

BIOENERGIA RY VUOSIJULKAISU

BIOENERGIA

TUOTANTO / TEKNIikka / YMPÄRISTÖ

2022

Puuenergian ehdot taas keskustelussa EU-lainsäädännössä
Millä Suomi lämpiää?
Päästöjen vähentäminen luotettavasti ja suunnitellusti
Hyvää nostetta hiilidioksidin talteenotossa

SISÄLTÖ

- 3 Pääkirjoitus
- 4 Puuenergian ehdot taas keskustelussa EU-lainsäädännössä
- 6 Millä Suomi lämpiää?
- 12 Nuorten metsien hoidolla useita hyötyjä
- 14 Nuorten metsien korjuusta tehokkaampaa uusilla menetelmillä
- 17 Hyvää nostetta hiilidioksidin talteenotossa
- 18 Hiilidioksidin pysyvällä varastoinnilla valoisat näkymät
- 20 Hiilidioksidin toimiva logistiikka avainasemassa
- 22 Biohiilimarkkinat kaipaavat uutta liiketoimintamallia
- 24 Biopolttoaineiden tuotanto kasvaa
- 26 Päästöjen vähentäminen luotettavasti ja suunnitellusti
- 28 Biokaasusektori lähtee korkein odotuksin kevään eduskuntavaaleihin
- 30 Puupolttoainehuollon innovaatiot laajaan käyttöön
- 32 Tutkimus biopohjaisesta menetelmästä hakeumojen suojaamiseksi
- 34 Nuorten metsien monimuotoisuus korostumassa
- 36 Kolmannessa sukupolvessa metallitöitä – energian hinta haastaa kannattavuutta
- 38 Näin aurinkovoimahanke suonpohjalle voi edetä
- 40 Lukusuositus: Energiaturpeen nousu, kukoistus ja tuho
- 42 Nuorten metsien energiapuulle on nyt kysyntää – Metsäkeskuksen tietotuotteet apuna
- 44 Tampereen Sähkölaitos hiilinegatiiviseksi Jukan ja Pinjan neuvoilla
- 46 Resurssitehokkuudella apua energiakriisiin ja hiilinieluihin
- 47 Mitä biohiili on?
- 48 Energiamessuilla visioidaan energiateollisuuden tulevaisuutta
- 49 Puubiomassan hinta kovassa nousussa Itämerellä
- 50 Gone with the wind
- 51 Polttoaineiden hintataso touko-kesäkuu 2022
Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa

BIOENERGIA



Päätoimittaja

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

Julkaisija

Bioenergia ry
bioenergialehti.fi
bioenergia.fi

Ilmoitusmyynti

Tage Fredriksson 040 511 2246

Osoitteenmuutokset ja tilaukset

osoitteenmuutokset@bioenergia.fi

Toimituskunta

Hannes Tuohiniitty, Bioenergia ry
Iida Hollmén, Bioenergia ry
Niina Välinen, Bioenergia ry
Hannu Salo, Bioenergia ry
Elina Mäki, VTT

Paino

Eräsalon kirjapaino Oy, Tampere 2022

Käytetylle paperille on myönnetty sertifikaatit
PEFC ja FSC® sekä EU-ympäristömerkki.

PÄÄKIRJOITUS

Riskit realisoituvat

Monenlaisia riskejä on viime aikoina realisoitunut. Koko Suomelle ja joillekin yrityksille erityisesti laukesi helmikuussa Venäjään liittyvä maariski. Sähkön hinta taas on Venäjän toimien lisäksi ollut korkealla mm. Keski-Euroopan voimalaitosten jäähdytysveden saatavuusongelmien ja hiilen vesitiekuljetusten vaikeutumisen eli toteen käyneen ilmastoriskin vuoksi. Ilmastoriski lienee realisoitumassa myös metsissämme, joissa Suomen metsäkeskukseen on tänä vuonna tullut kymmenkertainen määrä hyönteistuhailmoituksia edellisvuosiin verrattuna. Vuonna 2020 ehti jo realisoitua pandemiariski. Kaikki edelliset tapahtumat laukaisevat riskejä myös taloudessa. Suomalaisille on nyt konkretisoitumassa inflaatoriski ja valittuun hurjaan velkaantumiseen liittyvä korkoriski.

Monet edellisistä johtuvat tekijöistä, joihin Suomen ja Euroopan vaikutusmahdollisuudet ovat rajallisia. Niitä voidaan käsitellä erilaisilla riskien hallintamenetelmillä, joita ovat hyväksyminen, välttäminen, vähentäminen ja siirto. Voimme vain todeta, että menetelmiä on sovellettu vaihtelevasti.

Edellisten esimerkkien lisäksi olemme onnistuneet realisoimaan myös riskejä, jotka ovat ihan kokonaan omissa käsissämme. Tällainen on Euroopan parlamentin epäonnistunut metsäenergialinjaus, jota Hannes Tuohiniitty avaa tarkemmin tässä lehdessä. Onneksi kyseessä on vasta välivaihe EU:n päätöksenteossa ja lopputulokseen voidaan vielä vaikuttaa. Seuraavana vuorossa ovat EU:n instituutioiden kolmikantaneuvottelut, jotka päättynevät vasta ensi vuoden puolella. On tärkeää, että komissio ja jäsenmaiden neuvosto osaltaan ajavat metsäenergian käsittelyyn parempia ratkaisuja, joissa parlamentin esittelemästä bioenergiajakeiden jaottelusta luovutaan.

Maailman ollessa myllerryksessä tilannetta ei pitäisi omilla toimilla vaikeuttaa. Ei varsinkaan tilanteessa, jossa rima on asetettu globaalissa vertailussa poikkeuksellisen korkealle. EU pyrkii olemaan kaikkien kriisien ja jäähtyvän talouden keskellä johtava maanosa siirtymässä ilmastoneutraaliin ja luontopositiiviseen talouteen. Syylistymme kuitenkin eurooppalaisen lainsäädännön laadinnassa jatkuvasti liialliseen ja päällekkäiseen sääntelyyn, ylimitoitettuun keskusjohtoisuuteen ja mikromanageointiin.

Metsäenergian vaikeuttaminen keskellä energiakriisiä on vas-

tuutonta ja lisää energian käyttäjien kustannuksia entisestään. Riski fossiilisten tuontipolttoaineiden lisääkäytöstä kasvaa – kenen intressejä se palvelee? Fakta on myös, että hiili ei pysy luontoon jäävissä hakkuutähteissä tai pienpuussa, vaan on sinun tai viimeistään lastesi elinaikana ilmakehässä. Toiseksi meillä on jo erillinen, kaikki sektorit kattava, sitova ja vielä sanktiotkin sisältävä EU:n ilmastolainsäädäntö. Jäsenmaat osaavat toimia sen puitteissa ilman puolisokea big brotheria. Luontoakaan ei hakkuutähteiden tai pienpuun käyttöä kampittamalla pelasteta. Sen sijaan vähennämme metsänomistajien ansaintamahdollisuuksia ja lisäämme riskejä jatkuvasti pusikoituvista taimikoista ja hakkuutähteitä täynnä olevista aukoista.

