemmän aikaa nostettaessa reaktorin lämpötila mesofiilisestä termofiiliseksi, niin ettei kaasun tuotanto välillä merkittävästi pienene.

Vastaavan biokaasuliiketoiminnan soveltuvuus Suomeen

Kohde on mielenkiintoinen esimerkki siitä, miten biokaasuliiketoimintaa harjoitetaan käytännössä. Suomessa on paljon sopi-

via kohteita, joihin olisi teknisesti mahdollista toteuttaa vastaava konsepti hyödyntäen biokaasulla tuotetun sähkön- ja lämmön yhteistuotantoa. Valitettavasti taloudellisia toteutusmahdollisuuksia ei Suomessa ole ainakaan toistaiseksi ollut muuten kuin porttimaksullisia syötteitä hyödyntämällä. Suomessa on syötepotentiaalia, kunhan vain taloudelliset kannustimet saadaan siihen asentoon, että jo useassa paikassa valmiiksi suunnitellut hankkeet uskallettaisiin käynnistää. ■

Kirjoittaja on Pro Agria Länsi-Suomen bioenergia-asiantuntija, joka toimii Maaseudun energiayrittäjyys-hankkeessa

Sähköä myydään n. 14 000 MWh vuodessa

■ Buchenhof Bioenergie on aloittanut biokaasun tuotannon vuonna 2006, jolloin sähköteho oli 500 kW. Tämän jälkeen toimintaa on laajennettu ja tällä hetkellä sähköteho on 2,2 MW. Vanhinta CHP-moottoria on käytetty 104 000 tuntia ja se alkaa olla jo teknisen ikänsä päässä. Säästövoimasopimuksen ansiosta kaikkia moottoreita ei käytetä jatkuvasti, jolloin vanhojakin moottoreita pystytään käyttämään vielä huipputeho- hetkinä, joten niille ei kerry paljoa tunteja vuodessa.

Sähkön tariffihinta vanhas- sa laitoksessa on 18,8 snt/kWh ja uudempi ns. laajennusosal- la tuotettu sähkö 16,0 snt/kWh. Sähköstä saa lisähintaa 1,2 snt/kWh, jos sähkön tuottaa silloin, kun siitä maksetaan paras hin- ta, eli kun kulutus on suuri eikä tuotanto ole laajemmassa mit- takaavassa käytön kanssa tasa- painossa. Käytännössä tuotan-

toa pyritään ohjaamaan lämpö- energian kulutuksen mukaan eli kesällä sähköäkin tuotetaan vä- hemmän, kun lämmölle ei ole käyttöä. Sähkön myynti on n. 14 000 MWh vuodessa ja läm- mön myynti kutakuinkin sam- man verran, eli noin 70 % tuo- tetusta lämmöstä saadaan myy- tyä. Osa lämmöstä tuotetaan lämpökattilassa, mutta pääosa lämmöstä muodostuu CHP-yk- siköissä. CHP-yksiköitä pyri- tään ajamaan ns. lämpöä vas- taan, jotta hukkaenergia saatai- siin pysymään mahdollisimman pienenä. Kesäaikaan kaikkea lämpöä ei saada hyödynnettyä.

Buchenhof Bioenergie –maati- layrityksessä vierailtiin Maaseu- dun energiayrittäjyys -hankkeen järjestämällä energiaopintomat- kalla. Hanketta rahoittaa EU:n Maaseuturahasto.

Lisää energiayrittäjyydestä: www.energiayrittajyys.fi



↑ Metsäkoneopetuksessa lähdetään liikkeelle kuormatraktorilla, jonka jälkeen voi erikoistua hakkuukoneeseen, miksei energiapuuharvennuksiin ja hakkurityöhönkin.

Koulutus ja työ käsi kädessä

Metsäkonetyön pariin hakeutuvat sekä nuoret että ammatinvaihtajat. Metsäkoneenkuljettajaksi kouluttautumisen kynnystä on madallettu ammatinvaihtajillekin ja koulutus on muuttunut opiskelijakeskeisemmäksi.

Tage Fredriksson

Jatkuva haku ja useat aloituspäivät takaavat sen, ettei aikuisopiskelijoidenkaan tarvitse odottaa pitkään koulutukseen pääsyä. Yksilöllisen opetuksen ansiosta aloittavan ryhmän koulutuksessakin voidaan edetä oman kunnianhi-

mon ja oppimistahdin mukaan. Koulutus painottuu tekemiseen, vaikkei koneen parissa työskenteleä voi jokaiselle kaikissa käänteissä luvatakaan.

Alan kasvu tuo opiskelijoita

Eteläisimmässä Suomessa yksi menestyneistä kouluista on Rajamäellä päätoimipaikkaansa pitävä Työteho-seura, arkisemmin TTS, joka aloitti metsäkonekoulutuksen reilut kymmenen vuotta sitten työvoimakoulutuksena. Nuorisokoulutus aloitettiin TTS:ssä vuonna 2012. Sen jälkeen on tapahtunut paljon.

Menestys omissa käsissä

Uusia metsäkoneenkuljettajan koulutuslupia myönnettiin muutamia vuosia sitten ja TTS:llekin annettiin koulutuksen järjestämislupa vuonna 2018. Välikäsiä koulutuksen järjestämisessä ei siis

enää ole. Koulutusta on nyt helppompi hallinnoida ja TTS:n panos opintojen sujumiseen hoituu paremmin. Opiskelijoita ei enää tarvitse viedä koulutettavaksi eri jaksoina eri paikkoihin, vaan koulutus voidaan hoitaa keskitetysti Rajamäellä, Helsingin Kampista 45 km pohjoiseen. Opiskelijapotentiaali on suuri, mutta kilpailu muiden ammattien kanssa erittäin kova.

Opiskelijamäärässä hyvä kasvu

Muutama vuosi sitten opiskelijointa oli vähän, mutta alan vetovoima on parantunut metsäalan kasvun ja koulutuksen järjestämisluvun ansiosta. TTS:n nettisivuilta voi hakea jatkuvan haun kautta seuraavaan koulutukseen. Viime vuosina metsäkonekoulutus on houkuttellut opiskelijoita Rajamäelle melko hyvin. Vuonna 2019 aloitettiin neljä kurssia ja täksi vuodeksi

suunnitellaan kolmea kurssia. Kehitys on ollut hyvää ottaen huomioon viime hallituskauden koulutusalan rajut leikkaukset, jotka ovat kohdistuneet myös metsäalan koulutukseen. Leikkaukset ovat olleet tuntuja myös TTS:ssä.

Metsäala houkuttelee nuoria rajallisesti

Peruskoulusta valmistuville tarjotussa yhteishaussa metsäalan perustutkintokoulutukseen haki Uudellamaalla viimeksi ensisijaisesti vain 15 opiskelijaa, mutta yhdessä toissijaisten hakijoiden kanssa Uudellamaallakin on aloittanut kaksi luokkaa, joista toinen on Mäntsälässä sijaitseva Keuda. Mäntsälässä koulutetaan metsäenergian tuottajia ja Rajamäellä metsäkoneenkuljettajia. Potentiaaliseen opiskelijamäärään verrattuna kaksi luokkaa on kuitenkin hyvin vähän.

Valmistumisnopeuteen voi vaikuttaa

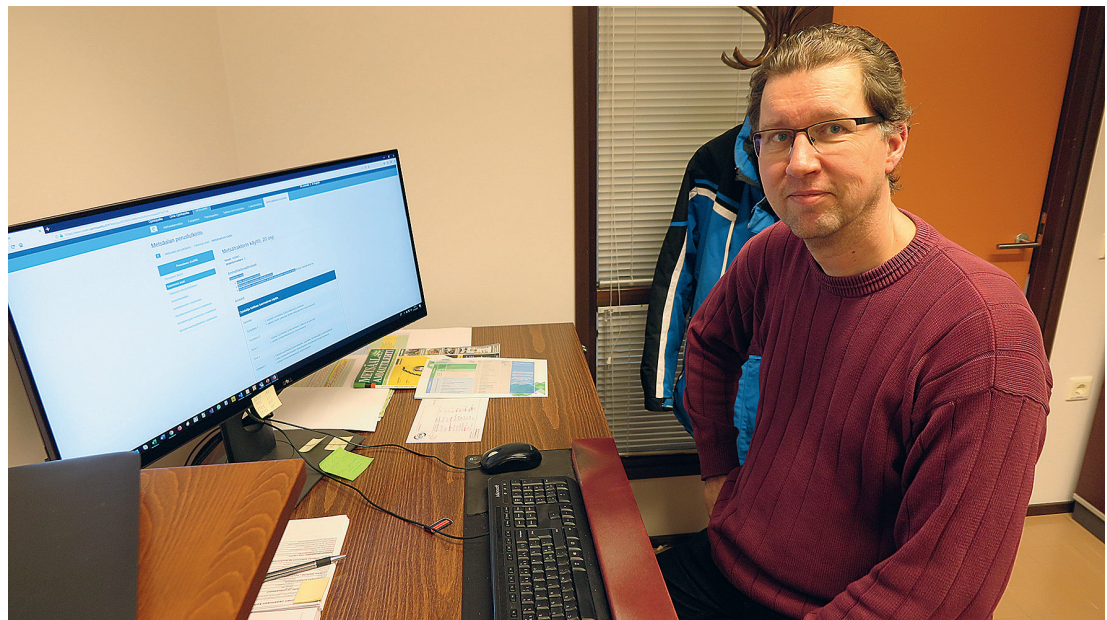
Rajamäellä on useita luokkia, ja niiden opiskelijoista suurin osa on ammattia vaihtavia, TTS:n koulutuksen haluavia aikuisopiskelijoita. Ryhmissä voi opiskella itselleen sopivaan tahtiin. Opiskelijat saavat nykyvaatimusten mukaista opetusta myös perusaineissa, kuten kielissä, matemaattisissa aineissa sekä työelämä- ja yhteiskuntataidoissa. Aikuisopiskelijoiden ei kuitenkaan tarvitse osallistua kaikkeen perusopetukseen, vaan he voivat saada hyvitystä, mikäli kouluvuosista ei ole kulunut liikaa aikaa.

Rakennusalalta opiskelijoita

”Hakijoilla on hyvin erilaisia taustoja, mutta melkein kaikille yhteistä on se, että heillä on jonkinlainen metsäsuhde”, sanoo metsäalan koulutuspäällikkö Hourunranta. Tyypillinen hakija on 30–40-vuotias, maaseutustaustainen mies. Vaikka opiskelijat ovat edelleen usein maataloustaustaisia, ammattia vaihtavien hakijoiden taustat vaihtelevat suuresti. Naisia on lähes jokaisella luokalla erityisesti nuorten koulutuksessa. Maahanmuuttajia tulee etenkin Virosta ja Venäjältä. Viime aikoina hakijoita on tullut aiempaa enemmän rakennusalalta. Moni kaivinkoneenkuljettaja tulee aamuisin Helsinkiin töihin, vaikka työskentelisi ehkä mieluummin jossakin muualla. Metsäkoneneenkuljettaja-koulutus mahdollistaa tämän.

Karkea seulonta aluksi

Kaikki hakijat haastatellaan, jotta heistä saadaan kokonaiskäsitys. Haastatteluiden avulla selviää myös, onko hakijoilla realistinen kuva alasta. Yleensä valituista ha-



↑ Opiskelijoita on alalla kirjoilla tällä hetkellä kaikkiaan 75 nuorta ja aikuisopiskelijaa seitsemässä ryhmässä, sanoo metsäalan koulutuspäällikkö Pertti Hourunranta, joka on vetänyt TTS:n metsäalan koulutusta vuodesta 2016 alkaen.

kijoista tulee hyvin sitoutuneita opiskelijoita.

Näyttötilaisuuksissa osoitetaan osaamista

Koulutus tähtää koneenkuljettajan perustutkintoon, joka suoritetaan erilaisten näyttötilaisuuksien avulla. Metsätalouden perustaidot, kuten esimerkiksi metsänviljely, taimikonhoito ja puutavaran valmistus, pitää hallita ja nämä taidot osoitetaan käytännön työelämään sijoittuvissa näyttötilaisuuksissa. Kirjallisia tenttejä ei juurikaan ole.

Metsätalouden perustaitojen lisäksi toinen tärkeä hallittava kokonaisuus on konetyö, joka käsittää metsäkoneen kouran käsittelyn, risun ajon ja koneen huollon. Konetyön opiskelu aloitetaan konesimulaattorin ja VHR-lasien avulla. Konetyön hallinta osoitetaan näyttötilaisuuksissa, mahdollisuuksien mukaan tavallisissa

työelämän tilanteissa.

Koulutuksen oleellisena osana on myös alan yleisesti käytössä oleva Talousmetsän luonnonhoitotutkinto, jonka tentin järjestää Metsäkeskus. Myös tentti perustuu osittain näyttöön.

Kaikki samalla viivalla

Tutkintoon vaaditaan 180 osaamispistettä, joista 35 pistettä on ammattialasta riippumattomia ns. yhteisiä tutkinnonosia, kuten kielä ja matemaattisia aineita. Ne voivat olla haasteellisia monille sellaisille aikuisopiskelijoille, joiden kouluvuosista on kulunut aikaa. Kaikilta opiskelijoilta edellytetään samoja taitoja ja osaamista, tulivatpa he sitten suoraan peruskoulusta tai olivat tuoreita ammattinvaihtajia. Koulutuksen tavanomainen kesto on kolme vuotta, mutta aika voi vaihdella huomattavasti opiskelijan valmiuksien mukaan.

Oppisopimus tai koulutussopimus

Tutkinnon voi suorittaa oppisopimuksella, jolloin opiskelijalla on työsopimus jonkun alan työnantajan kanssa ja opiskelija saa palkan tekemästään työstä. Toinen vaihtoehto on koulutussopimus, jolloin sopijaosapuoli on koulu, mutta opiskelija pääsee kuitenkin niin sanottuihin oikeisiin töihin jossakin alan koneyrityksen yrityksessä. Moni opiskelija tavoittelee oppisopimuskoulutusta, mutta pääsy riippuu suurelta osin työnantajien työvoimatilanteesta.

Eteneminen oman kunnianhimon mukaan

Hakkuukoneen kuljettajaksi on paljon halukkaita. Yksilölliset opintopolut ovat osa nykyistä koulutusjärjestelmää, ja ne mahdollistavat opiskeluiden etenemisen ja valmistumisen opiskelijalle sopivassa tahdissa. ■

Työteho-seura kouluttaa koneenkuljettajia monipuolisesti, myös kaivinkoneenkuljettajia.



Metsäkoneenkuljettaja pärjää työmarkkinoilla

Metsäkouluista valmistuu Suomessa vuosittain 400-500 uutta metsäkoneenkuljettajaa. Kaksi kolmasosaa pääsee koulutuksen jälkeen koneen puikoihin, mutta kolmannes valmistuneista ei päädy metsäkonealalle.

Tage Fredriksson

Heidän kohdallaan on useimmiten kyse alalle ja ammattiin soveltumattomuudesta, mikä olisi todettavissa soveltuvuustesteillä jo koulutukseen valittaessa.

Nuoret työllistyvät parhaiten metsäkonetöissä

Työtehoseuran (TTS) tutkimuksen mukaan metsäkoneenkuljettajan tutkinnon tammikuun 2016 ja kesäkuun 2019 välillä suorittaneista henkilöistä työllisiä oli kaikkiaan 81 %. Varsinaisissa metsäkonetöissä oli 54 %, muissa metsäalan töissä toimi muutama prosentti, yrittäjänä jokunen prosentti, muissa koulutusta vastaavissa konetöissä muutama lisäprosentti ja lisäksi muutama suoritti jatko-opintoja. Parhaiten metsäkonetöihin sijoittuivat alle 25-vuotiaat nuoret. Työttömänä oli TT-S:n mittaushetkellä 8 prosenttia ja kokonaan muissa töissä 18 prosenttia valmistuneista. Ajan myötä kuljettajia siirtyy myös muualle ja alalla pysyneiden prosentti alenee jonkin verran, mutta ”paluumuuttajien” määrästä ei ole tietoa.

Metsäkoneenkuljettajan tutkinto suosituin

Vuodesta 2016 kolme ja puoli vuotta eteenpäin 2391 opiskelijaa suoritti perustutkinnon. Heistä suurin osa, 1548 opiskelijaa, val-



↑ Metsäkoneenkuljettajalta vaaditaan hyvää motoriikkaa.

mistui metsäkoneenkuljettajiksi. Naisia koneenkuljettajista oli kolme prosenttia. Koneenasentajaksi valmistuneita oli muutamia, metsäpalvelujen tuottajia oli 653 ja metsäenergiantuottajia 159. Metsäenergiantuottajan koulutukseen kuuluu myös lämpölaitoksen pyörittämisen koulutusta.

Maantieteellisiä eroja

Valmistuneiden opiskelijoiden enemmistö oli kotoisin Pohjois-Pohjanmaalta, Etelä-Savosta ja Pohjois-Savosta. Eteläisimmistä maakunnista kotoisin olevia opiskelijoita oli vähemmän, poikkeuksina Satakunta ja Pirkanmaa. Kotipaikkakunnan läheisyydessä sijaitseva oppilaitos selittää mahdollisesti osaltaan maantieteellisiä eroavaisuuksia. Keski-ikältään valmistuneet opiskelijat olivat hieman yli 25-vuotiaita. On hyvä muistaa, että osa

opiskelijoista aloittaa opintonsa aikuisina.

Luontoasiat ja koneet keskeisiä

Valmistuneet koneenkuljettajat kokevat saaneensa eniten uutta osaamista metsälakikoneiden tunnistamisessa, koneiden ja työvälineiden huolloissa ja korjaamisessa, työäljen valvonnassa ja metsäluonnonhoidossa. Vähiten uutta oppia tuli kustannustietoisuudessa, metsäsertifiointista sekä maasto- ja tieliikennelaista.

Valmistuneista 81 prosenttia piti tutkintoaan erittäin hyvänä tai hyvänä. Kohtalaiseksi tutkinnon määritteli 13 prosenttia, välttäväksi 4 prosenttia ja heikoksi 2 prosenttia valmistuneista.