Harri Laurikka

Toimitusjohtaja





Kaikkea metsähakkeen käyttöä ei saisi lukea uusiutuvan energian tavoitteeseen.

Puuenergian ehdot taas keskustelussa EU-lainsäädännössä

Otetaan tärkein ensin: puuenergia on edelleen uusiutuvaa energiaa – myös EU:ssa. Uusiutuvan energian direktiivi tulee määrittelemään puuenergian edelleen osaksi uusiutuvaa energiaa, melkein joka tilanteessa.

TEKSTI HANNES TUOHINIITTY
KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Ihmetystä on kesän ja syksyn aikana kuitenkin herättänyt Euroopan Parlamentin keskustelu, missä puuenergiaan suhtautumista lainsäädännössä on pyritty muuttamaan. Keskustelua ymmärtääkseen täytyy hieman pureutua taustoihin.

RED2 on voimassa

Uusiutuvan energian direktiiviä ollaan kirjoittamassa kolmannen kerran. Voimassa oleva versio, lempinimeltään RED2, on vasta tullut käyttöön Suomessa 2021 alusta. Monissa EU-jäsenmaissa homma on senkin osalta kesken. RED2 tekee uusiutuvuuden sijaan toisen jaon: kestävä tai ei-kestävä bioenergia. Kestävyys määritellään maatason metsäkritereiden ja kiellettyjen alueiden (no go) välttämisen sekä laitospaikoitusten kasvihuonekaasupäästösääntövaatimusten kautta. Tämä määrittely täytyy tehdä aina liikenteen biopolttoaineiden tuotannossa, vähintään 20 MW lämpö- ja sähkövoimalaitoksissa sekä biokaasulla yli 2 MW reaktoreissa. Ei-kestäväksi katsottu bioenergia katsotaan päästölliseksi sen suoran polton päästön perusteella eli esimerkiksi päästökaupassa sellaisen käyttö rinnastuu fossiiliseen polttoaineeseen ja edellyttää päästömaksua. Siksi päästökaupassa olevilla yrityksillä on selkeä kannuste varmistaa käyttämänsä bioenergian kestävyys. Kuten yllä olevista raja-arvoista nähdään, ei nykyinen direktiivi

koske pienempiä kattiloita tai takkoja. Käynnissä olevassa keskustelussa ei myöskään ole ehdotettu kiinteistökohtaiseen puulämmitykseen vaikuttavia toimia.

Parlamentti horjuttaa puuenergian perusteita

Euroopan Parlamentti hyväksyi syyskuussa viimeisessä eli täysistuntoäänestyksessä hankalan kannan. Se muun muassa asettaa ensimmäistä kertaa metsäperäiset jakeet eri kasteihin ja asettaa käyttökaton suoraan metsästä tuleville jakeille. Vieläkin tiukempia ajatuksia oli esitetty äänestykseen, mutta ne eivät menestyneet.

Bioenergia ry kuten monet muut tahot Suomessa ja Euroopassa ovat perin tyytymättömiä parlamentin kantaan. Erityisesti tällainen yksityiskohtiin menevä sääntely Euroopan tärkeimmän oma-varaisen ja uusiutuvan energian kohdalla on uskomatonta käynnissä olevassa energiakriisissä.

Tukien aika on jo ohi

Katsotaan kuitenkin meppien esittämiä perusteluita. Keskeinen väite on ollut, että Euroopassa energiatukivetoisesti edistettäisiin metsien hakkuita polttoon. Tämä väite on lukemattomia kertoja todettu paikkansapitämättömäksi. Euroopassa on ensinnäkin monet sähköntuotantotuet jo päätymässä tai alentuneet. Toiseksi



Nuorten metsien puu on primaarista puuta kuten myös hakkuutähde ja kantopuu.

jalostuskäytössä puusta maksetaan parempi hinta sen myyjälle. Samalla on selvää, että eri kokoista pyöreää puuta päätyy myös polttoon. Syyt siihen ovat moninaiset. Toimitusketjuissa osa puusta ei täytä laatuvaatimuksia. Muualla Euroopassa metsätuhojen leviämisen estämiseksi on jouduttu tekemään laajoja hakkuita. Aiheellinen on tietenkin kysymys, että onko riittävästi huolehdittu monimuotoisuudesta hakkuiden yhteydessä? Energiakäytössä asia kiteytyy laho- ja muihin säästöpuihin.

Hiilinielujen uhkakuvia

Toinen peruste oli, että metsien hiilinieluja pitäisi lisätä ja siksi estää energiakäytön lisääntymistä. Nieluja nimenomaan halutaan lisätä. Isossa kuvassa metsänielujen lisääminen tarkoittaisi hakkuiden viivästyttämistä kiertoaikoja pidentämällä tai harvennusten tekemättä jättämisellä lyhyellä tähtäimellä. Tässäkin tapauksessa energiakäyttö on toisarvoinen tekijä sille, että tehdäänkö metsissä näin vai ei. Väitän, että metsänomistajan hakkuupäätöksessä tieto mahdollisuudesta myydä myös energiayhtiölle ei ratkaise.

Suoraan metsästä energiakäyttöön päätyvälle puulle katto

Parlamentti siis päätyi puupolttoaineiden jakoon kahteen kastiin: primäärisiin ja sekundaarisiiin metsäpolttoaineisiin. Primääriset puupolttoaineet jäisivät tukikelpoisuuden ulkopuolelle eivätkä vertailutason ylittäessä olisi laskettavissa uusiutuvan energian tavoitteisiin. Niin sanotut primääriset metsäpolttoaineet sisältäisivät - lukuun ottamatta metsän terveyshakkuita, tienvarsipuita ja metsätuhoapuita - kaikki suoraan metsästä polttoon päätyvät jakeet: tähteet, pienpuun, hylkyyn päätyneet järeät puut sekä kannot ja juuret. Tällaisten puupolttoaineiden osuus Suomessa yli 20 MW laitoksissa on 6,9 Mm3, yli 70 % kaikista voima- ja lämpölaitosten käyttämisestä. Jos keskustellussa ollut laitosrajaus laskee 10 MW:iin, on osuus luonnollisesti suurempi.

Käyttökatto luo epävarmuutta

Näille 'primäärisille' parlamentti äänesti suhteellisesta käyttökattosta, joka perustuisi vuosien 2017–2022 keskiarvoon kansallisesti laskettuna energian kokonaiskulutuksesta. Suomessa se olisi noin 4,2 %.

Suomessa hakkeen käytön kasvu näköpiirissä

Ristiriita Suomessa tulee siitä, että näille jakeille on kasvunäkymiä. Esimerkiksi Valtioneuvoston kesällä hyväksymä ilmasto- ja energiastrategia näkee vuoteen 2030–2040 asti metsähakkeen lisäkäyttöä 2,5–3 Mm3. Ensiharvennuksista ja tähteistä syntyvää energiavirtaa tarvitaan kipeästi korvaamaan poistuva kivihiili, maakaasu ja turve. Tulossa on myös metsäenergiaa käyttäviä biopolttoainelaitoksia.

Investoinnit tarvitsevat varman tulevaisuusnäköymän

Asiaan liittyy myös isompi huoli. Puun jakaminen yhä useampaan eriarvoiseen jakeeseen ei ole luottamusta lisäävä suuntaus. Se heikentäisi yritysten toiminnan ja investoinnin näkymiä. Lisäksi se voisi lisätä puun logistiikan kustannuksia ja joka tapauksessa seuranta monimutkaistuisi. Päätäjien politisoitunut näkemys puuta kohtaan on myös vahvasti polarisoitunut.

Missä oikea paikka ratkoa ongelmia?

Parlamentti päätyi kannassaan myös useaan muuhun muutokseen. Puun jalostuskäyttöä korostetaan. Jäsenmaiden tulee ottaa huomioon ns. kaskadikäytön periaatteet. Metsäkritereiden tekstejä muutettiin monimutkaisemmiksi todentaa ja kasvihuonekaasupäästövähennyksiin tulisi vaikeusastetta lisääviä muutoksia.

Voi kysyä, että onko RED-direktiivi ylipäänsä oikea EU-lainsäädäntö pyrkiä vaikuttamaan siihen, miten metsiä käytetään? Vahvasti biomassan tuontiin pohjautuvien maiden ongelmia voisi ratkaista niiden omilla päätöksillä. Vaihtelevia kansallisen tason ongelmia yritetään ratkoa unionin kautta. Varsin pahaa jälkeä syntyy sivutuotteena.

Neuvotteluvaihe käynnistyy loppuvuodesta

Lainsäädäntöprosessi siirtyy instituutioiden väliseen neuvotteluvaiheeseen, trilogeihin. Ne käynnistyivät lokakuun alussa ja kestävät usean kuukauden. Uusi direktiivi tulee sitten kansallisesti sovellettavaksi ja sen pitäisi olla voimassa mahdollisesti 2025 aikana.

Yksi asia näyttää kuitenkin melko varmalta: lainsäädännön piiriin kuuluvien laitosten koko pudonnee 10 MW:iin. Laitosten lukumäärä tästä hieman kasvaa eli kattavuus lisääntyy.



PUUENERGIA + TURVE

Millä Suomi lämpiää?

Bioenergia-lehti kysyi energiayhtiöiltä eri puolilta Suomea tulevien talvien lämmöntuotannosta ja polttoaineista. Näin kysyttiin ja vastattiin.



Etelä-Savon Energia
Mikkeli
www.esefi.fi



Keravan Energia Oy
Kerava
www.keravanenergia.fi



Kuopion Energia Oy
Kuopio
www.kuopionenergia.fi



Napapiirin Energia ja Vesi Oy
Rovaniemi
www.neve.fi



Oulun Energia Oy
Oulu
www.oulunenergia.fi



Savon Voima Oy
Joensuu
www.savonvoima.fi



Tampereen Sähkölaitos Oy
Tampere
www.sahkolaitos.fi



Turun Seudun Energiatuotanto
Naantali
www.tset.fi

1. Millä kaupunkisi lämpiää ensi talvena?

Etelä-Savon Energia Oy	Energiapuu noin 75 %, polttoturve noin 25 %, tarvittaessa huippu- ja varalämpölaitosten kevyt polttoöljy.
Keravan Energia Oy	Puuhakkeella, pelletillä, maakaasulla ja öljyllä, sekä myös kaupankäynnillä hukkalämpöjen suhteen. Turvetta käytetään tarvittaessa.
Kuopion Energia Oy	Puu 2/3 ja turve 1/3.
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	Metsäenergialla, metsäteollisuuden sivuvirroilla, kierrätyspuulla ja turpeella. Varalla kevyt polttoöljy ja kivihiili.
Oulun Energia Oy	Metsähakkeella, metsäteollisuuden sivuotteilla, kierrätyspolttoaineella ja turpeella. Huippukulutuskausina käytämme hieman öljyä.
Savon Voima Oy	Biomassat 70 %, turve 20 %, fossiiliset öljyt 3 %, kaasu 7 %. Savon Voimalla on 21 kaukolämpöverkkoa.
Tampereen Sähkölaitos Oy	Puu, jäte, turve, öljy, pelletti ja maakaasu.
Turun Seudun Energiatuotanto Oy	Bio, kiinteät kierrätyspolttoaineet (SRF), hukkalämmöt (savukaasu, jätevesi, voimalaitoksen jäähdytyskierto), turve, asfalteeni ja kivihiili.

2. Millä kaupunkisi lämpiää 2023–2024?

Etelä-Savon Energia Oy	Energiapuu noin 75 %, polttoturve noin 25 %, tarvittaessa huippu- ja varalämpölaitosten kevyt polttoöljy.
Keravan Energia Oy	Tulevan vuoden tapaan, mutta suhteet mahdollisesti erilaiset.
Kuopion Energia Oy	Puu 2/3 ja turve 1/3.
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	Toivottavasti edelleen metsäenergialla, metsäteollisuuden sivuvirroilla, kierrätyspuulla ja turpeella. Varalla kevyt polttoöljy ja kivihiili. Näkymää vuoteen 2023-2024 ei ole tällä hetkellä.
Oulun Energia Oy	Metsähaketta menee edelleen paljon, mutta sivutuotteiden ja kierrätyspolttoaineiden suhteellinen osuus kasvaa asteittain. Turpeen käyttö lopetetaan vuoden 2024 loppuun mennessä.
Savon Voima Oy	Biomassat 75 %, turve 15 %, fossiiliset öljyt 3 % ja kaasu 7 %.
Tampereen Sähkölaitos Oy	Puu, jäte, turve, öljy, pelletti ja maakaasu.
Turun Seudun Energiatuotanto Oy	Bio, SRF, asfalteeni ja tarvittaessa turve sekä kivihiili.