Uusia taitoja

Eniten taidot kehittyivät puutavaran valmistuksessa, lähikuljetuksessa tapahtuvassa koneella ajossa

ja manuaalisessa raivauksessa. Vähiten taidot kehittyivät harvinaisemmissa konetöissä, kuten kantojen nostossa ja myrskypuiden korjuussa.

Omasta mielestään valmistuneet olivat kehittyneet parhaiten päätöksenteko- ja vastuunotto-kyvyn sekä luotettavuuden osalta.

Koulutuksen järjestäjille aiheuttaa päänvaivaa se, että edelliseen tutkimusajankohtaan verrattuna valmistuneiden arviot koulutuksessa saavutetuista oppimistuloksista ovat alentuneet kautta linjan. Asiaa tutkittaessa taustalta ilmeni taloudellisten resurssien vähentyminen ja ammattiin soveltumattomien opiskelijoiden osuus koulutuksessa (10–50 % oppilaitoksesta ja vuodesta riippuen). ■

Lähde: Eila Lautanen ja Riitta Kilpeläinen, TTS:n julkaisuja no 450

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2020 Alv 0%	Voimanlähde T: traktori P: polttomoott. S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktorinhydr. Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa / suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa / suurin pit. läpimitt., cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste	Lisätiedot
Agromaster Oy, Teollisuustie 8, 54710 LEMI, 020 7413 322, myynti: 040 505 8697, info@agromaster.fi, www.pilkemaster.fi											
Pilkemaster Evo 30						Sääd.		Hydraulinen			Vakiona poistokuljetin Lisävarusteet: puun nostaja, 5,5 ton halkaisusyl., 6-os. halkaisuterä, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, Hydr. Syöttörulla
TR	5 770	T	7,5	Eh	640	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	
SM	6 976	S	7,5	Eh	710	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	
SM/TR	7 565	T/S	7,5	Eh	720	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	
PM	7 516	P	7,5	Eh	690	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	
PM/TR	8 323	T/P	7,5	Eh	700	75-100	ketjulaippa 15"/30	60 / 30	12	V / 4,0	
Pilkemaster Evo 36						Sääd.		Hydraulinen			Vakiona poistokuljetin, nopea ja voimakas (halkaisuvoima 2-8 ton) Lisävarusteet: puun nostaja, 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, 10 ton halkaisusyl. Hydr. Syöttörulla
TR	6 919	T	7,5	Eh	660	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM	8 000	S	7,5	Eh	720	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM/TR	8 855	T/S	7,5	Eh	740	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM	8 548	P	7,5	Eh	700	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM/TR	9 419	T/P	7,5	Eh	710	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
Pilkemaster Evo 36HCLite						Sääd.		Hydraulinen			Vakiona poistokuljetin, nopea ja voimakas (halkaisuvoima 2-8 ton), hydr. halk.terän kork.säätö Lisävarusteet: puun nostaja, 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, 10 ton halkaisusyl. Hydr. Syöttörulla
TR	7 766	T	7,5	Eh	670	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM	8 839	S	7,5	Eh	730	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM/TR	9 702	T/S	7,5	Eh	750	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM	9 411	P	7,5	Eh	710	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM/TR	10 266	T/P	7,5	Eh	720	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
Pilkemaster Evo 36HC						Sääd.		Hydraulinen			Vakiona poistokuljetin, nopea ja voimakas (halkaisuvoima 2-8 ton), hydr. Laipan- käyttö, hydr. halk.terän kork.säätö ja hydr. syöttörulla Lisävarusteet: puun nostaja, 6-os. ja 8-os. halkaisuterät, kuljetusalusta, erillishalkaisu, tukkipöytä, 10 ton halkaisusyl.
TR	8 871	T	7,5	Eh	680	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM	9 944	S	7,5	Eh	740	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
SM/TR	10 806	T/S	7,5	Eh	760	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM	10 524	P	7,5	Eh	720	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
PM/TR	11 371	T/P	7,5	Eh	730	75-100	ketjulaippa 15"/36	60 / 36	12	V / 4,0	
Pilkemaster SMART1	3056	Työkone		Th	350		Hardox katkaisuterä / 19cm	41 / 19	12	-	maat. - ja konekaupat
Pilkemaster SMART2	4105	Työkone		Th	465		Hardox katkaisuterä / 19cm	41 / 19	12	-	"
Pilkemaster SUPER											
3,6m kuljettimella	6573	T	40	Th	900	85	Hardox katkaisuterä / 20cm	50 / 20	12	V / 3,6	maat. - ja konekaupat
Pilkemaster GO!								Hydraulinen			
SM	7 379	S	7,5	Eh	730	n.90	ketjulaippa 15"/30	50 / 30	12	V / 3,7	maat. - ja konekaupat
PM	7 286	P	7,5	Eh	730	n.90	ketjulaippa 15"/30	50 / 30	12	V / 3,7	"
TRh	6258	T	7,5	Th	700	n.90	ketjulaippa 15"/30	50 / 30	12	V / 3,7	"
Oy Kellfri Ab, Piesleslehdontie 2, 41310 Leppävesi, 020 722 9130, info@kellfri.fi, www.kellfri.fi											
Kellfri 13-HK520	635	S	2,9	Eh	90	64		52	12	L	
Kellfri 13-HK540G	795	P	4,9	Eh	122			54/-	12	L	
Kellfri 13-HK777	845	S	3	Eh	160	74		70/-	12	L	
Kellfri 13-VK700	779	T		Th	144	72		70/-	12	L	
Kellfri 13-VK1100	879	T		Th	168	72		110/-	12	L	
Kellfri 13-KK200	1750	S	5,5	Eh	373	84	29	-/29	12	L	Giljotinihalkaisija
Kellfri 13-KW340	2190	S	4	Eh	400	84	34	60/34	12	L	
Korpelan Kone, Ahopellontie 48, 62710 Kurejoki, 050-5525465, korpelankone@japa.fi, puunhalkaisukone.fi											
Brutus 3000	12000	T: traktori	35	Eh: erillishydr.	1800	120	ei	hydr.ristikko/60	6		syöttö kuormaimella, lisävarusteena langaton ohjaus
Laitilan Rautarakenne Oy, Kusnintie 44, (PL 59), 23800 LAITILA, (02) 8571 200, (02) 8571 201, seppo.haapala@japa.fi, www.japa.fi											
Ketjusahat											
JAPA											
385 TR 6T Expert	9 628	T		Eh	850	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V4,2/kääntö	lisävarusteet
385 E 6T Expert	10 474	S	7,5	Eh	912	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V4,2/kääntö	
385 TRE 6T Expert	11 052	T+S	7,5	Eh	966	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V4,2/kääntö	Puunnostin
385 TR 6T Pro	10 613	T		Eh	850	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V4,2/kääntö	syöttöpöydät
385 E 6T Pro	11 512	E	7,5	Eh	912	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V4,2/kääntö	puuimurit
385 TRE 6T Pro	12 447	T+S	7,5	Eh	966	90	teräketju / 38	hydrauli / 52 / 38	12	V4,2/kääntö	6-8 osa halkaisuterä
385 Saatavana myös 8T											
365 E Basic 7T	8 074	S	7,5	Eh	620	90	teräketju / 36	hydrauli / 60 / 36	12	V4,2/kääntö	2kpl hydr. ulostulot, raamihalkaisuterä vakiona
366TRE Basic 7T	8 589	S+T	7,5	Eh	650	91	teräketju / 37	hydrauli / 60 / 36	13	V4,2/kääntö	Pro mallit hydraulinen halkaisuterän nosto vakio
365TR Basic 7T	7 400	T		Eh	580	90	teräketju / 36	hydrauli / 60 / 36	12	V4,2/kääntö	Puunnostin

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2020 Alv 0%	Voimanlähde T: traktori P: polttomoott. S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktori Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa / suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa / suurin pit. läpimitt., cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste	Lisätiedot
365E Pro7T	9 821	S	7,5	Eh	665	90	teräketju / 36	hydrauli / 60 / 36	12	V4,2/kääntö	syöttöpöydät
365TR Pro 7T	9 105	T		Eh	625	90	teräketju / 36	hydrauli / 60 / 36	12	V4,2/kääntö	puuimurit
365TRE Pro 7T	10 332	S+T	7,5	Eh	695	90	teräketju / 36	hydrauli / 60 / 36	12	V4,2/kääntö	6-8 osa halkaisuterä
365BEROAD 7T	15 959	BE	22hv	Eh	1100*	90	teräketju / 36	hydrauli / 60 / 36	12	V4,2/kääntö	*sis puunnostimen painon
395TR 7t	14 684	T		Eh	1 135	95	teräketju / 40	hydrauli / 52 / 40	12	V4,2/kääntö	lisäv.kuljetimen hydr.kääntö
395E 7t	15 902	S	10	Eh	1 185	95	teräketju / 40	hydrauli / 52 / 40	12	V4,2/kääntö	perfect clean puhdistusjärjestelmä
395TRE 7t	16 500	T+S	10	Eh	1 240	95	teräketju / 40	hydrauli / 52 / 40	12	V4,2/kääntö	työtaso
12t halkaisuvoima	1 524										
405TR 12,5t	21 281	T		Eh	1 416	115	teräketju / 40	hydrauli / 52 / 40	12	V4,2/kääntö	perfect clean ja perfect split vakiona
405E 12,5t	22 373	S	10	Eh	1 466	115	teräketju / 40	hydrauli / 52 / 40	12	V4,2/kääntö	Databox/näyttö
405TRE 12,5t	22 908	T+S	10	Eh	1 516	115	teräketju / 40	hydrauli / 52 / 40	12	V4,2/kääntö	
435 TR 12t	29 264	T		Eh	1 930	100	teräketju / 43	hydrauli / 55 / 43	12	V4,2/kääntö hydr	perfect clean ja perfect split vakiona
435 E 12t	31 518	S	15	Eh	2 080	100	teräketju / 43	hydrauli / 55 / 43	12	-"-	Databox/näyttö
435 TRE 12t	33 147	T+S	15	Eh	2 040	100	teräketju / 43	hydrauli / 55 / 43	12	-"-	
485 TR	37 832	T		Eh	2 000	90	Teräketju / 48	hydrauli / 66 / 48	12	-"-	halkaisu max24t
485 TRE	40 868	T + S	15	Eh	2 100	90	Teräketju / 48	hydrauli / 66 / 48	12	-"-	
235 E	3 571	S	1,5	Eh	260	90	teräketju / 23	hydrauli / 33 / 23	12	V 1 (Siirto- kouru.)	Offroad renkaat vakiona
235 BE	3 636	Be	6,5 hv	Eh	260	90	teräketju / 23	hydrauli / 33 / 23	12	-"-	Offroad renkaat vakiona
305 TRH PLUS	3 635	T		Th	434	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	L (2,3/3,8m)	Syöttökuljetin lisävaruste
305 TR PLUS	4 282	T		Eh	490	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	L (2,3/3,8m)	
305 E PLUS	4 545	S	4	Eh	520	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	L (2,3/3,8m)	
305 BE PLUS	6 148	Be	13hv	Eh	520	85	teräketju / 30	hydrauli / 45 / 30	12	L (2,3/3,8m)	
315E ROAD	7 200	S	4	Eh	730	90	teräketju / 30	hydrauli / 50 / 31	12	L (2,3/3,8m)	vakiona syöttökuljetin
315BE ROAD	8 203	Be	13 hv	Eh	730	90	teräketju / 30	hydrauli / 50 / 31	12	L (2,3/3,8m)	lisäv. Puunnostin
315BES ROAD(sähkö start)	8 488	Be	13 hv	Eh	730	90	teräketju / 30	hydrauli / 50 / 31	12	L (2,3/3,8m)	kulj.kääntö
315TR	5 040	T		Eh		90	teräketju / 31	hydrauli / 50 / 31	13	L (2,3/3,8m)	
Japa731kulj. 2,3m hydr	644								12		
Ja730 kuljetin 3,8m hydr.	1 159								12		
Pyöröterät											
700 TR5.6T	5 674	T		Eh	630	80	pyöröterä / 26	hydrauli / 60 / 26	12	V 3,8/ kääntö	700mm kovapalaterä
700 TRE5.6T	6 917	T+S	7,5	Eh	685	80	pyöröterä / 26	hydrauli / 60 / 26	12	V 3,8/ kääntö	700mm kovapalaterä
Hydrauli halkojat											
JAPA XL Split 10t	4 545	T		Th	521	Nostin		hydrauli / 105 / 80	12		Lisäv.6-osaterä
Tukkipöydät, Puhdistusrummut, Puuimurit											
Maaselän Kone Oy, Valimotie 1, 85800 HAAPAJÄRVI, Veijo Kontro, 040 579 7074, (08) 7727300, info@hakkipilke.fi, etunimi.sukunimi@hakkipilke.fi, www.hakkipilke.fi											
											Lisävarusteet
Hakki Pilke HH110 Hyd- rauli halkoja UUTUUS!	4 545	T	(suo- situs 40-60 l/min)	Th	521	60		110/80	12		6-osaan halaisevaterä
Hakki Pilke Eagle pilkko- jasirkkeli							Pyöröterä	Kartio			Vakiona kovapalaterä
TR	1 930	T	4		150	80	27	40 / 27	12		
SM	2 640	S	4		185	80	27	40 / 27	12		
Hakki Pilke OH27							Pyöröterä	Hydraulinen			
OH27	5 100	T	7,5	Eh	560	80	27	60 / 27	12	V 3,2	Vakiona kovapalaterä, 5,5 t sylinteri Autom.nop.vent. Alkaen 09.19
OH27 tr/sm	6 450	T/S	7,5	Eh	600	80	27	60 / 27	12	V 3,2	
Hakki Pilke Raven 33							Teräketju				
Raven 33 PTO Kääntövä poistok.mattosyöttö	7 980	T	7,5	Eh	820	80	33	50 / 33	12	V 4,0	Vakiona poistokuljetin roskanerottelijalla
Raven 33 SM 7,5kw Kääntövä poistok. mattosyöttö	8 890	S	7,5	Eh	820	80	33	50 / 33	12	V 4,0	
Puunnostimen käyttöventtiili	300										Lisävarusteet 6-osaan halk.terä puunnostin, puunsyöttöpöydät
Hakkilift Raven puunnostin	1 210										
Poistokuljettimen nop. säätöventtiili	180										

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2020 Alv 0%	Voimanlähtö T: traktori P: polttomoott. S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktorinhydr. Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa /suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa /suurin pit. läpimitt., cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste	Lisätiedot
Hakki Pilke Falcon 35							Teräketju				Vakiona poistokuljetin roskanerottelijalla
Falcon PTO Puhdistavalla poistokuljettimella	10 280	T	7,5	Eh	873	80	35	50 / 35	12	V 4,0	
Falcon SM Puhdistavalla poistokuljettimella	12 460	S	7,5	Eh	893	80	35	50 / 35	12	V 4,0	
Falcon Combi (pto+sm) Puhdistavalla kuljettimella	13 220	T/S	10	Eh	910	80	35	50 / 35	12	V 4,0	Lisävarusteet lisähydrauliikka, puunsyöttöpöydät halk.terä 6-osa
Hakkilift Falcon puunnostin	1 130										
Hakkilift Falcon puunnosti- men käyttöventtiili	270										
Liitinsarja hydraulisille lisälaitteille	220										
expert 37 ei enää valmistuksessa											
Hakkilift Falcon puunnostin	1 080										6 ja 8-osan halk.terät
puunnostimen käyttö- venttiili	290										puunnostin ja syöttöpöydät
liitinsarja syöttöpöydälle	240										
HakkiPilke Falcon 35 PTO+Hakkilift Falcon*	10 490	T/S	10	Eh	910	80	35	50 / 35	12	V 4,0	
*) kampanjahinta											
Hakki Pilke 38 PRO							Teräketju	Hydraulinen			Vakiona lisähydrauliikka, poistokuljetin roskanerottelijalla/maton peruutus venttiilillä, autom.teräketjunkiristin
38 Pro PTO	13 400	T	10	Eh	880	80	38	60 / 38	12	V 4,0	
38 Pro SM	15 670	S	10	Eh	980	80	38	60 / 38	12	V 4,0	
38 Pro pto/sm	16 680	T/S	10	Eh	1000	80	38	60 / 38	12	V 4,0	
Hakkilift 381 puunnostin	1 160										Lisävarusteet 6,8 ja 12-osaan halk.terät puunnostin, puunsyöttöpöydät
Hakki Pilke 43 PRO							Teräketju	Hydraulinen			Vakiona syöttöavustin,poistokuljetin roskanerottelijalla/maton peruutusvent- tiilillä, säätöalat,autom.teräketjunkiristin hydraulinen puunmittalevy,hydrauliset pudotuspellit, hydraulinen puunpainaja. 6-osaan halk. halkaisuterä
43 Pro PTO	20 860	T	15	Eh	1 400	100- 120	43	60/43	12	V 4,0	
43 Pro PTO leveällä poistokuljettimella	24 260	T	15	Eh	1 500	100- 120	43	60/43	12	V 4,0	
43 Pro SM	23 500	S	15	Eh	1 400	100- 120	43	60/43	12	V 4,0	
43 Pro SM leveällä poistokuljettimella	26 450	S	15	Eh	1 500	100- 120	43	60/43	12	V 4,0	
43 Pro COMBI	25 030	T/S	15	Eh	1 400	100- 120	43	60/43	12	V 4,0	
43 Pro COMBI leveällä poistokuljettimella	27 980	T/S	15	Eh	1 500	100- 120	43	60/43	12	V 4,0	Lisävarusteet halk.terät 4,8,12, 16 -osaan puunsyöttöpöydät työskentelyalusta
Työskentelyalusta	519										
Hakki Pilke 50 PRO							Teräketju	Hydraulinen			Vakiona poistokuljetinroskanerottelijalla/ maton peruutusventtiilillä, autom.teräketjunkiristin hydraulinen puunmittalevy, hydraulinen puunpainaja. säätöalat,työskentelyalusta
50 Pro PTO	33 050	T	15	Eh	2 000	100- 120	50	60 / 50	12	V 4,0	
50 Pro SM	33 590	S	15	Eh	2 100	100- 120	50	60 / 50	12	V 4,0	
50 Pro COMBI	36 340	T / S	15	Eh	2 200	100- 120	50	60 / 50	12	V 4,0	
Hakki Pilke Cleaner puhdistinrumpu SM	3 630										
Hakki Pilke Cleaner puhdistinrumpu Hydr.	3 720										
Hakki Pilke Cleaner poistokuljetin 3m.	2 220										
Hakki Pilke Roller klapien- puhdistuslaite	7 270										Lisävarusteet halk.terä 6,8,12 ja16-osaan puunsyöttöpöydät
Hakki Pilke Roller jatko- kuljetin 3m.	2 220										
Hakki Pilke Roller jatkokuljetin 3m.SM Leveä(47cm)	2 490										
Hakki Pilke Roller jatkokuljetin 3m.Hydr. Leveä(47cm)											
Hakkifeed 371 syöttöteli- ne rankoilte	1 110										
Hakkifeed 422 syöttöpöytä hydraulisella annostelijalla	2 690										
ja sivusyötöllä											
Hakkifeed 471 syöttöpöy- tä kahdella siirtokejuilla ja annostelijalla sekä sivusyötöllä	5 220										
Hakkifeed 472 syöttöpöy- tä kolmella siirtokejuilla, hydraulisella annostelijalla sekä sivusyötöllä	6 660										
Hakkifeed 2 m jatke 472 syöttöpöydälle	2 520										
Valmistaja pidättää oikeuden malli- ja hintamuutoksiin											
Pikoteam Oy, Wattikuja 7 62200 Kauhava, 06-4881040, Gsm 0500 567969, www.pikoteam.fi, info@pikoteam.fi											
Hydrauliikhalkaisijat halkaisuvoima 7 ton.											
70-45-700 Tr	1557	T	min 35/ min	Th	200	70		70/45 4-osaan	12		Halkaisun pikaliike vakiona
70-45-700 Sm	2347	S	4,0 kw	Eh	255	70		70/45 4-osaan	12		Halkaisun pikaliike vakiona