3. Millaisia muutoksia polttoainejakaumaan verrattuna viime talveen on odotettavissa?

Etelä-Savon Energia Oy	Turpeen osuus nousee.
Keravan Energia Oy	Kaasun ja öljyn käyttö minimissä. Turve lopetettiin kerran, mutta nyt huoltovarmuussyistä käytetään tarvittaessa.
Kuopion Energia Oy	Puun ja turpeen suhde näyttäisi säilyvän ennallaan. Rankapuun osuus puupotissa kasvaa merkittävästi. Sivutuotteita menee kilpailun vuoksi muille, samoin uhkana on sahauksen väheneminen.
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	Käyttö lisääntyy noin 5 %, korvaa metsäenergiaa.
Oulun Energia Oy	Edellisen ja tulevan talven polttoainejakaumassa ei ole merkittäviä eroavaisuuksia.
Savon Voima Oy	Polttoainejakauma pysyy kutakuinkin samana kuin edellisellä lämmityskaudella. Biomassan suhteellinen osuus kasvaa hiukan.
Tampereen Sähkölaitos Oy	Maakaasun käyttö on vaihdettu öljylle ja fossiilisten + turpeen käyttö vähenee, puun käyttö puolestaan kasvaa.
Turun Seudun Energiatuotanto Oy	Ei merkittävää muutosta viime talveen. SRF osuus toivottavasti hieman kasvaa. Bion osuus ei kasva.

4. Millä polttoaineella tuotetaan lämpöä talven kylmimpinä päivinä?

Etelä-Savon Energia Oy	Energiapuu noin 70 %, polttoturve noin 20 % ja kevyt polttoöljy noin 10 %.
Keravan Energia Oy	Hakkeella ja pelletillä mennään pääosin, öljy ja kaasu tukena.
Kuopion Energia Oy	Puu ja turve -18 asteeseen asti. Siitä eteenpäin öljy lisänä.
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	Kevyellä polttoöljyllä.
Oulun Energia Oy	Peruskuorma tehdään puulla, kierrätyspolttoaineella ja turpeella, huippukulutukseen käytämme öljyä.
Savon Voima Oy	Turpeen ja öljyn osuus kasvaa talven kylmimpinä päivinä.
Tampereen Sähkölaitos Oy	Kotimaiset polttoaineet pohjalla, lisälämpö tulee öljystä ensi talvena.
Turun Seudun Energiatuotanto Oy	Kuten edellä, mutta lisäksi kivihiiltä enemmän, mikäli kolmosyksikkö on ajossa.

5. Kuinka monta suurta polttoaineen toimittajaa teillä on? Montako kaikkiaan?

Etelä-Savon Energia Oy	Merkittäviä polttoaineen toimittajia on 11 kappaletta, tämän lisäksi kolme pientä.
Keravan Energia Oy	Noin kuusi kappaletta.
Kuopion Energia Oy	Jos laitetaan suuren rajaksi 100 GWh vuodessa, niin tällä hetkellä kolme. Suuret sahat panttaavat kaupantekoa loppuvuoteen. Toimittajia on yhteensä 19.
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	Suuria noin 5-10 kpl, yhteensä yli 30 kpl.
Oulun Energia Oy	Kymmenkunta suurempaa ja saman verran pienempiä.
Savon Voima Oy	10 suurta ja 80 kaikkiaan.
Tampereen Sähkölaitos Oy	Noin 5 ”suurta”.
Turun Seudun Energiatuotanto Oy	Kolmetoista, kaikki ovat suuria.

6. Miten kaukolämmön hinta ja kilpailukyky on kehittynyt/kehittymässä tässä tilanteessa?

Etelä-Savon Energia Oy	Polttoaineiden hinta on noussut huomattavasti ja nousee edelleen vuodelle 2023. Erittäin korkea markkinasähkön hinta tukee CHP-tuotannon taloutta. Näiden kahden hinnan suhde ratkaisee kaukolämmön hintapaineen. ESE on julkaissut 12.9.2022 hinnankorotuksen kaukolämpöön, joka on 7,8 % 1.1.2023 alkaen.
Keravan Energia Oy	Polttoaineet ja sähkön hinnat ovat olleet nousussa. Kaukolämmön kilpailukyky ja suosio on mahdollisesti aiempaa parempi, koska kustannusten nousu kohdistuu pahiten sähkölämmittäjiin.
Kuopion Energia Oy	Sähköstä saa sen verran hyvää hintaa nyt, että kohonneet polttoainekustannukset on tänä vuonna voitu kompensoida sähkötuloilla. Alustavan arvion mukaan sama juttu ensi vuonna. Tilanne parantaa kaukolämmön kilpailukykyä suhteessa muihin lämmitysmuotoihin.
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	Emme korota kaukolämmön hintaa vuodelle 2023, edellinen hinnankorotus oli vuonna 2015. Tuleville vuosille on merkittäviä kaukolämmön kustannusnousupaineita.
Oulun Energia Oy	Kaukolämmön tuotantokustannukset nousevat inflaation takia ja lämmön hintaan kohdistuu 10-20 % korotuspaine. Kaukolämpö säilyttää kuitenkin kilpailukyvyn muihin lämmitysmuotoihin verrattuna.
Savon Voima Oy	Väliaikaisesti kaukolämmön hintakilpailukyky verrattuna sähköön perustuviin lämmitysmuotoihin paranee. Pidemmällä ajalla kaukolämmön hintavakaus verrattuna sähkön hintavaihteluihin voi tuoda kilpailuetua.
Tampereen Sähkölaitos Oy	Kilpailukyky akuutissa kriisissä on parantunut maalämpöön verrattuna. Kaukolämmölle ennakoidaan tässä vaiheessa 10 % hinnankorotus vuodenvaihteesta 2022-2023. Monet hybridijärjestelmiin investoineet ovat kytkeneet lämpöpumppujaan pois päältä ja palanneet kaukolämpöön.
Turun Seudun Energiatuotanto Oy	Turku Energia vastaa loppuasiakashinnoittelusta, TSE ei kommentoi tähän.

7. Yhtiön tuorein huomattava investointi lämmöntuotantoon?
Mikä muuttui tuotannossa?

Etelä-Savon Energia Oy	Kaukolämpöakkuinvestointi vuodelta 2015, jolla mahdollistettiin yhden voimalaitoskattilan ajaminen keväällä ja syksyllä kahden voimalaitoskattilan sijaan. Tämä on nostanut tuotannon kokonaishyötysuhdetta. Lisäksi kaukolämpöakku toimii varalaitteena tuotantohäiriötilanteissa.
Keravan Energia Oy	Tuorein on pellettilaitos, jonka myötä kaasun käyttö väheni.
Kuopion Energia Oy	Kaukolämpöakku, joka auttaa ajoittamaan tuotantoa korkeiden sähkön hintojen tunneille, vähentää sekä öljylämpökeskusten ajoa että toisen voimalaitosyksikön käynnistyskertoja.
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	Vastapainevoimalaitokseen tehtiin laajamittainen modernisointi vuonna 2020, jolla poistettiin turpeen tekninen riippuvuus, mahdollistettiin kierrätyspolttoaineiden korkeampi käyttöaste sekä varauduttiin kiristuviin ilmastovaatimuksiin. Modernisointi käsitti polttoaineensyöttölaitteiston muutokset, SNCR – järjestelmän, rikinsyöttölaitteiston sekä koko kattilan pohjan uusinnan kuljetin ja seulontalaitteineen.
Oulun Energia Oy	Uusi biovoimalaitos, joka paransi energiatehokkuutta mm. savukaasujen lämmön talteenoton kautta.
Savon Voima Oy	Joensuun liksenvaaran voimalaitoksen biokonversio, noin 7 miljoonaa euroa. Biopohjaisten polttoaineiden käyttö mahdollinen 100 %-sti. Investoinnin yhteydessä.
Tampereen Sähkölaitos Oy	Naistenlahti 3 -biovoimalaitos, joka korvaa Naistenlahti 2 -voimalaitoksen. Naistenlahti 3 teho on noin 20 MW korkeampi, ja siellä voidaan polttaa 100 % puuta, vs. Naistenlahti 2, jossa puun osuus oli noin 40 %. Hyötysuhde ja säädettävyyys paranee.
Turun Seudun Energiatuotanto Oy	2017 Naantalin voimalaitoksen nelosyksikkö 200 MW KL (hiileltä valtaosin biolle), 2019 savukaasulauhnutin 60 MW KL (energiatehokkuus parani), SRF-investointi 2021-2022 (SRF korvaa edelleen hiiltä).

8. Mikä on seuraava huomattava investointi lämmöntuotannossa?
Mikä muuttuu tuotannossa?

Etelä-Savon Energia Oy	Todennäköisesti 20 MW sähkökattila kaukolämmön huippu- ja varakapasiteetin vahvistamiseksi. Tällä kattilalla voidaan tehdä myös peruskuormatuotantoa, mikäli sähkön markkinahinta on otollinen.
Keravan Energia Oy	Lämpöakku ja sähkökattila, joiden avulla vähennetään kaasun ja öljyn käyttöä.
Kuopion Energia Oy	Ei ole päätöksiä – onneksi ei akuuttia tarvettakaan nyt. Jos veikata pitää, niin jotain hukkalämmön lähdeettä hyödyntävä teollisen mittakaavan lämpöpumppu.
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	Polttoaineen vastaanoton kehittäminen. Voimalaitoksen kiinteään polttoaineen vastaanottoaseman perusparannus ja peräpurkuaseman rakentaminen hätätäyttöä varten.
Oulun Energia Oy	Sähkökäyttöinen huippukattila, jolla vähennetään öljyn käyttöä.
Savon Voima Oy	Iisalmen voimalaitoksen biokonversion muutostyöt, alkaen polttoaineen vastaanoton hankintaketjujen rakentamisesta. Sen jälkeen Pieksämäki, johon lämpöpumppuja priimaamaan omia ja asiakkaiden prosesseja hukkalämpöjen talteen ottamiseksi ja hyödyntämiseksi kaukolämpötoiminnassa. Sähköisyys lisääntyy pidemmällä ajalla, tosin sesonkiluonteisesti. Valmius täyteen biopolttoaineeseen.
Tampereen Sähkölaitos Oy	Sähkökattila tammikuussa 2023. Edullisen sähkön aikaan sähkökattila korvaa fossiilisia polttoaineita ja erittäin edullisen sähkön aikaan puupolttoaineita.
Turun Seudun Energiatuotanto Oy	Hukkalämpö- ja merivesilämpöpumppuinvestointi nelosyksikköön 10 MW (korvaa osaltaan edelleen kivihiiltä) loppusuoralla 2022.

9. Minkälainen tavoite yhtiöllä on hiilineutraaliuden suhteen?

Etelä-Savon Energia Oy	Toteutamme hiilineutraalin energiantuotannon vuoteen 2026 mennessä.
Keravan Energia Oy	Edelleen tavoittelemme hiilineutraaliutta 2030.
Kuopion Energia Oy	2030
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	Hiilineutraali lämmöntuotanto viimeistään 2030.
Oulun Energia Oy	Tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä.
Savon Voima Oy	Tavoite että päästöt konsernissa loppuvat 2026, hiilineutraalisuus saavutettaisiin 2030.
Tampereen Sähkölaitos Oy	89 % vuoden 2015 päästöistä vuoteen 2030 mennessä.
Turun Seudun Energiatuotanto Oy	Kivihiilestä eroon 2025, hiilineutraaliuden osalta ei ole täsmällistä tavoitetta.

10. Lyhyet terveiset poliittisille päättäjille.

Etelä-Savon Energia	Lämmön ja sähkön riittävyys on talviaikana perustarve, yhtä tärkeä kuin vesi, ruoka tai turvallisuus.
Keravan Energia Oy	Ei hätiköityjä ratkaisuja ja jos on tukia, ne on oltava tasapuolisesti kaikille. Sähkömarkkina on kilpailtu markkina ja osittaiset tuet vääristävät sitä. Muistetaan, että energia-alan investoinnit ovat pitkäjänteisiä. Kotimaan puun hankinta käyntiin täydellä volyymillä. Nuorten metsien hoitorästeissä on paljon metsäenergiaa saatavilla.
Kuopion Energia Oy	Energia-yhtiöillä on vihreän siirtymän käytännön toteutuksessa valtava urakka edessään. Muutokset tapahtuvat investointien kautta. Pois windfall-verot ja solidaarisuusmaksut ajatuksista. Investointikykyä koetellaan vielä. Kaukolämpöjärjestelmää tarvitaan tulevaisuudenkin lämmöntuotannon asiakkaille jakamista varten.
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	Pitkäjänteisyyttä ja ennustettavuutta. Suomi on pitkä maa ja tarpeet sekä ratkaisut aina paikallisia. Polttamiseen perustuva tuotanto on edelleen erityisen tärkeää. Yhtiöt kyllä kehittävät ja siirtävät ei polttamiseen perustuvaan- teknologiaan, kun siirtyminen on mahdollista ja voidaan taata korkea toimitusvarmuus asiakkaille.
Oulun Energia Oy	Nyt on lopultakin aika varmistaa ensiharvennusrästien energiapuupotentiaalin markkinoille saaminen. Lisäksi on varmistettava metsähakkeiden käytön tulevaisuus myös EU-politiikassa.
Savon Voima Oy	Itä-Suomen tilanne on haastava. Saimaan kanava on Venäjän rajan takia kiinni, eikä minkäänlaista tuontipolttoainetta tai lähdeettä ole käytettävissä. Käytettävissä on täten vain paikallisia tapoja hyödyntää energialähteitä, pääosin siis bioenergiaa. Bioenergian hyväksyttävyyttä ei saa vaarantaa. Sekä huoltovarmuus että mm. työllisyysvaikutukset ovat merkittäviä Itä-Suomelle. Ennen Venäjän tuonnin loppumista työllistimme selvityksen mukaan 490 kotimaista työpaikkaa vuodessa, ja merkittävät rahavirrat talouteen. Rajan sulkeutumisen jälkeen kotimaan merkitys kasvaa, tuloksia saamme vasta ensi vuonna paljonko.
Tampereen Sähkölaitos Oy	Älkää tuhotko investointiedellytyksiä uusiutuvaan energiaan huonosti harkituilla verotuspäätöksillä.
Turun Seudun Energiatuotanto Oy	Kun toimitusvarmuus on kunnossa, on edellytykset myös sille, että energian huoltovarmuus on kunnossa. Kaikkien kotimaisten ja myös tuontifossiilisten energialähteiden hyödyntämisen tulee nykyisessä maailmantilassa olla mahdollisia.