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2020 Alv 0%	Voimanlähtö T: traktori P: polttomoott. S: sähkömoott.	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktorinhydr. Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa / suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa / suurin pit. läpimitt., cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste	Lisätiedot
70-45-700 Pm 6,5hv	2347	P	6,5HV	Eh	235	70		70/45 4-osaan	12		Halkaisun pikaliike vakiona
70-45-1100 Tr	1734	T	min 35/ min	Th	240	70		110/45 4-osaan	12		Halkaisun pikaliike vakiona
70-45-1100 Oh	2299	T	15HV	Eh	280	70		110/45 4-osaan	12		Halkaisun pikaliike vakiona
70-45-1100 Sm	3436	S	7,5 kw	Eh	320	70		110/45 4-osaan	12		Halkaisun pikaliike vakiona
70-45-1100 Pm 13hv	3436	P	13 Hv	Eh	310	70		110/45 4-osaan	12		Halkaisun pikaliike vakiona
Mönkijä varustus	480										
Ketjusahat							Teräketju				
Piko R 30	5960	T	15Hv	Eh	700	90	30	65/30	12	V 4.0 Käänt.	Hydraulinen ohjaus
Piko R 30 SM	7573	S	7,5Kw	Eh	720	90	30	65/30	12	V 4.0 Käänt.	Hydraulinen ohjaus
Hydraulinen mattsyöttö											
Piko R 30 H	6686	T	15HV	Eh	780	90	30	65/30	12	V 4.0 Käänt.	Hydraulinen ohjaus
Piko R 30 H SM	8299	S	7,5Kw	Eh	800	90	30	65/30	12	V 4.0 Käänt.	Hydraulinen ohjaus
Puhdistusrumpu polttopuille sisältää 2,1m kääntyvän poistokuljettimen.											
PIKO Cleaner SM	3871	S	2x0,55		420				12	V:2,1m	Käynnistimet ei sisälly
PIKO Cleaner HM	4113	Hydr.moott			420				12	V:2,1m	Säädettävä hydrauliikka
Reikälevy Oy, Yrittäjätie 22, 62375 YLIHÄRMÄ, 010 425 8000, myynti@reikalevy.fi, www.reikalevy.fi											
SAMI Autochopper											
S110-EC440	22 500	S:sähkö- moott.	11	Eh	1480	90	Teräketju / 44	Hydr./50/44	12	L/4,0	Sami Autochopper automaattiset klapi- koneet. Monipuoliset ominaisuudet vakiona kaikissa malleissa. Kone on täysin automaattinen ja ohjelmitavissa toimien mikroprosessorin ohjaamana. Halkaisuvoima 11 t. Pikaliike ja lauhdutin vakiona.
S110-TC440	22 295	T	11	Eh	1 400	90	Teräketju / 44	Hydr./ 50 / 44	12	L / 4,0	-"-
S110-TEC440	23 300	TS	11	Eh	1 540	90	Teräketju / 44	Hydr./ 50 / 45	12	L / 4,0	-"-
S185-EC440	24 970	S:sähkö- moott.	15	Eh	1 510	90	Teräketju / 44	Hydr./ 50 / 44	12	L/4,0	Kone on täysin automaattinen ja ohjelmitavissa toimien mikroprosessorin ohjaamana. Halkaisuvoima 18,5 t. Pikaliike ja pehmokäynnistin vakiona
S185-TC440	24 470	T	15	Eh	1 450	90	Teräketju / 44	Hydr./ 50 / 44	12	L / 4,0	-"-
S185-TEC440	25 670	TS	15	Eh	1 590	90	Teräketju / 44	Hydr./ 50 / 44	12	L / 4,0	-"-
Poistokuljetin 400*460mm	3860			Eh					12		
Lastauspöytä 6,5m	9 400								12		
Lastauspöytä 3,5m	5250								12		
Automaattierottelija	24200	S:sähkö- moott.	5,5kW						12	V/4,0m	
Siirtokuljetin 4m	3700	Hydrauliik- kamoottori							12	L	Siirtokuljetin vetoteloina ovat kartiot jolloin puu ohjautuu aina samaan kohtaan. Kaikki telat vetävät ketjun välityksellä.
Ylistaron Terästäkomo, Lahdentie 9, 61400 YLISTARO, (06) 474 5100, www.palax.fi											
Palax Active klapihone											
Active TR OHD	4426	T	10 kW	Eh	380	75	Ketjulaippa 13" / 27	400 / 27	12	L / 2,6	
Active PM kuljettimella	5670	P	13 Hv	Eh	490		Ketjulaippa 13" / 27	400 / 27	12	V / 2,6	
Kevyt alusta	694										
Rekisteröity kuljetus- alusta	1426										Rekisteröitynä
Palax C700 Combi klapihoneet											
TR/ 3,5 ton	5830	T	Tr	Eh	425	75	kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	pikaliike vakiona
TR/ SM/ 3,5 ton	7687	T / S	7,5 Kw	Eh	485	75	kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	pikaliike vakiona
PMG/ 3,5 ton, 13 hv Honda bens.	7731	P	13 hv	Eh	460	75	kovam. terä / 25	Kiila / 60 / 25	12	V / 4,3 m	pikaliike vakiona
Jarrullinen kuljetusalusta	2532										Rekisteröitynä
Palax C750 Ergo klapihoneet syöttökuljettimella											
TR 4t / 6t APV	9 167	T	30	Eh	860	90	kovam. terä / 28	Kiila / 60 / 30	12	V / 4,3 m	Manuaalinen ohjaus
TR/SM 4t / 6t	10 506	T / S	11 kW	Eh	950	90	kovam. terä / 28	Kiila / 60 / 30	12	V / 4,3 m	Manuaalinen ohjaus
Palax C750 Pro klapihoneet syöttökuljettimella											
TR 4t / 6t APV	11 716	T	30	Eh	860	90	kovam. terä / 28	Kiila / 60 / 30	12	V / 4,3 m	Hydraulinen ohjaus
TR/SM 4t / 6t	13 130	T / S	11 kW	Eh	950	90	kovam. terä / 28	Kiila / 60 / 30	12	V / 4,3 m	Hydraulinen ohjaus
Palax C750 Pro+ klapihoneet syöttökuljettimella											
TR 4t / 6t APV	12980	T	30	Eh	860	90	kovam. terä / 28	Kiila / 60 / 30	12	V / 4,3 m	Nopea PowerSpeed tehohalkaisu
TR/SM 4t / 6t	14 140	T / S	11 kW	Eh	950	90	kovam. terä / 28	Kiila / 60 / 30	12	V / 4,3 m	Nopea PowerSpeed tehohalkaisu
Palax C900 Pro klapihoneet syöttökuljettimella											
TR Pro 8ton.	17 900	T	Tr	Eh	1600	90	Kovam.terä / 37	Kiila / 55 / 40	12	V / 4,3 m	Nopea PowerSpeed tehohalkaisu
TR/SM Pro 8 ton.	20 200	T / S	15 Kw	Eh	1700	90	Kovam.terä / 37	Kiila / 55 / 40	12	V / 4,3 m	Nopea PowerSpeed tehohalkaisu
Palax C1000 Pro klapihoneet syöttökuljettimella											
100 S TR	24 525	T	Tr	Eh	1780	90	Kovam.terä / 40	Kiila / 55 / 40	12	V / 4,3m	Pikaliike vakiona

KLAPIKONEET JA HALKAISIJAT

Merkki ja malli	Hinta 1.1.2020 Alv 0%	Voimanlähtö P: traktori S: sähkömoottori	Laitteen vaatima teho, kW	Hydrauliikka Th: traktori Eh: erillishydr.	Paino, kg	Puun siirtokorkeus maasta, cm	Katkaisutapa /suurin puun läpimitta cm	Halkaisutapa /suurin pit. /suurin läpimitt., cm	Takuuaika kk	Siirtokuljetin V: vakiona L: lisävaruste	Lisätiedot
100 S SM	25811	S	15 kW	Eh	1850	90	Kovam.terä / 40	Kiila / 55 / 40	12	V / 4,3m	Pikaliike vakiona
Palax D360 Ergo 6T Ergo ketjusaha syöttökuljettimella											
TR 6 ton	7 640	T	Tr	Eh	720	90	Ketjulaippa 15" / 35	Kiila / 60 / 35	12	V / 4,3m	Pikaliike vakiona
TR/SM 6 ton	9 490	S	7,5 kW	Eh	780	90	Ketjulaippa 15" / 35	Kiila / 60 / 35	12	V / 4,3m	Pikaliike vakiona
Palax D360 Pro+ ketjusaha syöttökuljettimella											
TR 9 ton	11495	T	Tr	Eh	750	90	Ketjulaippa 15" / 35	Kiila / 60 / 35	12	V / 4,3m	Nopea PowerSpeed tehohalkaisu
TR/SM 9 ton	13414	S	7,5 kW	Eh	810	90	Ketjulaippa 15" / 35	Kiila / 60 / 35	12	V / 4,3m	Nopea PowerSpeed tehohalkaisu
Palax Cleaner roskanpoistaja											
Sähköm. 0,7 kW tai Tr:n hydrauliikka	2 925	T / S	0,7 kW	Tr	500				12		
Jatkokuljetin 3m	1 800	T / S	0,7 kW	Tr	130				12	L / 3m	
Palax Roller roskanpoistorata											
Sähköm. 0,7 kW	6300	S	0,7 kW	Tr	850				12		
Jatkokuljetin 3m	1 800	T / S	0,7 kW	Tr	130				12	L / 3m	
Palax Swing klapisäkkien tyhjennin etuormajaan											
	1 820	T			220				12		
Palax Midi tukkipöytä, ketjuorret ja kiekkoannostelija											
Vakiona kaksi hydrauliista lisäsyöttöruulua	3402				450				12		
Palax Mega -tukkipöytä neljällä palkilla											
Neljällä palkilla ja syöt- töruululla	7 460				950				12		

KLAPIKATTILAT

Merkki ja malli	Hinta (sis.alv)	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji, kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Ulkomitat, cm lev. x syv. x kork	Klapin max. pituus, cm	Hormin alipaine väh. Tai hormin aukon ala, cm²	Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasuihuri	Automaattinen nuoh- ous: konvektiopinnat (K), arinalta (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=Levyputkain, J= Joskiputkain, EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)	Takuuaika kk	Lisätiedot	
Veljekset Ala-Talkkari Oy, Hannu Ala-Talkkari, 06-4336333, asiakaspalvelu@ala-talkkari.fi, www.ala-talkkari.fi, www.facebook.com/alatalkkari/																		
Veto B-28	4.259	Suomi	0-28	350	160	500-1500	51 x 100 x 105	40	220	ei	ei	ei	on	lisäv	R,J,L	ei	12	
Veto B-40	4.429	Suomi	0-40	380	100	1000-2500	51 x 100 x 105	40	220	ei	ei	ei	on	lisäv	R,J,L	ei	12	
Kardonar Bioenergy Solutions, Patrik Mattsson, 040 707 1214, kardonar@kardonar.com, www.kardonar.com																		
Effecta Lambda 35	6 830	Ruotsi	35	400	90	1,5-3	60x126x128	50	0,15	V	V	L		L	R,I	K	24	autom. nuohous
Effecta Lambda 60	8 990	Ruotsi	60	540	135	3,0-5,0	75x133x134	50	0,15	V	V	L		L	R,I	K	24	-"
OPOP H416EKO-D	2 490	Tsekki	16	245	32		48x82x101	24	0,15-0,2		V					K	24	
OPOP H420EKO-D	2 690	Tsekki	20	370	36		53x82x101	30	0,15-0,22		V					K	24	
OPOP H425EKO-D	2 990	Tsekki	25	420	44		63x82x101	38	0,15-0,22		V					K	24	
Laatukattila Oy, Vihiojantie 10, 33800 TAMPERE, Markku Lampinen, (03) 2141 411, (03) 2121 528, laatukattila@laka.fi, www.laka.fi																		
LAKA ALAPALOISET VARASTOPESÄKATTILAT																		
YR 22 (1	4891	Suomi	22	370	120	1000	45x104x84	25	15/..	-	-	-	V	L	-	E	24	
YR 30 (1	4933	Suomi	30	400	170	2500	54x100x120	35	15/..	-	-	-	V	L	-	E	24	
YR 38 (1	6217	Suomi	38	570	170	3000	54x128x94	35	20/..	-	-	-	V	L	-	E	24	
YR 52 (1	6352	Suomi	52	590	170	4000	54x128x94	35	20/..	-	-	-	V	L	-	E	24	
YR-60 (1	7568	Suomi	60	700	270	5000	71x120x130	50	25/..	-	-	-	V	L	-	E	24	
YR-70 (1	8487	Suomi	70	700	270	5000	74x130x114	55	25/..	-	-	-	V	L	-	E	24	
YR 93 (1	9852	Suomi	93	730	270	7000	74x130x114	55	30/..	-	-	-	V	L	-	E	24	
YR 110...> (1		Suomi	110...														24	
YHT 20 (1	7081	Suomi	20	420	115	1000	51x128x84	25	15/..	-	-	-	V	L	-	E	24	
YHT 29 (1	7784	Suomi	29	510	150	2500	58x138x94	35	15/..	-	-	-	V	L	-	E	24	
YH 30 (1	5930	Suomi	30	400	170	2500	54x100x120	35	15/..	-	-	-	V	L	-	E	24	
YHT 38 (1	8122	Suomi	38	610	150	3000	58x138x94	35	20/..	-	-	-	V	L	-	E	24	