Harvennuksen jälkeen metsän arvokasvu nousee paremmalle tasolle ja pienpuu saadaan hyötykäyttöön.



Latvuseros on nopeasti sulkeutumassa harvennuksen jälkeen.

Nuorten metsien hoidolla useita hyötyjä

Harvennusten yhteydessä kerättävä pienpuu soveltuu energiakäyttöön turvaamaan huoltovarmuutta sekä energiaomavaraisuutta ja harvennus itsessään tuo hyötyjä talousmetsälle. Nopeasti kasvanut energiapuun kysyntä on antanut hyvät puitteet ensiharvennusrästien purkamiseen, mutta on samalla lisännyt alan työvoimapulaa.

TEKSTI JUHA TUONONEN, KYÖSTI TURKIA, MARKO ÄMMÄLÄ
KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Nuorten metsien harvennukset tuovat tullessaan monia hyötyjä. Harvennettu metsä sopeutuu paremmin tuhoriskeihin ja järeyttyvä puu tuottaa nopeammin arvokasta tukkipuuta sekä metsänomistajalle enemmän kantorahatuloja.

Nuorten metsien harvennusten yhteydessä kerättävä pienpuu soveltuu puolestaan hyvin energiakäyttöön ja on turvaamassa energian saannin huoltovarmuutta ja energiaomavaraisuutta.

Rästien purkamiselle edellytyksiä

Suomen energian saannin huoltovarmuuden kannalta on tärkeää, että energiapuuta saadaan liikkeelle kotimaan metsistä. Energiapuun nopeasti kasvaneella kysynnällä on mahdollisuus purkaa metsiin kertyneitä ensiharvennusrästejä, varsinkin jos energiapuun kysyntä ja hankinta saadaan kohdennettua metsänhoidon kannalta kiireellisiin riukumetsien harvennuksiin ja nuoren metsän kunnostuksiin.

Nuorten metsien hoitomenetelmiä, korjuuratkaisuja ja toimintatapoja kohteiden toteutusta varten on aktiivisesti kehitettävä. Nykymenolla hoitotoita ja harvennuksia jää liikaa tekemättä.

Koneyritysten kannattava toiminta avainasemassa

Suomesta löytyy satoja koneyrityksiä, joiden pääliiketoiminta nojaa energiapuun ostoon, korjuuseen sekä energiapuun käsitteilyyn eri muodoissa. Monen pienen maaseutupaikkakunnan suurin työllistäjä ja verojen maksaja onkin usein metsäkonealan yritys. Suomen huoltovarmuuden kannalta on tärkeää, miten nämä yritykset pärjäävät ja investoivat.

Hyvät edellytykset tällä vuosikymmenellä

Pieniläpimittaisen energiapuun korjuuseen tarvitaan erityisesti tähän tarkoitukseen sopivaa kalustoa jo pelkästään korjuutyön metsänhoidollisen laadun varmistamiseksi. Yrittäjien kyky investoida koneisiin ja laitteisiin turvataan vain sillä, että yritys-

toiminta on kannattavaa. Toiminnan tulee olla kannattavaa myös keskipitkällä aikavälillä, ei vain Ukrainan sodan aiheuttaman energiakriisin aikana. Kalliita koneita ei makseta yhden tai kahden korjuukauden aikana, tarvitaan pitkän aikavälin näkymää metsäenergia-alalle.

Näkymä tulevaisuuteen on tällä hetkellä energiapuun kysynnän osalta valoisa. Pelkästään Venäjältä tuodun energiapuun korvaaminen työllistää ison joukon ammattilaisia ja yrittäjiä. Metsäenergia-alan näkymistä löytyy lisää Metsäkeskuksen julkaisemasta tulevaisuuskatsauksesta:

metsakeskus.fi/fi/asiointi/yrityspalvelut/tulevaisuuskatsaukset

Taitaville kuljettajille kysyntää

Kysynnän voimakas kasvu on toisaalta kärjistänyt alan työvoimapulaa entisestään. Voimakkaasti kohonneiden polttoainekustannusten lisäksi koneyritykset painivat akuutin työvoimapulalla kanssa erityisesti harvaan asutuilla maaseutualueilla. Ammattitaitoisesta ja sitoutuneesta koneenkuljettajasta kannattaa yrittäjän pitää kiinni kynsin ja hampain. Alan työvoimapula on muuttanut yhdestä monista yrityksen kasvun jarruista akuutiksi yritystoiminnan esteeksi. Mikäli uusia alasta kiinnostuneita konekuskia ja puutavara-autonkuljettajia ei saada alalle houkutelua merkittävästi lisää, on edessä jopa yritysten alasajoja.

Työnantajataidot koetuksella

Valmistuneista konekuskista ja puutavarakuskeista valitettavan moni myös hakeutuu metsäalan ulkopuolelle töihin valmistutuaan. Erityisesti maanrakennusalan houkuttelevuus on ollut suurta konekuskien keskuudessa. Myös moni puutavara-auton kuljettaja on hakeutunut alan ulkopuolelle mahdollisesti helpomman työn ja paremman ansiotason perässä. Meillä ei pitäisi olla varaa tähän, joten ratkaisu olisi löydettävä pian. Myös yhteiskunnan apua tarvitaan tämän haasteen kamppailuun.

Metsäalan vetovoimaisuudesta tulee huolehtia, sillä harva haluaa töihin alalle, jossa metsäenergian ja metsien hyödyntämisen hyväksyttävyydestä laajemminkin käydään aika ajoin kärkevääkin keskustelua. Suomen energiantuotanto varsinkin isojen kaupunkien ulkopuolella nojaa vielä kauan polttoon perustuvaan energiantuotantoon varsinkin talvikaudella. Ilman yrittäjiä ja yritysten kannattavaa liiketoimintaa tämä yhtälö ei kuitenkaan ole mahdollinen.

Kirjoittajat ovat Suomen Metsäkeskuksen asiantuntijoita.