KLAPIKATTILAT

Merkki ja malli	Hinta (sis.alv)	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji, kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Ulkomitat, cm lev. x syv. x kork	Klapin max. pituus, cm	Hormin alipaine väh. Tai hormin aukon ala, cm²	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä										Takuuaika kk	Lisätiedot
										Lambda-anturi	Palamisilmapuhallin/ savukaasumuri	Automaattinen ruo- ho: konvektio- pinnat (A)	Öljypoltin liitäntä	Sähkövastusliitäntä	Siirtovaihtoehdot: R=ruuvi, L=levyputki, J=Jousipurkain, EN 303-5 mukaisesti testattu (K/E)						
YH 60 (1)	8858	Suomi	60	700	270	5000	71x120x130	50	25/..	–	–	–	V	L	–	E	24				
YHT 63 (1)	10122	Suomi	63	950	270	5000	78x147x114	55	25/..	–	–	–	V	L	–	E	24				
YHT 73 (1)	10339	Suomi	73	980	270	5000	78x147x114	55	25/..	–	–	–	V	L	–	E	24				
YHT 93 (1)	13731	Suomi	93	1100	330	7000	91x155x114	70	30/..	–	–	–	V	L	–	E	24				
YHT 105 (1)	14745	Suomi	105	1150	330	8000	91x155x114	70	30/..	–	–	–	V	L	–	E	24				
YHT 145...> (1)		Suomi	145...														24				
YHS 20 LMO (1)	7933	Suomi	20	400	250	–	67x90x120	35	15/..	–	–	–	–	V	–	E	24				
YHT 20 LMO (1)	9339	Suomi	20	450	210	–	67x90x130	33	15/..	–	–	–	V	V	–	E	24				
YHT 29 ALMO (1)	9947	Suomi	29	550	150	–	58x138x130	35	15/..	–	–	–	V	V	–	E	24				
YHT 38 ALMO (1)	10230	Suomi	38	610	150	–	58x138x130	35	20/..	–	–	–	V	V	–	E	24				
YHT 63 ALMO (1)	14150	Suomi	63	950	270	–	78x147x150	50	25/..	–	–	–	V	V	–	E	24				
YHT 73 ALMO (1)	14407	Suomi	73	980	270	–	78x147x150	50	25/..	–	–	–	V	V	–	E	24				
YHT 93 ALMO (1)	18516	Suomi	93	1100	330	–	91x155x150	70	30/..	–	–	–	V	V	–	E	24				
YHT 105 ALMO (1)	20029	Suomi	105	1150	330	–	91x155x150	70	30/..	–	–	–	V	V	–	E	24				
YHT 145 ALMO...> (1)		Suomi	145...														24				
LAKA STOKERIKATTILAT																					
PS 20 (2)	3649	Suomi	20	320	150	–	61x74x120	–	15/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 40 (2)	4581	Suomi	40	380	200	–	69x74x125	–	20/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 60 (2)	5473	Suomi	60	470	270	–	76x106x130	–	20/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 80 (2)	6838	Suomi	80	550	310	–	91x106x130	–	25/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 100 (2)	8500	Suomi	100	750	370	–	91x106x130	–	25/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 120 (2)	8866	Suomi	120	980	370	–	98x106x135	–	28/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 145 (2)	10595	Suomi	145	1200	395	–	100x131x118	–	28/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 160 (2)	10853	Suomi	160	1250	410	–	100x140x125	–	30/..	–	–	–	L	L	–	K	24				
PS 180 (2)	12122	Suomi	180	1300	540	–	100x177x125	–	30/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 210 (2)	13596	Suomi	210	1350	600	–	110x180x130	–	32/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 250 (2)	14813	Suomi	250	1400	650	–	110x192x130	–	32/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 290 (2)	15718	Suomi	290	1500	700	–	110x192x140	–	32/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 325 (2)	17394	Suomi	325	1750	850	–	115x200x150	–	35/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 360 (2)	19097	Suomi	360	1900	880	–	115x200x160	–	35/..	–	–	–	L	L	–	E	24				
PS 420...> (2)		Suomi	420...													K	24				
LAKA PELLETTIKATTILAT																					
PS-20 PELLETTI	4054	Suomi	20	360	200	–	67x67x135	–	15/..	–	–	–	L	V	–	E	24				
PS-40 PELLETTI	5149	Suomi	40	400	200	–	67x77x145	–	20/..	–	–	–	L	V	–	E	24				
1) = kaksoispesäkattila, vakiovarustein 2) = stokerikattila, 43831 e, 3) = käänteispalokattila																					
Latvaenergia Oy, Pekka Kemppainen, 040 564 8204, myynti@latvaenergia.fi, www.latvaenergia.fi																					
ETA eHACK 20	alk. 17 900 1)	Itävalta	20	735	117	1000	710x1488x1547	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 25		Itävalta	25	735	117	1000	710x1488x1548	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 32		Itävalta	32	736	117	1 500	710x1488x1549	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 45		Itävalta	45	737	117	1 500	710x1488x1550	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 60		Itävalta	60	1 110	203	2 000	770x1550x1826	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 70		Itävalta	70	1 110	203	2500	770x1550x1826	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 80		Itävalta	80	1 110	203	2500	770x1550x1826	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 100		Itävalta	100	1 447	272	3000	922x1764x1825	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 110		Itävalta	110	1 447	272	3000	922x1764x1825	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 120		Itävalta	120	1 447	272	3000	922x1764x1825	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 130		Itävalta	130	1 447	272	3000	922x1764x1825	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 140		Itävalta	140	1 800	347	3000	905x2073x1970	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 150		Itävalta	150	1 800	347	3000	905x2073x1970	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 160		Itävalta	160	1 800	347	3000	905x2073x1970	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 170		Itävalta	170	1 800	347	3000	905x2073x1970	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 180		Itävalta	180	2 100	434	4000	1076x2073x1970	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 200		Itävalta	200	2 100	434	4000	1076x2073x1970	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 220		Itävalta	220	2 100	434	4000	1076x2073x1970	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA eHACK 240		Itävalta	240	2 100	434	4000	1076x2073x1970	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24				
ETA HACK VR 250		Itävalta	250	3144	580	4000	1104x2820x3380	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24	liikkuva arina			

KLAPIKATTILAT

Merkki ja malli	Hinta (sis.alv)	Valmistusmaa	Tehoalue, kW	Paino tyhji, kg	Vesitila, dm³	Vesivaraajan suosituskoko (m³)	Ulkomitat, cm lev. x syv. x kork	Klapin max. pituus, cm	Hormin alipaine väh. Tai hormin aukon ala, cm²	Lambda-anturi	KATTILAN VARUSTEET, V=vakio, L=lisä										Takuuaika kk	Lisätiedot
											Palamisilmapuhallin/ savukaasumuri	Automaattinen ruo- hous: konvektio- ja öljypoltin liitäntä	Sähköastustuli- liitäntä	Siirtovaihtoehdot L=levyputkainen, M=muu	R=ruuvi, J=josiputkainen, K/E	EN 303-5 mukaisesti testattu						
ETA HACK VR 350		Itävalta	350	4170	747	5000	1300x2000x3800	H,P		V	V	V/V			R/J/M	K	24	liikkuva arina				
ETA HACK VR 500		Itävalta	500	5371	1095	5000	1600x2300x4500	HP		V	V	V/V			R/J/M	K	24	-"				

Hakekattilat ovat automaattisyytteisiä, itsensä nuohoavia ja tuhkaavia nykyaikaisia kattiloita

ETA SH 20	alk. 7980	Itävalta	20	580	150	1500	613x1102x1502	K		V	V					K	24		
ETA SH 30		Itävalta	30	583	150	1500	613x1102x1502	K		V	V					K	24		
ETA SH 40		Itävalta	40	791	223	2000	716x1180x1684	K		V	V					K	24		
ETA SH 50		Itävalta	50	793	223	2500	716x1180x1684	K		V	V					K	24		
ETA SH 60		Itävalta	60	795	223	3000	716x1180x1684	K		V	V					K	24		
ETA PU 7	alk. 8590	Itävalta	7	246	27		1048x583x1067	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PU 11		Itävalta	11	246	27		1048x583x1067	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PU 15		Itävalta	15	246	27		1048x583x1067	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PC 20		Itävalta	20	347	52		110x755x1297	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PC 25		Itävalta	25	347	52		110x755x1297	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PC 32		Itävalta	32	347	52		110x755x1297	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PC 40		Itävalta	40	462	76		1148x905x1312	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PC 50		Itävalta	50	462	76		1148x905x1312	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PC 60		Itävalta	60	770	147		1528x805x1593	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PC 70		Itävalta	70	770	147		1528x805x1593	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PC 80		Itävalta	80	770	147		1528x805x1593	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PC 100		Itävalta	100	770	147		1528x805x1593	P		V	V	V/V		I	K	24			
ETA PC 105		Itävalta	105	770	147		1528x805x1593	P		V	V	V/V		I	K	24			

*) Hinta sisältää kattilan, 3m jousipurkaimen ja syöttölaitteet

SolarBiox Oy, Kutomotie 18 00380 HELSINKI, Ilkka Hämäläinen, P. 040 7211486, Ville Hämäläinen, P. 0400 176819, solarbiox@solarbiox.fi, www.solarbiox.fi

3) Herz puukaasutuskattilat

Firestar 18 De Luxe	9880,-	Itävalta	13-18	515	77	1500	620x1385x1365	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	Ei		12		
Firestar 20 De Luxe	9900,-	Itävalta	15-20	515	106	2000	670x1385x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	Ei		18		
Firestar 30 De Luxe	10 500,-	Itävalta	15-30	515	106	2500	670x1385x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	Ei		18		
Firestar 40 De Luxe	11 000,-	Itävalta	19-40	620	106	3000	670x1385x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	Ei		18		
Firestar 18 Lambda	7290,-	Itävalta	10-19	515	77	1500	620x1385x1365	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	Ei		18		
Firestar 20 Lambda	8 100,-	Itävalta	15-20	515	106	2000	670x1385x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	Ei		18		
Firestar 30 Lambda	8 250,-	Itävalta	15-30	515	106	2500	670x1385x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	Ei		18		
Firestar 40 Lambda	8 440,-	Itävalta	15-40	620	106	3000	670x1385x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	Ei		18		

Yhdistelmäkattila pelletti/puu 20 - 40 kW

PelletFire 20/20	pyyd. tarj.	Itävalta	20/20 kW	n. 800 kg	137	2000	1254x1202x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	R, I, J, käsin		18		
PelletFire 30/30	pyyd. tarj.	Itävalta	30/30 kW	n. 800 kg	137	2500	1254x1202x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	R, I, J, käsin		18		
PelletFire 40/30	pyyd. tarj.	Itävalta	40/30 kW	n. 800 kg	137	3000	1254x1202x1590	50	0,05/0,20 mbar	Kyllä	Kyllä	Kyllä	ei	Va- raa- jassa	R, I, J, käsin		18		

Oy Termocal Ab Termax, Vestrantie 2, 01750 VANTAA, (09) 507 4235, (09) 566 4190, termocal@termocal.fi, www.termox.fi

Termax																			
Bio 20	3 890,-		17-20	280	200	300-600	740x590x1270	33	Ø 125		-		V	V			24		
Bio 25	4 250,-		20-25	370	250	600-1 000	740x740x1270	50	Ø 150		-		V	V			24		
K-40	3 220,-		20-40	280	140	1 000-3 000	550x760x1350	50	Ø 200-250		-		V	V			24		
Natura 25	3 980,-		25	525	75	1 000-1 500	740x976x1320	50	Ø 200		V/L		-	-			12		
Natura 40	4 890,-		40	595	93	1 000-3 000	740x1020x1570	50	Ø 200		V/L		-	-			12		
Natura 60	6 210,-		60	975	180	2 000-4 000	880x1300x1530	75	Ø 200		V/L		-	-			12		
Natura 80	7 510,-		80	1165	205	4 000-7 000	880x1700x1530	100	Ø 200		V/L		-	-			12		



↑ Suunnitelman mukaan Suomi käyttäisi bioenergiaa loppukulutuksena 165 TWh lämpönä teollisuudessa, kodeissa, sähköinä ja liikenteessä.

Unioni ohjaa jäsenmaiden ilmasto- ja energiasuunnittelua

NECP on kirjainlyhenne, joka paljastaa Euroopan Unionin jäsenmaiden suunnitelmat toteuttaa osaltaan EU:n energia- ja ilmastotavoitteita vuoteen 2030 mennessä.

Hannes Tuohiniitty

Nämä kansalliset energia- ja ilmastosuunnitelmat ovat Komission työkalu seurata ja ohjata jä-

senmaiden osallistumista blokin yhteisten tavoitteiden eteenpäin viemiseen.

Jokaisen maan omat suunnitelmat

Suunnitelmat ovat hyvä näyteikkuna sen arviointiin, millaisia painotuksia kullakin maalla on ilmastomuutoksen torjunnassa ja energiapolitiikassa. Ne myös paljastavat, että joillain jäsenmailla on puheiden ja tekojen välillä isoja ristiriitoja.

EU päätti NECP-suunnitelmien teosta vuonna 2018 osana Puhtaan energian pakettia. Jäsenmaiden piti toimittaa komissiol-

le luonnokset suunnitelmistaan vuoden 2018 loppuun mennessä. Komissio arvioi suunnitelmat viime kesänä ja kertoi näkemyksensä siitä, riittääkö suunnitelmien kunnianhimoisuus täyttämään Unionin asettamat 2030 -tavoitteet päästöjen vähentämiseksi, uusiutuvien lisäämiseksi, energiaverkojen rajat ylittävien yhteyksien lisäämiseksi sekä energiatehokkuuden lisäämiseksi.

Suunnitelmat piti jo toimittaa

Jäsenmaiden tuli toimittaa komission arvioiden pohjalta muokatut lopulliset suunnitelmat vuoden 2019 loppuun mennessä. Suomi

toimitti NECP-suunnitelman EU:lle joulukuussa ja julkisti suunnitelman kokonaisuudessaan, ilmeisesti ensimmäisenä jäsenmaana.

Tavoitteet tulevat kiristymään

NECP-työ on jatkuva prosessi. Suunnitelmat tehdään kymmen vuosittain, ensimmäiset suunnitelmat koskevat kautta 2021–2030. Odotettavissa on kuitenkin, että tulevalle kymmenvuotiskaudella Unionin hyväksytyt tavoitteita kiristetään, jolloin kierros jäsenmaiden kanssa täytyy käydä uudestaan. Suunnitelmassa onkin tehtävä päivityksiä kesäkuuhun

2024 mennessä. Seuraavan kymppivuotiskierroksen luonnokset puolestaan pitää toimittaa vuonna 2029.

Voimassa olevan strategian perusteella

Suomessa NECP linkittyy suoraan kotimaisiin ilmastolain mukaisiin suunnitelmiin: energia- ja ilmastostrategia, keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma sekä sopeutumissuunnitelma. Suomen suunnitelma noudattaa pitkälti viimeisintä energia- ja ilmastostrategiaa, joka valmistui vuonna 2016. Lisäksi on hyödynnetty useiden, vuosina 2018 ja 2019 teetettyjen selvitysten tuloksia. Marinin hallituksen hallitusohjelman kirjaukset ovat joiltain osin vaikuttaneet myös painotuksiin.

Bioenergialla iso rooli

Suomen NECP:n mukaan tavoitteena on nostaa uusiutuvan energian osuus vähintään 51 %:iin kokonaisloppuenergian käytöstä ja 30 %:iin tieliikenteen loppuenergian käytöstä. Energiatietokuvien osalta tavoitteena on, että loppuenergian kulutus ei ylitä 290 TWh. Lisätoimet sisältävä skenaario tarkoittaisi, että Suomi käyttäisi vuonna 2030 uusiutuvia yhteensä 165 TWh loppukulutuksesta. Tästä biomassasta kattaisi lämmöntuotannossa 97 TWh ja sähköntuotannossa 16 TWh, liikenteen biopolttoaineet olisivat 10,2 TWh.

Erilaatuisia suunnitelmia

Luonnossuunnitelmat olivat myös varsin puutteellisia. Niiden voi arvella olleen myös tarkoituksellisesti kunnianhimoittomia tai puolivillaisesti tehtyjä, jottei luvata liikoja. Prosessissa on hyvinkin kyse politiikasta ja siitä, mitä kukin jäsenmaa on valmis lupaamaan tekevänsä. Luonnosten pohjalta voidaan kuitenkin tehdä joitain arvioita eri maiden valituista linjoista.

Komission lisäksi useat eri tahot ovat arvioineet luonnoksia vuoden 2019 aikana. Bioenergian kattojärjestö Bioenergy European analyysin perusteella monet maat ovat nostamassa uusiutuvan osuutta lämmityksessä ja jäähdytyksessä NECP-suunnitelmien mukaan vähemmän kuin 2018 lopulla hyväksytty REDII direktiivin artikla 23 velvoittaa. Lähes kaikissa maissa bioenergian osuus uusiutuvasta energiasta tulisi olemaan edelleen yli 50 %. Absoluuttisesti bioenergian käyttöään lisääviä maita löytyy useita, Suomen ja Ruotsin lisäksi ainakin Ranska, Tšekki, Slovakia, Puola, Italia ja Unkari.



↑ Tanska on 2010-luvulla lisännyt bioenergiaa enemmän kuin muita uusiutuvia. Uudella vuosikymmenellä ei ennakoida bioenergian kasvua.

Kansalaisjärjestöiltä vain vähän kehuja

Ympäristö- ja ilmastojärjestöt ovat luonnollisesti tehneet arvioitaan aktiivisesti. Carbon Market Watch arvioi, että vain Suomen, Ruotsin ja Portugalin luonnossuunnitelmat ovat kohtuullisesti oikean suuntaisia.

Ilmastoverkosto CAN Europe arvioi, että vain Suomi, Ruotsi, Portugali, Alankomaat, Tanska ja Ranska tavoittelevat suunnitelman perusteella oikeasti hiilineutraaliutta vuoteen 2050 mennessä.

European Climate Foundation teetti selvityksen jäsenmaiden suunnitelmista. Arviointi keskittyi tavoitteiden lisäksi prosessiin ja osallistamiseen. Suomi pääsi luonnoksellaan 5. parhaaksi.

Ympäristöjärjestö T&E katsoi suunnitelmia liikenteen näkökulmasta. Heidän arvionsa perustui vertailuun, missä 1. sukupolven biopolttoaineiden kieltäminen ja biometaanin käyttö liikenteen sijaan teollisuudessa antoi hyvät pisteet. Siinä vertailussa pärjäsivät mm. UK, Ranska, Espanja ja Hollanti; ehkä kuitenkin enemmän johtuen maiden epäselvistä kirjauksista, kuin konkreettisista tavoitteista.

Samaan aikaan maatalouteen keskittyvä think tank Farm Europe painotti suunnitelmien matalaa kunnianhimon tasoa ja sitä, etteivät maat ole asettaneet liikenteelle selkeitä tavoitteita; vain Suomi ja Italia saivat puhtaat paperit. Farm Europe korosti, että jäsenmaat haluavat edistää liikenteessä kalliita – keskimäärin 500 €/CO₂-tn kustantavia – edistämiskeinoja, kuten sähköautojen hankintatukia. Samalla, kun biopolttoaineet olisivat noin puolet edullisempi keino.

Investointeja maakaasuun

Sen sijaan moni maa aikoo tehdä investointeja maakaasun käyttöön ja saman viestin toistaa kaasujärjestö IOGP:n arvio, että 23 jäsenmaista suhtautuisi heidän näkemyksensä mukaan positiivisesti maakaasun lisäämiseen. Öljy- maakaasuesiintymiä on viidessä toista EU-maassa. Ranska ainoana maana aikoo kieltää alueellaan sijaitsevien öljy- ja kaasuesiintymien hyödyntämisen. Öljyn käyttöön suunnitelmat suhtautuvat vain hiukan kielteisemmin. Lämmityssektorin öljyn käyttö on useissa maissa alajohdalla, mutta liikenteen ja teollisuuden käytössä vähentämistavoitteet ovat harvassa.

Jälki-istunnolle Saksa ja 7 muuta

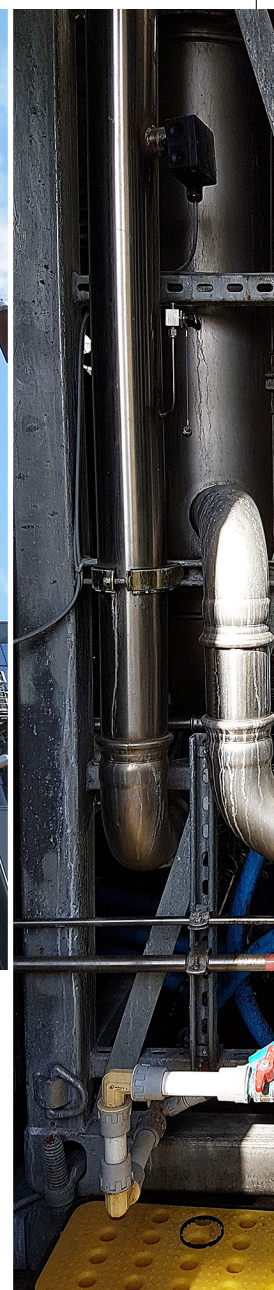
Jäsenmaiden piti toimittaa loppulliset suunnitelmansa vuoden loppuun mennessä, mutta tammikuun 8. päivä komission edustaja kertoi, että useat maat eivät olleet toimittaneet suunnitelmiaan. Näiden joukossa on Saksa, joka kipuilee hiilen käytön lopettamisessa. Saksan hallitus hyväksyi joulun alla ilmastolain, mutta Vihreät käytti ylähuoneen käsittelyssä veto-oikeutta ja hyväksyntä on kesken. Saksan ilmastosuunnitelmassa on monia toimia, joilla maa pyrkii 55 % päästövähennyksiin 2030 mennessä. Päästökauppaa on tarkoitus laajentaa 2021 alkaen koskemaan liikennettä ja lämmityssektoria. 2025 loppuun asti päästömaksu määriteltäisiin kiinteänä alussa 10 euroa/CO₂-tn, mutta nousten 30 euroon 2025 alusta. Markkinoiden olisi tarkoitus määrittellä hinta vapaammin 2026 alkaen. Saksassa nähtävissä on

pyrkimys useilla eri tavoilla kompensoida vaikutuksia kuluttajien energiahintoihin; investointituilla energiatietokuvien ja lämmitysmuutoksiin ja sähkön hinnan nousun rajoitustoimilla. Saksa on myös päättänyt poistamaan aurinkosähkölle asetetun tukikaton 56 GW asennetulle teholla. Yksityiskohtaisia tietoja bioenergian osalta ei ole saatavilla, mutta syksyllä on kiirinyt tietoa, että biomassan käyttö erityisesti lämmityssektorilla ja teollisuudessa tulisi nousemaan voimakkaasti ja Saksa olisi myös muuttamassa aiempaa melko kielteistä suhtautumistaan tuontiperäiseen biomassaan.

Monipuolinen Tanska

Tanska oli harvojen jo lopullisen suunnitelman toimittaneiden joukossa. Heidän tavoitteensa on nostaa nykyinen 30 % uusiutuvan energian osuus 55 %:iin vuonna 2030. Sähkössä maa kaavailee yli 100 % uusiutuvan osuutta, kaukolämmössä 80 % ja liikenteessä 19 %. Bioenergian %-osuus uusiutuvista laskisi Tanskan suunnitelmassa hiukan vuosikymmenessä. Kaikilla sektoreilla absoluuttinen määrä pysyisi 2020 tasolla tai laskisi hieman. Samaan aikaan Tanskan loppuenergian kulutus nousisi vuosikymmenessä yli 31 %! Lisäyksestä vastaisi 70 %:sti merituulivoima.

Suunnitelmien jatkoarviointi jatkuu varmasti koko kevään ajan ja kesäkuussa EU:n on tarkoitus korkean tason kokouksessa keskustella uudestaan 2030 tavoitteista. Mikäli Unionin tavoitteita kiristetään edelleen, on monilla matalan kunnianhimon jäsenmailla entistäkin totisempi paikka tehdä ratkaisuja. ■



Hiilidioksidia pois ilmasta teknologialla

Euroopan Komissio tarkasteli marraskuussa 2018 vaikutusarviossaan skenaarioita, joilla EU:ssa on mahdollista päästä hiilineutraaliuuden vuoteen 2050 mennessä. Skenaarioissa sekä luonnon hiilinielujen että teknologialla tapahtuvan hiilensidonnan tulee kasvaa.

Hannes Tuohiniitty

Tavoitteisiin ei komission skenaarioissa päästä ilman teknologiaa ja teknologian merkitys tavoitteen saavuttamiselle on jopa suurempi kuin luonnon hiilinielujen merkitys. Tulos oli näiltä osin hyvin samanlainen kuin maailman ilmastopaneeli IPCC:n 1,5 asteen raportissa 2018.

Negatiivisten päästöjen tekniikat

Hiilen talteenottoon ilmasta on useita erilaisia tekniikoita. Kun tekniikoilla päästään ilmakehän kannalta hiilidioksidipitoisuutta pienentävään tulokseen käytetään niitä yhteistä nimeä negatiivisten päästöjen tekniikat (NET). Näistä merkittävimpiä ovat metsitys, bioenergiaan liitetty hiilidioksidin talteenotto ja varastointi (BECCS), suora talteenotto ilmasta ja varastointi (DACCS), biohiili (PyCCS) sekä hiilensidonta maaperään (SCS).

Kustannukset alenemassa

Käytettävissä on ainakin teoriassa useita eri tekniikoita. Niiden kustannustaso vaihtelee muutamista euroista satoihin euroihin talteen otettua ja varastoitua CO₂-tonnia kohden. Biohiili ja metsitys ovat edullisimpien joukossa. BECCS sijoittuu keskiluokkaan ja DACCS on selvästi kalleinta. BECCS:llä ja DACCS:lla potentiaalit hiilidioksidin talteenottoon ovat arvioissa suurimmat. Niiden osalta on kustannustaso myös tullut alas päin.

Hiilen pysyminen epävarmaa

Varsinkin DACCS on vielä varsin nuori teknologia ja sen osalta nykyinen yli 100 \$/CO₂-tn tasosta odotetaan päästävän alas. Biomassaa hyödyntävillä teknologioilla rajoitteita aiheuttaa saatavilla olevan biomassan määrä. Toisaalta näiden tekniikoiden yhteydessä tuotetaan aina selvästi enemmän energiaa kuin talteenotto kuluttaa. Osalla teknologioista hiilen pysyvyys poissa kierrosta vähintään vuosisatoja on epävarmempi. Näin erityisesti metsittäessä sekä lisättäessä hiiltä maaperään.

CCS:stä lähdettiin liikkeelle

Hiilen talteenotto ja varastointi (CCS) on syntynyt alun perin fossiilisen energian tuotannon yhteydessä ottamaan talteen raakakaasun ja öljyn mukana olevaa hiilidioksidia. Tosin sitä on käytetty lähinnä tehostamaan lähteiden tyhjentymistä syöttämällä CO₂-takaisin (EOR). Fossiilisen energian teollisuus on vuosikymmeniä puhunut CCS:stä. Edelleen joku näkee sen mahdollisuutena jatkaa

fossiilisen energian käyttöä, tai puhujasta riippuen ainoana mahdollisuutena enää rajoitetusti.

Hiilidioksidi hyötykäyttöön

Usein CCS yhteydessä puhutaan myös hiilen talteenotosta ja hyödyntämisestä (CCU). Tällöin talteenotettu hiiliyhdiste käytetään esimerkiksi tuotteessa tai polttoaineessa eli sitä ei pyritäkään varastoimaan pitkään. CCU:n ilmasto-vaikutus riippuu siitä, onko hiilen lähde biogeeninen vai fossiilinen. BECCU:n päästövaikutus on lähellä nollaa, BECCS:n puolestaan vähentää ilmakehän hiilidioksidia.

Hiilen vähentämisteknologioihin liittyy suuri tutkimus- ja kehitystoiminta. Niissä on myös nähtävissä todella suuren luokan vientinäkömiä. Onkin hienoa nähdä, että usean NETsin osalta Suomessa tehdään merkittävää tutkimusta ja tuotekehitystä. Toimijoista voi mainita ainakin VT-T:n laajan osaamisen eri osa-alueilla, LUT:n kehitystyön DAC:n kehittämisessä ja yrityksistä esimerkiksi QPowerin.



← Tukholman CHP-laitoksessa kehitetään ja testataan jo.

Energiätehokkuus tärkeää

Hiilidioksidin talteenotto energiateollisuuden savukaasuista voidaan toteuttaa ainakin neljällä pääteknikalla: talteenotto ennen polttoa, talteenotto polton jälkeen, happipolttolaitos (CLC). Talteenoton jälkeen CO₂ joudutaan usein erottamaan muista kaasuista ja riippuen mitä tekniikkaa käytetään voi erotus tapahtua käyttämällä liuottimia tai muuten kemiallisesti, kalvoerotuksella tai jäädytyksen kautta. Talteenoton ja erottelun kehittäminen energiatehokkaaksi on keskeistä kehitystyötä, joka BECCSiin liittyy.

Energiätehokkuuden lisäksi on CO₂ mahdollista ottaa korkeissakin pitoisuuksissa prosessiteollisuudessa, kuten terästeollisuuden masuuniuuneista, sementtiteollisuuden kalkkipoltossa, kemianteollisuudessa esimerkiksi ammoniakkin tuotannon yhteydessä tai sellu- ja paperiteollisuuden prosesseissa.

Hiilidioksidin kuljetus ja varastointi on ketjussa talteenoton jälkeen seuraava vaihe. CO₂ kuljetetaan nesteytettynä joko putkilinjoja käyttäen tai näitä varten rakennettavilla laivoilla. Tekniikka on lähellä nestekaasun (LPG) ja nesteytetyn maakaasun (LNG) logistiikkaa.

Varmoja varastoja?

Varmoksi varastoiksi sopivia geologisia muodostelmia löytyy usein

samoilta alueilta kuin kaasu- ja öljylähteitä. Meren alaisia varastoja on käytetty Norjassa jo kolmekymmentä vuotta menestyksellä. Varastoihin syötetty hiilidioksidi voidaan sulkea fyysisesti tai se liukenee tai muodostaa kemiallisesti kiinteitä aineita riippuen valitusta varastosta. Maahan syötetyn hiilidioksidin pysyvyyttä ja reaktioita pystytään – käsittämättömällä kyllä – seuraamaan syvällä maaperässä. Toinen varastointimahdollisuus on tiettyihin kiviaineksiin sitominen kemiallisesti karbonaateina. ■

BECCS pilotit Euroopassa käynnistyvät

■ Laajimmat BECCS kokemukset on saatu Yhdysvalloissa, missä muutamassa etanolin tuotantolaitoksessa on otettu talteen sekä varastoitu hiilidioksidia mittavasti. ADM:n maisista etanolia valmistava tehdas on Illinoisissa ottanut talteen ja varastoinut kalliioon yli 2 km syvyyteen pari miljoonaa tonnia CO₂ muutaman vuoden aikana.

En svensk igen

Hiilidioksidin talteenotto ja varastointi bioenergian tuotannon yhteydessä (BECCS) on tulossa käytäntöön Euroopassa, kun pilotit käynnistyvät. Ensimmäisten joukossa liikkeellä on Stockholm Exergi, joka toimittaa noin 0,8 miljoonan tukholmalaisen lämmön. Yrityksen Värtanin chp-laitoksella avattiin teknologia, jota testataan ja kehitetään ottamaan talteen 800 000 CO₂-tonnia vuodessa, koko Tukholman seudulla mahdollisesti jopa 2 miljoonaa tonnia myöhemmässä vaiheessa. Ruotsissa on lisäksi prosessiteollisuudessa kiinnostusta CCS-hankkeisiin.

Pohjoismaista yritysten yhteistyötä

Norjassa on aktiivisesti edistänyt CCS:ää. Norjassa pääpaino on tarjota varastointia, mutta myös talteenottopilotteja on valmisteltu. Fortumin Oslon jätevoimala suunnittelee aloittavansa CO₂-talteenoton, mikäli maan hallitus tekee positiivisen päätöksen asiassa. Hanke liittyy yhteispohjoismaiseen CO₂-varastointihankkeeseen Northern Lightsiin, joka on listattu myös merkittävänä hankkeeksi komission PCI-listalle. Samaan hankkeeseen on liittymässä sementtiteollisuuden hankkeita, kuten Stockholm Exergi.

Kunnianhimoinen Britannia

Euroopan suurin pellettien käyttäjä Drax plc Iso-Britanniassa on ottanut hiilidioksidia talteen koeluonteisesti vuoden ajan tonnin päivässä. Drax ilmoitti tähtäävänsä hiilinegatiiviseksi yritykseksi vuoteen 2030 mennessä, jolloin talteen otettavan hiilidioksidin määrä on mahdollisesti useita kymmeniä miljoonia tonneja vuositasolla.

Lahti kärjessä

Suomessa VTT on kehittänyt yhdenlaista BECCS-teknologiaa nimeltään bio-CLC. Pohjoismaisen Negative-CO₂ hankkeen puitteissa on suunnitelmassa tehdä Lahdessa BECCS testejä aktiivikäytöstä poistetulla CFB-kaasuttimella.

Kaupankäyntiä negatiivisilla päästöillä

Mikä sitten estää, että CCS ja erityisesti BECCS yleistyy? Nykyisessä toimintaympäristössä hiilidioksidin talteenotto ja varastointi pelkästään ei ole kannattavaa. CCS:n aiheuttama lisäkustannus riippuu monista asioista; itse laitoksesta, mistä hiilidioksidi otetaan talteen, kuljetus- ja varastointikustannuksista. Laskelmat BECCS-tapausesimerkeissä vaihtelevat 35 €/CO₂-tn aina yli 100 €/tn tasolle. Jotta hiilidioksidin sidonta eri teknologioilla kiinnostaisi yrityksiä pitäisi lainsäädännön tai ainakin markkinakannustimien muuttua. Päästöjen vähentämisen lisäksi tulisi kannustimia astua suuressa mittakaavassa vielä pidemmälle ja elvyttää ilmakihin vähentämällä hiilen määrää. Ursula von Der Leyenin uuden komission piiristä on vihjailtu jonkinlaisen negatiivisten päästöjen sertifikaattijärjestelmän luomista.



↑ Britannian Draxilla on suuri talteenottopotentiaali.

Mikrobien voimalla hiilidioksidi käyttöön

Kerroimme Qvidja Kraftista tasan kolme vuotta aiemmin (Bioenergia-lehti 1/2017), kun Qvidjan omistajat Ilkka Herlin ja Saa-ra Kankaanrinta olivat hankkineet omistukseensa hapettomissa oloissa elävien mikrobien avulla toimivan teknologian ja palkanneet sen kehittäneet tutkijat jatkamaan työtä.

Hannes Tuohiniitty

Qvidja Kraft Ab toimii nykyään paikallisena energiayhtiönä. Perustettu Q Power Oy puolestaan toimii metanointi- ja happikaasutusteknologiaan perustuvien energiaratkaisujen tarjoajana ja kehittäjänä.

Kolme kaupallistamisen vuotta

Kolmen vuoden aikana Qvidjaan on rakennettu mittavan kokoluokan testiympäristö, joka sisältää mm. uusiutuvan aurinkoenergian tuotannon, biokaasulaitoksen, happikaasutuslaitoksen sekä viimeistelyvaiheessa olevat biometanoinnin valmistukseen ja sen jakeluun tarvittavat teknologiat ja infrastruktuurit.

”Tämän testi- ja tuotekehitysympäristön avulla voimme käytännössä osoittaa miten ilmastomuutosta voidaan aidosti torjua”, tekninen johtaja Marko Niskanen toteaa.

Vajaan kolmen vuoden teknologian kaupallistamistyön jälkeen Qvidjassa ollaan valmiita teollisen kokoluokan toimituksiin.



↑ Qvidjan testiympäristön vieressä viihtyy myös kartanon lihakarja.

Mitä Q Power käytännössä tarjoaa?

Lyhyesti sanottuna Q Power tarjoaa käytännöllisiä ratkaisuja ilmastomuutoksen torjuntaan. Raaka-aineena hyödynnetään hiilidioksidipäästöjä ja muita teollisia sivuvirtoja ja niistä valmistetaan liikennekäyttöön soveltuvaa synteettistä polttoainetta biometanointi- ja happikaasutusteknologioita hyödyntäen.

”Kolmen vuoden aikana olemme myös kehittäneet ja tuotteistaneet kaupallisesti kilpailukykyisen ratkaisun, joka mahdollistaa hiilidioksidipäästöjen uudelleenhyödyntämisen synteettisten polttoaineiden valmistamiseen poikkeuksellisen korkealla hyötysuhteella. Tämä ratkaisu on nyt valmis markkinoille ja toimitusketjumme on valmis megawatti -kokoluokan toimituksiin”, Niskanen kertoo.

Teknologian hiominen tärkeää

Tärkeä osa kehitystä on myös ollut yhdessä yhteistyöyrityksen kanssa kehitetty hakkeen happikaasutus, jolla tuotetaan metanoinnin

raaka-ainetta. Happikaasutuksessa polttoainetta palotapahtumaan syötetään ilman sijaan puhdasta happea. Tätä varten etsittiin markkinoilta sopivan kokoinen hapenvalmistuslaitte ja kehitettiin puukaasutinta toimimaan sen kanssa. Happikaasutus valittiin siksi, että ilmassa olevan typen pitäminen erillään tuotekaasusta prosessin alkuvaiheessa on paljon energiatehokkaampaa kuin yrittää erottaa sitä lopuksi metaanin joukosta.

Uusiutuvaa vetyä hakkeella

Metanointiin tarvitaan siis hiilidioksidin rinnalle vetyä. Vetyä syntyy joissain teollisissa prosesseissa sivutuotteena, mutta useimmiten sitä pitää valmistaa erikseen. Uusiutuva vety valmistetaan useimmiten vedestä sähköllä hajottamalla elektrolyysin avulla, mutta Q Powerin teknologialla vetyä voidaan tuottaa prosessiin myös happikaasutuksen avulla, esimerkiksi haketta kaasuttamalla. Tällöin prosessiin syötetään happikaasutuksella tuotettua synteettisikaasua, joka koostuu pääasiassa

hiilimonoksidista, vedystä ja hiilidioksidista.