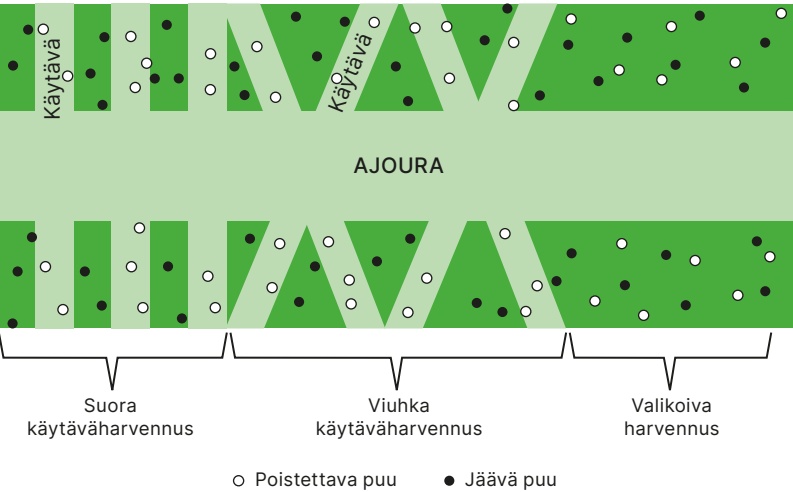
Nuorten metsien korjuusta tehokkaampaa uusilla menetelmillä

Tutkijat uskovat käytäväharvennusmenetelmän purkavan nuorten metsien kunnostusrästejä. Metsän omistajilla on varauksia uuden menetelmän korjuujälkeen.

TEKSTI MIKA AALTO
KUVAT KYÖSTI TURKIA



Käytäväharvennuksella todettiin vähemmän vaurioita. Käytäväharvennuksessa puun liikuttamiseen käytetään suhteessa vähemmän aikaa, kun puu on suoralla käytävällä ja helposti tuotavissa käsittelypaikalle.



Käytäväharvennusmenetelmiä ja perinteisen harvennuksen visuaalisointi. Käytävien välien leveys riippuu puustosta.



Moni metsänomistaja lykkää ensiharvennusta, jolloin tulevaisuuden hyvälaatuisten tukkipuiden tuotantopotentiaali vaarantuu ja nuorten metsien kunnostusrästit kasvavat. Tämä on vaarana tapahtua Etelä-Savon alueelta löytyneille 5300 ensiharvennuskeskittymälle, joiden hakkuuehdotus oli vuodelle 2021. Näiden yhteispinta-ala oli 10 500 ha.

Käytäväharvennus, joka tunnetaan myös nimellä väyläharvennus, on yksi mahdollisuus purkaa ensiharvennus- ja nuoren metsän kunnostusrästejä. LUT-yliopisto, Metsäkeskus ja ESEDU tutkivat käytäväharvennuksen ja lennokilla tehdyn kaukokartoituksen mahdollisuuksia nuorten metsien korjuun tehostamisessa PUUSTI-hankkeessa.

Uusi menetelmä, erilainen jälki

Uutena menetelmänä käytäväharvennuksen toivotaan tuovan ratkaisun ensiharvennuksen kannattamattomuuteen. Menetelmässä puut harvennetaan 1–3 m käytäviltä ja käytävien välit jätetään harventamatta. Käytäväharvennusta testattiin kahdella testihakkuupalstalla. Pieksämäellä testihakkuu suoritettiin kesällä 2020 ja Mikkeliissä syksyllä 2021.

Vähemmän runkovaurioita

Tarkastellessa työvaiheisiin kuluneiden aikojen eroavaisuuksia poiminta- ja käytäväharvennuksen kanssa, huomattiin kouran liikuttamisella olevan pienempi osuus käytäväharvennuksen kohdalla. Tämä on menetelmän systemaattisuuden tarkoitus: koura liikkuu tiettyä rataa. Käytävän tuoma väylä kouralle poistaa puut, jolloin jäävää puustoa ei tarvitse väistellä. Tämä nopeuttaa kouran

liikuttamista ja vähentää hakkuun aiheuttamia runkovaurioita.

Metsäkeskus suoritti tarkastuksen Mikkelin demonstraatioharvennuskohteelle ja kahdella palstalla runkovaurioita ei ollut tullut yhtään kappaletta. Raporttien kokonaisarvostelussa kohteet olivat hyviä. Raivaus olisi ollut tarpeen ja harvennus olisi voinut olla voimakkaampaa. Raivauksen suorittaminen joko ennen tai jälkeen harvennuksen olisi auttanut korjuujälkeen ja ennakkoraivaus olisi nopeuttanut harvennusta.

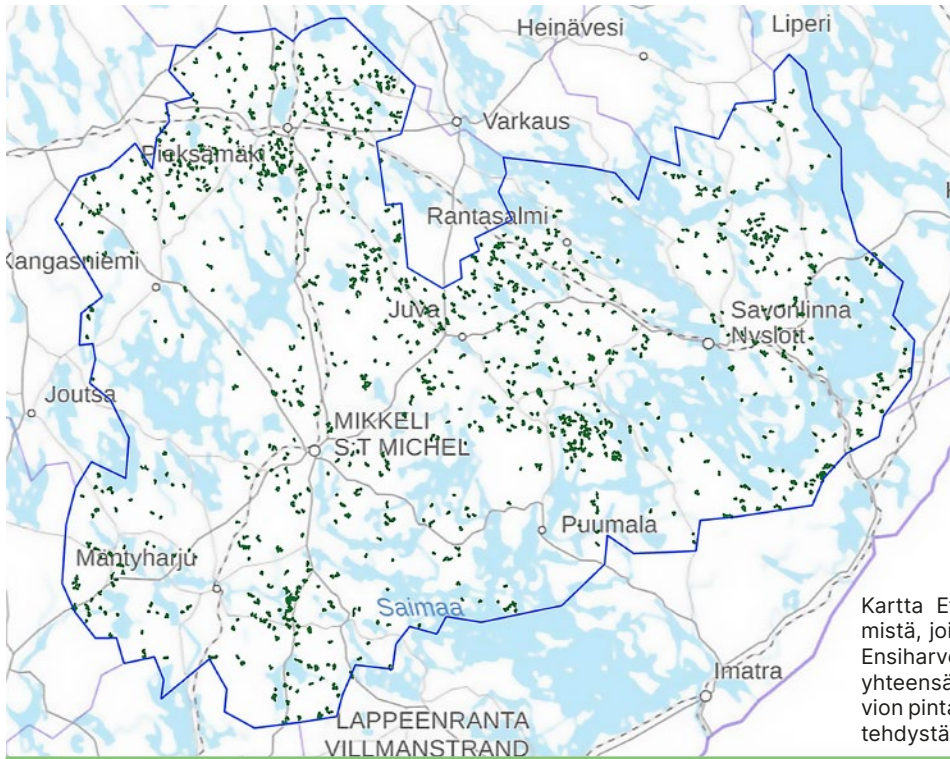
Kohdevalinta tärkeää

Käytäväharvennuksen suorittaneet kuljettajat totesivat menetelmän olevan erilainen verrattuna totuttuun ja sitä pidettiin nopeampana etenkin, jos kohde on menetelmälle sopiva. Kohdevalinnan tärkeyttä mietittiin myös metsänhoidon vaikutuksen kannalta. Jäävän puuston laatuun ja tilajärjestykseen on rajalliset vaikutusmahdollisuudet käytäväharvennusmenetelmässä.