Pienenevät investointikustannukset

Vedyn valmistuksen kustannustehokkuus on oleellinen asia prosessin kokonaiskannattavuudessa. Elektrolyysiä on pidetty kalliina teknologiana vedyn valmistukseen, mutta tällä hetkellä jo 2 MW laitospaikoissa päästään järkeviin investointikustannuksiin. Elektrolyysitekniikan kustannustaso kehittyä vauhdilla suotuisaan suuntaan laitteistojen hyötysuhteen noustessa ja yksikkökustannusten alentuessa. Qvidjalla on itsellään 60 kW aurinkosähköpaneelisto ja soveltuva elektrolyyseri täysimittaisen koeympäristön ajamiseksi.

Bakteerit tekevät työn

Mikrobiprosessi on kehitetty vakaaksi ja se sietää hyvin erilaisia epäpuhtauksia syötekaasuissa, kuten rikkivetyä. Happi on näille hapettomissa olosuhteissa ja-lostuneille mikrobeille kuitenkin myrkyä. Puukaasulle puolestaan

annetaan pakit, jos siinä on mukana korkeita terva- tai PAH-pitoisuuksia.

Mikrobiologista prosessia hiotaan edelleen. Q Powerin kehitystiloi-
sissa on mahdollista testata prosessien toimivuutta useassa mittakaavassa erilaisilla kokoonpanoilla, kun uusia kehityskaskelia ja ide-
oita ilmaantuu, kertoo Niskanen. Kehitysympäristö mahdollistaa myös asiakaslähtöisen testauksen ja kehityksen suoraan asiakkaan tarpeet huomioiden. ”Pystymme tarvittaessa tekemään esimerkiksi kaasutuksen puolella eri materiaalien koekaasutuksia.”

Tuotannon hyötysuhde on erittäin hyvä

Luvut ovat jo nyt vakuuttavia. Metanoinnin hyötysuhde on 83 %, eli sisään syötetyn vedyn energiasisällöstä saadaan siirtymään näin paljon metaanin energiasisältöön. Reaktio tuottaa lisäksi matala-asteista lämpöä lähes jäljelle jääneen 17 % osuuden verran. Niskasen mukaan kilpailevissa katalyyttisessä ja biologisessa metanoinnissa hyötysuhde on noin 55–60 % ja niihin pitää syöttää lämpöä. Myös itse prosessihallinta katalyyttisissä prosesseissa on haastavampaa, kun toimintalämpötilat ovat useita satoja asteita ja marginaalit lämpötilojen suhteen pieniä. Q Powerin laitoksessa prosessisähkön käyttö itse metanointivaiheessa on vähäistä, eikä prosessiin tarvita lisälämpöä.

Sarjavalmistaminen moduulituotantoon

Toimitusvalmiutta on kehitetty yhdessä kumppaniverkoston kanssa. Nyt valmiina on joustava modulaarinen ratkaisu, joka soveltuu hyvin sarjavalmistukseen. Tämä mahdollistaa nopeat asiakastoimitukset ja parhaimmillaan asiakkaille on voitu ehdottaa toimituksia 12 viikon toimitusajalla.

Liiketoimintamalli on toistaiseksi sellainen, että yritys myy metanointipalvelua. Laitos siis pysyy



↑ Q Powerin teknologialla vetyä voidaan tuottaa prosessiin happikaasutuksen kautta esimerkiksi haketta kaasuttamalla. Kuvassa tekninen johtaja Marko Niskanen.

Q Powerin omistuksessa. ”Tässä on aika paljon patentoitua osaa-
mista, joten haluamme ottaa varman päälle”, Niskanen kommentoi valittua toimintamallia. Teknol-
gioille on haettu liki 50 patenttia kaikilla mantereilla Eteläman-
ner-ta lukuun ottamatta.

Laitosten seuranta ja ohjaus onnistuu pitkälti etänä kehitetyn automaation ansiosta.

Kiinnostusta useilla teollisuuden sektoreilla

Kyselyitä on tullut pitkin maailmaa ja laajalla skaalalla eri teollisuuden alojen yrityksistä. Myös maa- ja merikuljetuksen sektoreilla on ollut kiinnostusta ottaa CO₂ talteen ja tehdä niistä uusia polttoaineita.

Q Power on kehittänyt teollisen kokoluokan tuotteen, joka koostuu yhteen nivotuista metanointimoduuleista. Moduuleita voi lisätä tarpeen mukaan. Kuuden-kahdeksan moduulin laitos voi hyödyntää 1500 tonnia hiilidioksidia vuodessa ja tuottaa metaania noin 1 MW jatkuvalla teholla.

Asiakasselvitykset ja esimerkiksi kilaskelmat näyttävät, että käytet-
täessä vedyn lähteenä puukaasua on kannattavuusraja laitoskoos-

sa jopa alle 1 MW. Elektrolyysillä kannattavuus on kokoluokassa 2–10 MW.

Yrityksellä on selkeä visio ja halu tuoda tuote tarjolle myös oikein suuriin teollisiin kohteisiin, mutta liikkeelle ollaan lähde-
ssä 1–2 MW kokoluokasta.

Syyskuussa allekirjoitettiin Wärtsilän kanssa strateginen yhteistyösopimus synteettisten polttoaineiden tuotannosta ja kehittämisestä. Yrityksillä on tulossa demonstrointilaitos Dubain vuoden 2020 maailmannäyttelyyn.

Metanointiteknologian pilottilaitos oli käytössä ST1:n etanolilaitoksella Vantaalla usean kuukauden ajan. Pilotointi onnistui Niskasen mukaan erinomaisesti: ”Prosessi toimi erittäin vakaasti ja pystyimme hyödyntämään etanolifermentointiprosessista tulevan hiilidioksidin sellaisenaan ilman puhdistusta.” Pilot-kontti siirtyi juuri Saloon, missä Korvenmäen jätekeskuksen kaatopaikka-
kaasusta on ensimmäisessä vaiheessa tarkoitus tuottaa biome-
taania Q Powerin metanointitek-
nologian avulla. Myöhemmissä vaiheissa Korvenmäessä on myös

tarkoitus toteuttaa alueelle rakennettavan Lounavoiman Ekovoimalaitoksen savukaasujen hiilidioksidin metanointia sekä testata erilaisten haastavien jäte- ja sivuvirtajakeiden kaasutusta ja metanointia.

Onko maailma valmis uudelle teknologialle?

Uudenlaista kehitettäessä ja markkinoille tuotaessa tulee eteen usein kysymys siitä, ovatko yhteiskunta sekä sen lait ja ohjaustekijät myö-
tämisiä vai tuleeko niistä kitkaa.

Niskanen kertoo, että laitoksen turvallisuusmääräyksissä ja luvituksessa ei ole tullut eteen erityisiä haasteita. ”Ohjaustekijöiden osalta tulisi aikaansaada sellainen toimintaympäristö, jossa asiakkaillemme on aina edullisempaa ottaa hiilidioksidi talteen ja uudelleen hyödyntää se, kuin päästää se prosessistaan ilmakehään. Toinen tekijä, johon ohjauskeinoin tulisi pyrkiä vaikuttamaan on kilpailukykyisen uusiutuvan energian varmistaminen vedyntuotantoon. Kolmas kiinnostava asia on se, miten synteettinen polttoaine huomioidaan sekoitvelvoitteessa”, to-
teaa Niskanen. ■



↑ Q Powerin kehitystiloi-
sissa on mahdollista testata prosessien toimivuutta useassa mittakaavassa erilaisilla kokoonpanoilla.



← Lopputuotteena on biometaan-
i, joka sopii vaikka autoon.



Suonpohjista hiilinielujia?

Pitkin viime vuotta esitettiin eri yhteyksissä turvetuotannosta poistuneita suonpohjia potentiaalisina alueina lisätä hiilensidontaa ja varastoja. Näin varmasti onkin, kunhan ymmärretään potentiaalain suuruus ja reunaehdot.

Hannu Salo

Vaalipuheista siirryttiin sujuvasti kesän alussa hallitusohjelmaan, jossa hiilinielujen ja -varastojen vahvistaminen mainitaan yhtenä tavoitteena. Toimenpiteinä mainitaan mm. ohjauskeinot ja kannustimet metsien ja maaperän hiilensidontan vahvistamiseksi. Kun tämä yhdistetään kansalaisten käsitykseen turvetuotannon laa-

juudesta, jonka mukaan Suomen soista 15 % olisi turvetuotannosta, niin ei olekaan ihme, että suonpohjien potentiaaliin uskotaan.

Turvemailla on väliä

On totta, että maankäyttösektorilla (LULUCF) päästöjen vähentämisen lisäksi voidaan myös poistaa huomattavia määriä hiilidioksidia ilmakehästä. Kaikkien maankäyttömuotojen mahdollisuuksia lisätä hiilinielua ja pysyviä hiilen varastoja pitää tarkastella ennakkoluottomasti. Keskustelu on Suomessa painottunut metsiin ja hakkuihin, mutta kannattaa muistaa, että ”LULUCF-sektori” sisältää useita maankäyttöluokkia, joiden muutoksia se tarkastelee, ei ainoastaan metsätaloutta. Keskeistä on hiilivarastojen muutos, ei pelkästään runkopuun tai hakkuiden vuosittain vaihtelevat määrät. Tässä suhteessa nimenomaan turvemailla ja niiden käytöllä on väliä, kun ilmastotavoitteisiin pyritään.

Vertailutasolaskelmissa on viime aikoina ollut suunta vain alas-

päin. Moni kysyykin mitä tehdä, kun pelkästään metsien nielut eivät riitä tai ne nähdään lopulta liian lyhytkestoisiksi? Pitäisikö hiilinielun lisäksi laittaa painoa myös syntyvän hiilen varaston pysyvyydelle ja siitä korvata? Voisiko nielujen lisääminen olla jollain aikavälillä myös ansaintakeino vai lisätäänkö vain hyväksyttävyyttä? Tällaiset kysymykset ovat omiaan ylläpitämään keskustelua myös suonpohjista hiilen sitojina.

Potentiaalinen pinta-ala

Soita ja turvemaita on Suomessa kaikkiaan noin 9 miljoonaa hehtaaria. Turvetuotannossa on kautta aikain ollut tai on edelleen yhteensä noin 120 000 hehtaaria, josta puolet on jo poissa käytöstä. Tämä on Suomen koko suo- ja turvema-alasta noin 1,3 %.

Turvetuotannosta on poistunut noin 55 000 hehtaaria tuotantoalaa, pääasiassa 30 viimeisen vuoden aikana. Keväällä 2018 tehdyn jäsenkyselyn perusteella Bioenergia ry arvioi, että tähän saakka tur-

vetuotannosta seuraavaan maankäyttöön kaikkiaan siirtyneistä suonpohjista 75 % on metsittynyt tai metsitetty, noin viidennes otettu peltoviljelyyn ja 5 % muutettu kosteikoiksi. Lisäksi parisen prosenttia on otettu tonteiksi, varikkoalueiksi, pienlentokentiksi tai niillä on jokin muu erikoinen käyttömuoto. Viime vuosina turvetuotannosta poistuneilla alueilla kosteikoiksi muodostuu yhä suurempi osuus, kun vesienkäsitelyssä on suosittu pintavalutuskenttiä ja kosteikoita ja suon keskellä olleet pumppukui- vatut kohdat vettyvät nopeasti tuotannon päätyttyä.

Lisää vapautuvaa pinta-alaa

Turvetuotantopinta-alaa on tällä hetkellä yhteensä noin 60 000 hehtaaria. Ympäristölupia uusille turvetuotantoalueille ei enää haeta aiempien vuosien tapaan, joten turvetuotannossa oleva maapinta-ala vähenee, kun seuraavaan maankäyttöön siirtyy 2 000–3 000 hehtaaria suonpohjia vuodessa. Kun riittävän suuri alue on pois-

tunut tuotannosta, se siirtyy yhtenä kokonaisuutena uuteen käyttötarkoitukseen, jonka päättää alueen maanomistaja.

Kasvittuminen vie aikaansa

Turvetuottajan ympäristölupavelvoitteet päättyvät tuotannon jälkeen vasta, kun alue katsotaan kasvittuneeksi tai se on otettu uuteen maankäyttöön. Kasvittuminen, esim. taimikon vakiintuminen tai kosteikkokasvillisuuden muodostuminen vie jonkin aikaa. Joillakin paksuturpeiksi jääneillä alueilla metsittäminen voi olla ongelma. Tätä ongelmaa ei juuri ilmene, jos metsitettävät alueet ravitaan pitkävaikutteisella tuhkalannoituksella. Alueelle syntyy yleensä luontaisesti voimakaskasvuinen hieskoivikko, joka sitoo tehokkaasti ilmakehstä hiilidioksidia. Yleisesti voidaan sanoa, ettei tuotannosta poistuneita suonpohjia ole ”heitteillä”.

Turvetuotannon pinta-aloja voi suhteuttaa metsätalouden pinta-aloihin: Vuosittain Suomessa tehdään päätehakkuita noin 130 000 hehtaarin alalla. Turvetuotanto on historiansa aikana vaikuttanut suopinta-alaan, joka vastaa yhden vuoden päätehakkuita Suomessa.

Suonpohjat ovat vain osa ratkaisua

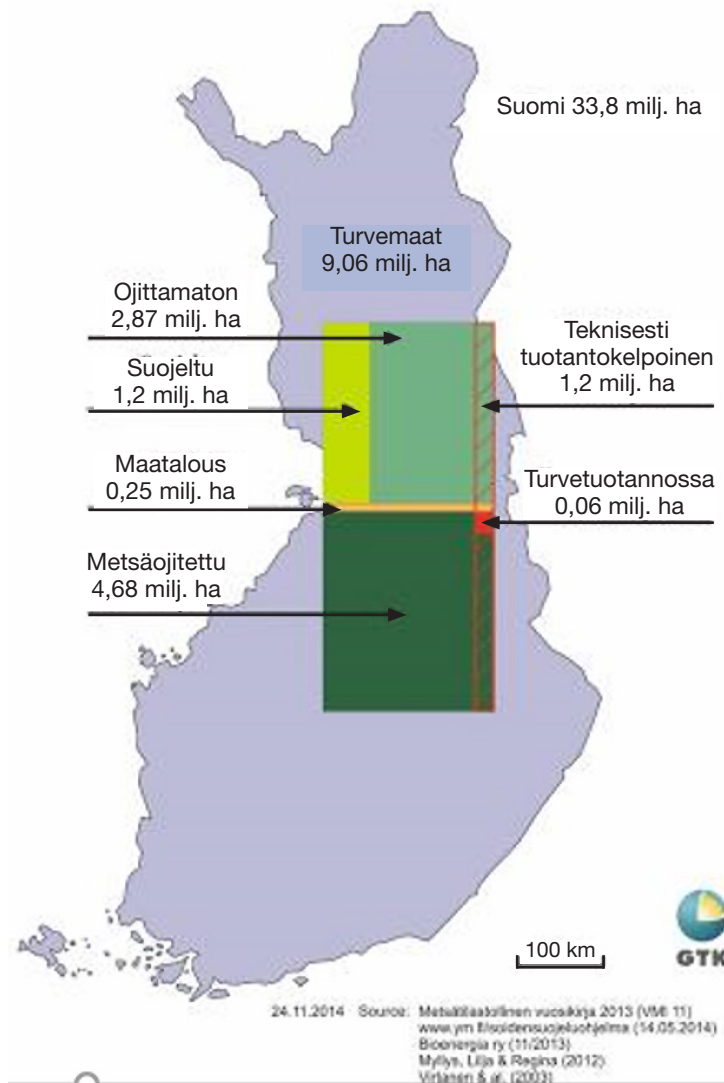
Maankäyttösektorin politiikkatoimet soiden ja turvemaiden päästöjen vähentämiseksi on otettu turvetoimialalla vakavasti. Turvemaat ovat metsien tavoin osa ratkaisua eikä ongelma; kaikki turveilla toimivat voivat myös aikaa myöten periaatteessa hyötyä hiilinielujen vahvistamisesta. Tärkeää on ottaa huomioon jälleen tässäkin kestävä kehityksen kaikki elementit ja pitää mielessä oikeudenmukainen siirtymä.

Hiilensidontatapa voi vaihdella

Turvetuotannon jälkeen suonpohjalle muodostuu yleensä jokin tapauksessa hiilinielu, kunhan suonpohja vihertyy nopeasti ja jäljelle jääneen turpeen hajoaminen estyy. Millainen hiilidioksidia sitova systeemi sille halutaan

Liian paksu jäännösturve ➔ suonpohjilla on äärevä kasvualusta ja vaatii yleensä tuhkalannoitusta, maanmuokkausta ja vesitalouden järjestelyä, jotta se saataisiin kasvittumaan. Samalla aiheutetaan lisää päästöjä. Optimaalisen turvekerroksen paksuus metsittämisen kannalta onkin 20–30 cm, jolloin puiden juuret yltävät jo varhaisessa vaiheessa kivennäismaahan

Turvemaiden maankäyttömuodot pinta-alan suhteen.



Maankäytön keskustelu on Suomessa painottunut metsiin ja hakuihin, mutta kannattaa muistaa, että ”LULUCF-sektori” sisältää useita maankäyttöluokkia.

ja paljonko siitä ollaan valmiita maksamaan, jää kuitenkin maanomistajan ja häntä mahdollisesti tukevien politiikkatoimien varaan

eli tehdäänkö jälkikäyttötoimia hiilinielu maksimoiden vai onko muitakin päämääriä? Priorisoidaanko esim. nopean hiilinielun

aikaansaamista vaikkapa energiapajun tai ruokohelpin viljelyllä, jotka saattavat vaatia vesitalouden järjestelyä ja lannoittamista? Vai onko etusijalla ekstenssiivinen maankäyttö, vedenpinnan nostaminen avovesivaiheeseen ja tilapäinen metaanipäästöjen kasvu, mutta luontainen sukkessiokehitys ja hiilen hitaampi mutta pysyvä sitominen? Optimaalisten kompromissien löytäminen korostaa asiantuntevan suunnittelun tarvetta, jonka osana joudutaan katsomaan, mitkä ovat mahdolliset tulevaisuudenkin maankäyttötarpeet.

Muita turvepohjaisia hiilensidontapaikkoja

Turvemaiden maankäytössä tarvitaan kivennäismaita enemmän kokonaisuvaltaista näkemystä. Hiilinielua kannattaa vahvistaa muuallakin kuin uuteen maankäyttöön siirtyvillä suonpohjilla. Ohutturpeista ”hukkaajikoista” kannattaa yleensä tehdä biomassaa kerryttäviä alueita, mikäli mm. päästöt vesistöihin minimoidaan. Runsaspäästöisten peltoheittojen nielujen vahvistaminen voi sisältää myös turpeen hyödyntämisvaiheen, kuten mm. LIFEPEATLAND-Use- ja Sompa-hankkeissakin on tarkasteltu. Turvetuotannon tehostamisella ja tuotantovaiheen elinkaaren lyhentämisellä olisi mahdollista jopa puolittaa tuotannonaikaiset maankäyttösektorille luettavat päästöt ja päästä nopeammin hiilinieluksi.

Tärkeä osa turvetalouden vastuullista ja resurssiviisasta toimintaa on myös, että jatkossa eri turvelaadut ohjautuvat parhaimman arvonlisän tuottaviin käyttökohteisiin ja pitkäkestoisin tuotteisiin aivan samoin kuin metsätaloudessakin. ■



Uusille biokattiloille vuoden alusta raja-arvot

Vuoden 2020 alusta uudet markkinoille tuotavat kiinteää bioenergiaa käyttävät kattilat tulevat EU:n ekosuunnitteluasetuksen vaatimusten piiriin. Tämä koskee esimerkiksi klapia, haketta ja pellettiä käyttäviä laitteita.

Hannes Tuohiniitty

Ekosuunnitteluasetus koskee laajaa joukkoa erilaisia energiaa käyttäviä ja tuottavia kuluttajatuotteita. Jokaiselle tuoteryhmälle on asetettu vaatimustaso erillisellä toimenpanosäädöksellä. EU-asetus 1189/2015 valmistui jo 2015 ja sen siirtymäaika päättyi nyt 1.1.2020. Asetuksen vaatimukset koskevat maahantuojia ja kotimaisia valmistajia.

Alle 500 kilowatin kattiloille

Asetuksessa säädetään lämpötehoaan alle 500 kW:n kattiloille raja-arvoja. Näitä on asetettu hiilimonoksidille, hiukkasille, orgaanisesti sitoutuneelle hiilelle, typen oksideille sekä vuosittaiselle hyötysuhteelle. Raja-arvot lasketaan kattiloiden täys- ja osatehokäytöstä 85/15 suhteessa.

Aikaisemmin ilman vaatimuksia

Toimialalla ollaan iloisia, että meille tulee vihdoin viimein Suomeen käyttöön vaatimustasot biokattiloille. Jo vuonna 2005 vaatimustasot oli tarkoitus tuoda rakennusmääräyskokoelmaan ja kattilatoimiala silloin kannatti vaatimusten käyttöön ottamista kotimaisella päätöksellä. Suomi on ollut pitkään yksi harvoista laajasti puulämmitystä käyttävistä maista, jossa ei ole asetettu puukattiloiden hyötysuhteita tai päästöjä



Alle 70 kW:n laitteita koskee myös energiamerkintä, joka on kuluttajille tuttu kodin sähkölaitteista.

koskevia vaatimuksia. Valmistelu kuitenkin keskeytettiin 15 vuotta sitten Ympäristöministeriön toimesta, koska ekosuunnittelumääräysten odotettiin tulevan lähivuosina. Odotusaika venyi paljon odotettua pidemmäksi.

Vain vaatimuksia täyttäviä kaupan

Lämmityskattiloiden ostajille määräykset varmistavat tuotteiden paremman suoritusasteen ja pienemmät päästöt. Myydä saa jatkossa ainoastaan vaatimustason täyttäviä lämmityskattiloita. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi alle 20 kW klapikattiloiden hyötysuhde pitää ylittää 75 %, hiukkasia saa syntyä enintään 60 mg/n-m³, orgaanisesti sitoutunutta hiiltä 30 mg/n-m³ hakea 700 mg/n-m³ ja typen oksideja 350 n-m³. Raja-arvot koskevat mittauslaboratoriossa tehtyjä standardoituja mittauksia. Kenenkään pannuhuoneeseen ei siis viranomaisen ole mittauksia tulossa tekemään, vaan toiminnan tarkoitus on varmistaa, että kaikki kuluttajille myytävät laitteet saavuttavat hyvän perustason.

Tukes valvoo

Asetukseen liittyy myös riskipereusteista kattiloiden maahantuojiin ja valmistajiin kohdistettavaa markkinavalvontaa. Suomessa

ekosuunnitteluun liittyvää markkinavalvontaa tekee Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes. Tukesin ylitarkastaja Teemu Hartikainen kertoo, että he aikovat tehdä päästö- ja hyötysuhdetestejä markkinoilla oleville laitteille vuoden 2020 aikana.

Energiamerkintäkin tulee

Alle 70 kW:n laitteita koskee myös energiamerkintä, joka on kuluttajille tuttu kodin sähkölaitteista. Energiamerkinnällä kuluttajille tarjotaan mahdollisuus vertailla laitteita riippumattoman ja yhdenmukaisen merkin avulla. Merkki on kuluttajalle keino vertailla eri laitteita. Kattilan merkittäminen ei pelkäästään kuitenkaan automaattisesti varmista ekosuunnitteluvaatimusten täyttyvän, sillä merkintä perustuu tuottajan ilmoittamiin tietoihin.

Kuluttajalle tarjottava tietoa

Asetus velvoittaa, että käyttöoppaissa ja valmistajien, heidän edustajiensa ja maahantuojien vapaasti käytettävissä olevilla internetsivustoilla on annettava mittauksiin perustuvat tiedot vaadittavista suoritusarvoista. Lisäksi

Laadukkaiden kattiloiden valmistajille vaatimukset ovat tervetulleita.

sieltä tulee löytyä ohjeet oikeanlaiseen kattilan käyttöön, polttoainelaatuvaatimukset sekä varotoimenpiteet.

Kattilanvalmistajien tietokanta

Energiamerkintää edellyttävät tuotemallit pitää rekisteröidä Komission ylläpitämään EPREL-tietokantaan ennen markkinoille saattamista. Tietokanta ei ole vielä täysin valmis, mutta tuotetietojen syöttö onnistuu jo kattilavalmistajille. Myöhemmin julkisesta tietokannasta näkee kaikkien energiamerkintää edellyttävien tuotteiden tiedot kaikissa EU-maissa.

Tarkemmat tiedot biokattiloiden ekosuunnittelumääräyksistä on viranomaisten ylläpitämällä sivuilla:

<https://ekosuunnittelu.info/vaativuus/kiinteän-polttoaineen-kattilat/>



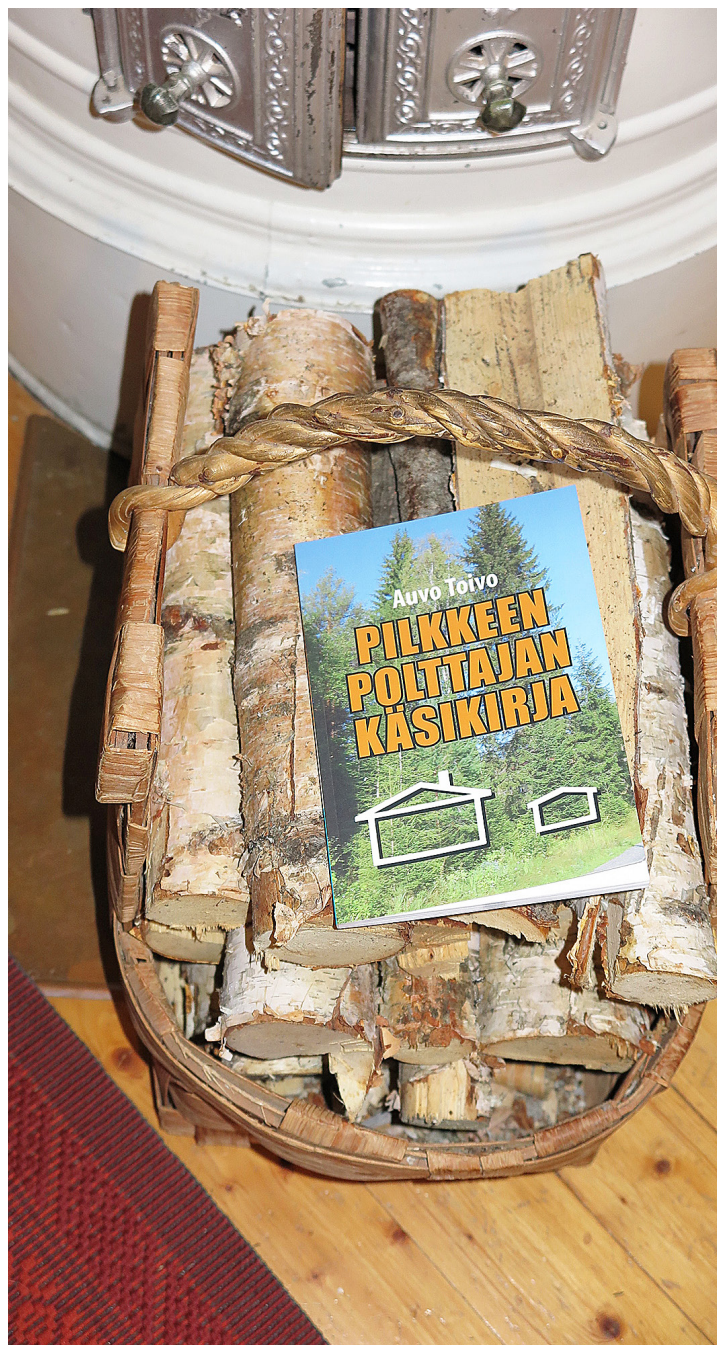
Pilkkeen polttajan käsikirja

Suomessa on yli miljoonaa tulisijaa, joista suurin osa on aktiivikäytössä. Monet kustantajat ovat hakeneet puun polttoon liittyvää, helposti lähestyttävää käsikirjoitusta, joka kertoo lukijoilleen siitä, miten puuta käsitellään ja poltetaan erilaisissa tulisijoissa. Kustantajille kelpaavaa ei ole vielä löytynyt.

■ Tage Fredriksson

Vuosien varrella on kuitenkin ilmestynyt useita omakustanteisia teoksia, jotka ovat ilmestyneet ennen kaikkea asialle omistautuneiden kirjoittajien ansioista. Asiantuntevilla kirjoittajilla on ollut painavaa sanottavaa sekä halu kertoa sanoin ja kuvin puun matkasta metsästä tuhkakki. Painotus on vaihdellut, mutta keskiössä on ollut puun poltto. Palamistapahuman kuvaaminen onkin paras ta lukemista.

Tuorein julkaistu teos on Auvo Toivon Pilkkeen polttajan käsikirja, joka julkaistiin ennen vuodenvaihdetta. Kirjoittaja on kokenut sastamalalainen polttotekniikan asiantuntija, jolla on selkeästi myös keksijän kykyjä. Toivo kertoo puun poltosta tulisijoissa varsin systemaattisesti. Esiin nousevat erityisesti markkinoilla olevien tuotteiden ominaisuudet sekä kirjoittajan ajatukset ja ehdotukset tilanteen parantamiseksi. Sisältö on tuttua monesta alan aiemmasta teoksesta, mutta kirjoittajalla on oma, persoonallinen tapansa esittää asioita. Lukuelämys-



tä ei haittaa, vaikkei kirja aina olekaan uskollinen otsikolleen. Kirjaa voi lukea oppikirjana tai iltojen hyvänä ajanvietteenä, kun omat polttopuut on tehty.

Lukuisat termien ja määritelmien sekä joidenkin väitteiden paikansapitävyudet jääköön paremmin osaavien insinöörien arvioitaviksi.

Kirja käsittelee myös polttoperiaatteita, joiden yhteydessä kirjoittaja tuo esiin omia pienpolton keksintöjään, joista tuorein on vuodelta 2018. Polttoperiaatteiden havainnollisuutta voisi kehittää edelleen esittämällä ilman liikkumisen kanavissa. Kirjassa on suurelta osin piirroskuvitus. Kuvitus kaipaisi lisäksi värivalokuvia ja fokuoitoimista esitettäviin asioihin.

Pilkkeen polttajan käsikirjan loppuosasta lähes kuka tahansa voi löytää vinkkejä oman tulisijansa suorituksen ja käytettävyyden parantamiseksi. Vastaavia vinkkejä ei juuri löydy mistään muusta teoksesta. Parannusehdotusten toimivuutta on vaikea arvioida ja vaikkei niitä olekaan tieteellisellä tarkkuudella todettu toimiviksi, ne ovat oletettavasti käytännön kokemuksiin perustuvia asioita.

Kirjan rakenne on selkeä ja sisällöllisesti alku etenee varsin yleisellä tasolla. Asiantunteva tekstintuotitus olisi parantanut teoksen luettavuutta.

Teoksen loppuosassa olisi ollut hyvä olla luettelo tärkeimmistä lähteistä. Lähdeluettelo parantaa teoksen uskottavuutta, vaikkei kirjoittajalla alan osaamisesta puutetta olekaan. Suosittelem rinnakkaislukemisenä esimerkiksi VTT:n Eija Alakankaan Suomessa käytettävien polttoainetien ominaisuuksia vuodelta 2000, VTT:n tiedotteita 2045 ja saman kirjoittajan Puu lämmön tuotannossa – tilastot ja tekniikat vuodelta 2018. Molemmat ovat ladattavissa verkosta. ■

Mikä kirja: Pilkkeen polttajan käsikirja 121 s. Omakustannus ISBN 978-952-69310-0-5

Kirjoittaja: Auvo Toivo

Kenelle: Pilkkeen tuottajille ja käyttäjille

Mistä saa:

*powerat.energy@gmail.com
040 414 3162*

Paljonko maksaa: 43 €

Biolämpölaitos tulee lämmittämään Kemin kaupunkia

KPA Unicon toimittaa Kemin Energia ja Vesi Oy:lle biolämpölaitoksen. Laitoksen rakentaminen on aloitettu Karjalahden Teollisuusalueelle syksyllä 2019 ja laitos valmistuu keväällä 2021.

■ Biolämpölaitos tuottaa tulevaisuudessa kaukolämpöä Kemin alueelle sekä toimii kesä- ja talvikaikana peruskuormalaitoksena nykyisen lämpökeskuksen rinnalla. Pääpolttoaineena käytetään paikallista metsähaketta ja lisäksi laitoksessa huomioidaan myös muiden puubiomassojen käyttö.

Toimitus sisältää kiinteän polttoaineen käsittelylaitteet, Biograte 18 MW:n arinakattilan varusteineen, sähkö- ja automaatiojärjestelmän, savukaasupuhdistus- ja lämmöntalteenottojärjestelmät, asennuksen ja käyttöön-



oton. Laitokseen asennettavalla 5 MW:n savukaasupesurilla lisätään merkittävästi energiatehokkuutta ottamalla talteen savukaasujen lämpö.

Samassa yhteydessä allekirjoitettiin kahden vuoden mittainen huoltosopimus, mikä mahdollistaa asiakkaan keskittymisen omaan ydinliiketoimintaansa KPA Uniconin huolehtiessa laitoksen huollosta.

Uuden lämpökeskuksen valmistuttua lämmöntuotantomme hiilidioksidipäästöt alenevat yhteen kolmasosaan nykyisestä.

Savon Voima ostaa Fortumilta Joensuun kaukolämpötoiminnan

Savon Voima laajentaa kaukolämpö- ja sähkötuotantoliiketoimintaa Joensuuhun Fortumin kanssa tehdyllä kaupalla. Kaupan kokonaisarvo on noin 530 miljoonaa euroa ja se kattaa sähkön- ja lämmöntuotannon CHP voimalaitoksen, sekä merkittävän kokoisen kaukolämpöverkon varalämpökeskuksineen. Joensuun kaupungin kaukolämpöverkko on Suomen kahdeksanneksi suurin yksittäinen kaukolämpöverkko.

■ Kaupan myötä Savon Voimasta tulee Suomen kahdeksanneksi suurin kaukolämmön toimittaja noin 1,2 terawattitunnin tuotannolla, kun kaikkiaan kaukolämpöyhtiöitä on Suomessa hieman yli sata.

Joensuussa energiantuotanto perustuu kotimaisiin polttoaineisiin

Savon Voimalla on ollut pitkäaikainen bioenergiaohjelma, jonka tavoitteena on ollut tuottaa energia pääosin paikallisilla ja ympäristöystävällisillä polttoaineilla.

Joensuun kaupungin energiantuotanto perustuu noin 70 prosenttisesti uusiutuviin energialähteisiin. Joensuun energiantuotanto-osaaminen tukee Savon Voiman pitkäaikaista strategiaa kohti hiilineutraalia energiantuotantoa.

Lisätiedot

Joensuun CHP laitos, kaukolämpöverkko ja 10 huippu- ja varalämpökeskusta

- Kaukolämmön myynti (2018) 548 GWh

- Sähkön tuotanto (2018) 239 GWh
- Sähkön ja lämmön yhteistuotantokapasiteetti 180 MW
- Huippu- ja varalämmön kapasiteetti 235 MW

- Lämmön tuotannon lähteet: biomassa 69 %, turve 27 %, muut 4 %

Lähde: Savon Voima Oy

Valmetin uusi soodakattila Husumiin

■ Valmet ja Metsä Board ovat allekirjoittaneet sopimuksen keskeisen teknologian toimituksesta Husumin sellutehtaan suunniteltuun uudistukseen Ruotsissa. Toimitus sisältää uuden soodakattilan sekä tehtaan nykyisen haihduttamon päivityksen uudella supervekevoittimella. Sopimuksen ehtona on, että Metsä Board saa investoinnille ympäristölupaa ja tekee sen jälkeen lopullisen in-

vestointipäätöksen. Lupapäätöstä odotetaan aikaisintaan vuoden 2020 toisella neljänneksellä.

Tilaus sisältyy Valmetin vuoden 2019 viimeisen neljänneksen tilauksiin. Tilauksen arvoa ei julkisteta. Tämänkokoisen ja -laajuisen projektin arvo on yleensä noin 100-150 miljoonaa euroa. Uudet laitteet on tarkoitus ottaa käyttöön vuoden 2021 loppuun mennessä.

Suunniteltu investointi uuteen

soodakattilaan pienentää tehtaan energiakustannuksia, parantaa tuotannon luotettavuutta ja lyhentää vuotuisen huoltoseisokin kestoja. Tehtaan oma kokonaan uusiutuvaan biomassa perustuva sähköntuotanto kaksinkertaistuu ja tehtaan sähköomavaraisuus kasvaa yli 80 prosenttiin. Tämä investointi olisi merkittävä askel kohti 100-prosenttisesti fossiilivapaita tehtaita.

Kolmelle demolaitoshankkeelle 13,4 miljoonaa euroa

Työ- ja elinkeinoministeriö myönsi 20.12.2019 kolmelle uusiutuvan energian suurelle demonstraatiohankkeelle investointitukea yhteensä 13 419 193 euroa. Tukea saavat Helen Oy kaasutus-biojalostamolaitoksen rakentamiseen Helsinkiin, Lounavoima Oy Salon

■ Tukihakemuksia saatiin määräaikaan mennessä 15 hankkeesta.

Helen Oy:lle myönnettiin investointitukea 7 906 500 euroa 5 MW kaasutus-biojalostamolaitoksen rakentamiseksi Helsinkiin. Termiseen happikaasutukseen perustuva kaasutuslaitos tuottaisi synteettistä biometaania liikenteen polttoaineeksi ja lisäksi kaukolämpöä.

Lounavoima Oy:lle investointitukea myönnettiin 2 984 303 euroa Salon kaukolämpöverkon energiavaraston rakentamiseen. Hankkeessa toteutettaisiin kuusi 2–3 km syvää



lämpökaivoa. Ne toimisivat kaukasiluontoisina älykkäinä lämpöva-

rastoina niin, että lämpö varastoituu veden sijasta syvälle kalliioon.

set, joille ei nyt tehty päätöstä, ratkaistaan ensi vuonna.

Adven Oy:lle myönnettiin 2 528 390 euroa investointitukea biokaasulaitoksen rakentamiseen Hankoon. Hankkeessa rakennettaisiin Suomen ensimmäinen suuren mittakaavan biokaasulaitos, jossa pääkomponenttina käytetään entsyymiteollisuuden typpirikasta lietettä.

Vuoden 2019 energiatukivaltuudesta tarkoitukseen varattiin 40 miljoonaa euroa. Jakamatta jäänyttä tukea voidaan käyttää vuonna 2020. Tukihakemuk-

Metsätilinpito tonneina 2018

■ Kuiva-aineena mitattuna puuta käytettiin 39,6 miljoonaa tonnia vuonna 2018. Määrä nousi 4 prosenttia edellisvuodesta ja oli suurin vuodesta 2000 alkaen tilastoinnin aikana. Kaikesta Suomessa käytetystä puun kuiva-aineesta 56 prosenttia päätyi energiaksi ja 43 prosenttia sitoutui metsäteollisuustuotteisiin.

Osudet ovat olleet samat vuodesta 2013 alkaen. Vielä vuosittu-hannen vaihteessa metsäteollisuustuotteisiin sitoutui suunnilleen yhtä paljon puukuiva-ainetta kuin sitä meni energian tuotantoon.

Vuonna 2008 alkaen taantuman jälkeen metsäteollisuustuotteisiin sitoutunut puukuiva-aine on jäänyt joka vuosi selvästi pienemmäksi kuin energian tuotannon puukuiva-aine. Lämpö- ja voimalaitosten osuus Suomessa käytetystä puukuiva-aineesta ylsi 48 prosenttiin ja pientalojen energiapuun kahdeksaan prosenttiin vuonna 2018. Lämpö- ja voimalaitoksissa merkittävin puupoh-

jainen polttoaine oli kuiduttavan metsäteollisuuden jäteliemet eli lähinnä sellunkeiton sivutuotteenä syntyvä mustalipeä.

Paperiin ja kartonkiin sitoutui lähes viidennes Suomessa käytetystä puukuiva-aineesta. Puumas-san osuus oli yhdeksän prosenttia ja sahatavaran 12 prosenttia. Vuonna 2018 Suomesta vietiin ulkomaille kuiva-aineena 16,1 miljoonaa tonnia puuta. Tästä massa- ja paperiteollisuuden tuotteisiin oli sitoutunut kuiva-ainetta 11,1 miljoonaa tonnia ja puutuoteteollisuuden tuotteisiin 4,1 miljoonaa tonnia.

Tiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen metsätilinpitotilastoon, jossa eri tuotteiden tarjonta- ja käyttömäärät muunnetaan yhteiseen mittayksikköön puun kuiva-ainetonneiksi. Muunnos mahdollistaa puuhun ja eri metsäteollisuustuotteisiin sitoutuneen puuaineen määrien vertailun.

Lähde: Luke.

Puupellettilämpökeskus korvaa maakaasun Söderkullassa

■ Sipoon Energian tavoitteena on ollut maakaasun korvaaminen ympäristöystävällisemmällä vaihtoehdoilla Sipoon kaukolämmön tuotannossa. Ensimmäiset konkreettiset tulokset saatiin vuonna 2017, kun Keravan ja Nikkilän kaukolämpöverkot yhdistävä uusi runkolinja valmistui. Linjan myötä Nikkilään virtaa Keravan biovoimalaitoksessa kotimaisella uusiutuvalla puupolttoaineella tehtyä kaukolämpöä. Maakaasun vaihtaminen biopolttoaineeseen alensi Nikkilän kaukolämmön vuotuisia CO₂-päästöjä noin 75 %, mikä tarkoittaa 4 200 hiili-dioksiditonnia.

Sen jälkeen käynnistettiin selvitys, jossa tarkasteltiin useita vaihtoehtoja; uuden puupellettilämpökeskuksen rakentamista, hukkalämmön hyödyntämistä Arlan tehtailta tai Nesteen Kilpilahden jalostamolta sekä Söder-

kullan kaukolämpöverkon yhdistämistä Nikkilän verkkoon. Toteuttamiskelpoisimmaksi vaihtoehdoksi osoittautui uuden puupellettilämpökeskuksen rakentaminen.

Uutta puupellettikäyttöistä lämpökeskusta kaavaillaan Söderkullaan K. Hartwallin tehtaiden lähelle. Tällä hetkellä laitokselle haetaan rakennuslupaa ja näillä näkymin rakennustyöt pääsevät alkamaan ensi vuoden toukokuussa. Tuotantokäytössä lämpökeskus on loppuvuodesta 2020.

Uuden pellettilämpökeskuksen valmistuttua uusiutuvan energian osuus kaukolämmön tuotannossa tulee kertaheitolla hyppäämään noin 85 prosenttiin. Se tarkoittaa, että Söderkullan kaukolämmöntuotannon vuotuiset CO₂-päästöt putoavat noin 5 000 tonnia.

Bioenergia ry

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



Biokaasun liikennekäytölle saadaan ennustettavuutta

Biokaasu on hallitusohjelmaa myöten hyvässä myötätulessa. Edellinenkin hallitus oli biokaasulle varsin myönteinen ja kärkihankerahoituksella sekä muilla investointituilla päästään hyvin eteenpäin. Autojakin on markkinaehtoisesti ostettu uutena tai käytettyinä ulkomailta niin, että kaikkiaan kaasuautokanta on yli 10 000 kappaletta. Tämä on tuplamäärä verrattuna vuoden 2020 virallisiin suunnitelmiin. Onko kaikki siis hyvin?

Hallitusohjelmaan kirjattiin jonkinsorttisen viisauden perusteella biokaasun siirtäminen jakeluvoitteen piiriin. Jakeluvoite tarkoittaa sitä, että sen piirissä oleva liikenteen polttoaineen jakeluyhtiö veloitetaan myymään annettun vuosittaisen prosentin mukaan biokomponenttia bensaaseen tai dieseliin sekoitettuna tai erillisenä tuotteena, kuten E85 tai Neste My.

Jakeluvoite toimii valtion päästöjen vähentämisspakkojen kannalta kuin junan vessa, kun autoja on 2,8 miljoonaa ja lähes koko raskas liikenne sen päälle. Kun suomalaiset toimijat ovat kaiken lisäksi tarvittavien tuotteiden etulinjassa, syntyy useita hyötyjä kustannustehokkaasti verrattuna kalliisiin ja tehotomiin hankintatukiin ja vastaaviin porkkanoihin. Tilanne on erilainen, kun kyseessä on autokanta, joka on juuri saavuttanut 10 000 auton rajan. Biokaasu ei kilpaile maakaasun kanssa, vaan käytännössä bensiini- ja dieselautojen kanssa. Lukuisten selvi-

tysten perusteella tiedetään, että autoalan kuluttajavalinnat tapahtuvat lompakon ääntä kuunnellen. Tarvitaan siis kaasua käyttäviä autoja, tankkauspaikkoja alkaa jo olla, vaikkei kuitenkaan tyydyttävästi.

Kaasuautoilun tulee olla edullisempaa kuin vaihtoehdot, jotta uudet autojen ostajat saadaan heräämään. Epävarmuutta tulevaisuudesta ei juurikaan saa olla, sillä auton jälleenmyyntiarvo ja käyttökustannusten pelätty nousu saattavat nopeasti järkyttää suotuisaa kehitystä. Kuluttajat tarvitsevat ennakoitavuutta. Tähän he ovat viime vuosina luottaneet.

Samalla esiin on noussut muutamia ongelmia ratkaistaviksi. Jakeluvoite ei ole yhdistettävissä nykyisen verottomuuden kanssa, vaan liikenteen biokaasulle on säädettävä jonkintasoinen, siedettävä vero. Jos löysin perustein hallitusohjelmaan kirjattua jakeluvoitetta ei voi väistää, on syytä katsoa, että vero on mahdollisimman alhainen. Tästä ollaan laajasti samaa mieltä. Verokertymän kannalta asialla ei ole tässä yhteydessä merkitystä, sillä direktiivit ja periaatteet ovat verokertymiä tärkeämpiä. Jakeluvoite voi myös tuoda rahallista lisäarvoa liikennebiokaasun myyjälle, jos hän myy liikennebiokaasun edelleen jakeluvoitteen piirissä olevalle myyjälle tai jos itse on jakeluvoitteen piirissä ja onnistuu myymään enemmän bio-osuutta kuin mitä säädetty vuosittainen osuus on.

Hiljaisena yhtiömiehenä toiminut virkamiestyöryhmä asiantuntijoinen on saanut tätä kirjoitettaessa työnsä valmiiksi. Lopulliset ehdotukset eivät kuitenkaan ole vielä tiedossa. Varmaa kuitenkin on, että verokysymykset vaativat jonkin verran selvitystyötä. Tärkeintä on, että biokaasun kilpailukyky pysyy ja jopa paranee. Keinot ovat löydettävissä, kun asenne on kohdallaan. Biokaasulla on hyvä tulevaisuus liikenteen käyttövoimana.

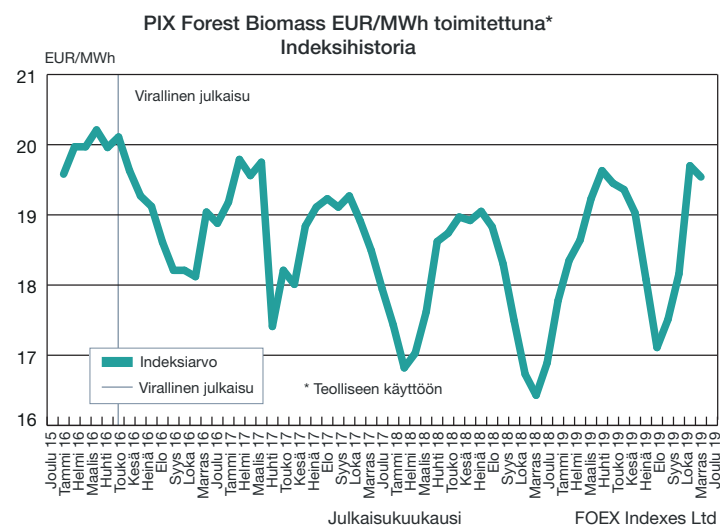
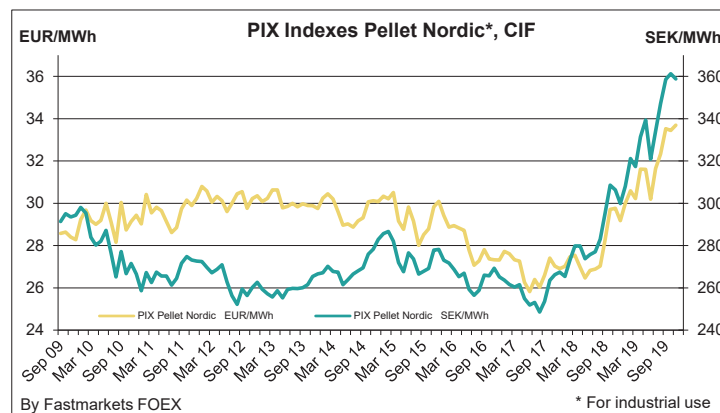
Seuraava
BioEnergia
ilmestyy
23.4.



PIX Pellet Nordic Index

PIX Bioenergy – December 17, 2019

Grade	Index value	Change	Confidence interval (95%)
Pellet Nordic	EUR/MWh	33.69	+0.25
	SEK/MWh	358.79	-2.44
			33.28 - 34.10



KALETERI 2020

- 4.-5.3. European Pellets Conference, Wels, Itävalta
- 16.4. Bioenergian kevätpäivä, Glo Art Hotel, Helsinki
- 27.-30.4. European biomass conference and exhibition, Marseilles, Ranska
- 6.-7. 5. Nordic Baltic Bioenergy Conference, Vilnius, Liettua
- 15.-17.9. Advanced Biofuels Conference, Tukholma
- 19.10. Bioenergiapäivä, Tampere
- 20.-22.10. Energiamesut, Tampere

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

POLTTOAINEIDEN HINTATASO

eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

Lokakuu 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⁾	681,8 euro/t	24,10	16,6	59,7	59,1	59,6
Kevyt polttoöljy ²⁾	79,8 sentti/l	24,83	22,1	79,7	79,1	79,4
Maakaasu ³⁾	47,7 euro/MWh	20,65	13,3	47,7	48,1	50,4
Kivihiili ⁴⁾						
- keskihinta cif	57,5 euro/t	0,0	2,3	8,2	8,4	9,5
- rannikkolaitoksella ⁵⁾	261,6 euro/t	28,82	10,4	37,4	37,5	38,8
- kuljetus noin 100 km	268,3 euro/t	28,82	10,6	38,3	38,5	39,7
Jyrsinpolttoturpe ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	16,3 euro/MWh	3,0	4,5	16,3	16,2	16,0
- kuljetus noin 100 km	16,8 euro/MWh	3,0	4,7	16,8	16,8	16,6
Palaturpe ⁶⁾						
- kuljetus noin 50 km	21,1 euro/MWh	3,0	5,8	21,1	21,1	20,9
- kuljetus noin 100 km	21,4 euro/MWh	3,0	6,0	21,4	21,4	21,3
Metsähake ⁷⁾	21,0 euro/MWh	0,0	5,8	21,0	21,0	20,7
Puupelletti ⁸⁾	34,8 euro/MWh	0,0	9,7	34,8	34,9	33,7

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.

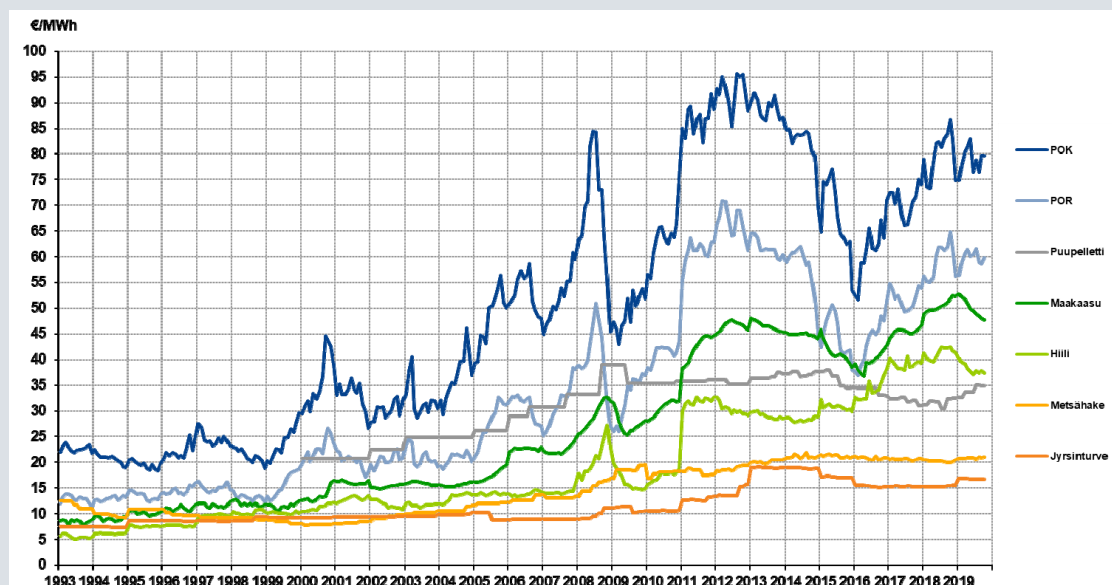
6) Suuren kuluttajan hintoja.

7) Keskimääräinen hinta

8) Suuren kuluttajan hintoja

Kierrätyspolttoaineista ei ole saatavilla hintatietoja.

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa





Bioenergian Kevätpäivä

16.4.2020

GLO Hotel Art, Helsinki

www.bioenergia.fi/kevatpaiva2020

Bioenergia ry:n tavoitteena on synnyttää uusia työpaikkoja ja torjua ilmastonmuutosta viisaasti edistämällä kotimaisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa. Pyrimme uusiutuvan energian merkittäväällä lisäämisellä nostamaan energiaomavaraisuuden asteen yli puoleen vuoteen 2030 mennessä. www.bioenergia.fi