Mikkelin testihakkuupalstalla keskustelua tuli mahdollisuudesta käyttää hybridimenetelmää, jolloin myös käytävien välistä poistettaisiin heikkolaatuisia puita. Tällä voitaisiin parantaa jäävän puuston järeytymistä ja optimaalista kasvua.

Luonnontilaisempi lopputulos

Vaikka korjuujälki poikkeaa perinteisestä poimintaharvennuksesta, se ei välttämättä ole huono asia. Käytäväharvennuksessa hakkuukäytävien välistä puustoa ei käsitellä ja metsän rakenne ja puuston tila säilyy samanlaisena kuin ennen hakkuuta ja puustoon jää tiheikköjä luonnollisesti. Käytäväharvennuksen jälkeen metsä jää luonnontilaisemman kaltaisemmaksi. Huolena on ollut puuston kasvu tulevaisuudessa ja tämä vaatii lisää tutkimista jatkossa.



Kartta Etelä-Savon alueen ensiharvennuskeskittymistä, joilla hakkuuehdotus vuodelle 2022 tai 2023. Ensiharvennuskeskittymien yhteispinta-ala 8665 ha, yhteensä 4125 metsikkökuviota, keskimääräinen kuvion pinta-ala 2,1 ha. Kartan tiedot toukokuussa 2022 tehdystä analyysistä.

Soveltuu parhaiten kerättäessä yhtä puulajia

Käytäväharvennuksen käyttö on hyvin tapauskohtaista. Vaikka korjuu on nopeampaa, korjattavan puuston ominaisuuksiin ei voida vaikuttaa samalla lailla kuin perinteisessä poimintaharvennuksessa. Tästä syystä käytäväharvennus on sopivinta metsäpalstalle, josta kerätään pelkästään tai suurimmaksi osaksi yhtä puutavaralajia.

Systemaattinen menetelmä on nopeampi tiheässä metsikössä ja korjuuvauriot jäävät vähäiseksi. Ennakkoraivaus helpottaa jopa käytäväharvennuksen tekemistä, mutta ei ole pakollinen. Harvennuksen jälkeen voidaan suorittaa raivaus, jos tälle nähdään tarvetta.

Käytäväharvennusta simulaattorilla

Käytäväharvennuksia suoritettiin myös ESEDU:n korjuusimulaattorilla, jossa käytettiin samaa puustoa kuin Pieksämäen testihakkuulla. Tämä puusto tuotiin simulaattoriin kaukokartoittamalla palsta ja tunnistamalla palstalta yksittäiset puut. Menettely mahdollisti saman puuston harventamisen useampaan otteeseen. Simulaattorilla kohtisuora käytäväharvennuksen tuottavuus oli keskimäärin 16,8 m³/h, joka on perinteistä poimintaharvennusta suurempi. Simulaattoreitten tuottavuuden tulokset ovat yleensä

käytännön tuloksia parempia ja testihakkuiden yhteydessä ei pystytty toteamaan tuottavuuden parantumista.

Menetelmät tutuksi toimijoille

PUUSTI-hankeen keskeisenä tavoitteena oli tuoda uudet menetelmät käytäntöön. Tämän toteuttamiseksi Metsäkeskus järjesti hankkeen aikana metsäretkiä testihakkuupalstoille hakkuiden suorittamisen jälkeen, webinaarin ja suoritti kohdemarkkinointia. Pieksämäellä metsänomistajille järjestettiin metsäretki käytäväharvennuskohteelle ja retkelle osallistui 25 metsänomistajaa. Vierailulle Haukivuoren testihakkuulle osallistui 20 korjuuyrittäjää ja metsäammattilaista. "Käytäväharvennus nuorten metsän käsittelyvaihtoehtona" -webinaarin 50 henkinen osallistujajoukko koostui metsänomistajista, korjuuyrittäjistä ja metsätoimijoista.

Kohdemarkkinoinnin avulla tutkitut menetelmät tuotiin tutuiksi metsänomistajille, joiden metsissä menetelmiä voitaisiin hyödyntää. Yhteensä 2458 metsänomistajille lähetettiin tiedotekirje, jossa heitä kannustettiin kirjautumaan Metsään.fi-palveluun, missä kartat hoitotyö- ja hakkuuehdotuksista ovat nähtävillä. Samassa kirjeessä kerrottiin käytäväharvennusmenetelmästä ja esiteltiin tämän käytön vaikutuksia metsänkäsittelyssä.

PUUSTI – Puun tarjonnan kestävä edistäminen digitalisoinnin ja verkostoitumisen keinoin -hanke toteutettiin syyskuusta 2019 vuoden loppuun 2021 LUT-yliopiston Mikkelissä sijaitsevan Bioenergian laboratorion tutkimusryhmän toimesta. Hanketta rahoittivat Etelä-Savon maakuntaliitto Euroopan aluekehitysrahastosta ja Suur-Savon Energiasäätiö. Hankkeen yhteistyökumppaneina toimivat Metsäkeskus ja ESEDU.

HIILENSIDONTA

Hyvää nostetta hiilidioksidin talteenotossa

Bioenergian tuotantoon yhdistetyn hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön potentiaali Suomessa on korkea, koska meillä on paljon bioperäistä raaka-ainetta käyttäviä laitoksia, joihin pystyy lisäämään hiilidioksidia talteenottavaa teknologiaa. Suomessa on joitain hiilidioksidin talteenottoa tekeviä yrityksiä, joiden talteenottamaa hiilidioksidia voidaan käyttää esimerkiksi synteettisen polttoaineen raaka-aineena. Hiilidioksidin pysyvä varastointi kaasuna tai nestemäisenä on puolestaan vasta suunnitteluasteella Suomessa. Geologisesti soveltuvia alueita kartoitetaan, mutta Suomesta ei välttämättä löydy soveltuvaa pysyvää varastoa hiilidioksidille.

TEKSTI NIINA VÄLINEN

Hiilidioksidia voidaan ottaa talteen niin bioenergian tuotannossa (BECCS) tai fossiilisia käyttävässä teollisuudessa (CCS), kuin myös suoraan ilmast (DACCS). Erityisesti BECCS-talteenotto olisi Suomessa hyvin potentiaalista, koska täällä on paljon ison mittakaavan bioperäistä teollisuutta, mihin hiilidioksidin talteenoton teknologiaa on taloudellisesti järkevämpää yhdistää. Tähän on syynä se, että CCS-teknologia on verrattain monimutkaista ja kallista, ainakin vielä, joten sen liittäminen ison mittakaavan tuotantoon on suhteellisesti halvempaa, samoin se myös tuottaa isommassa yksikössä suuremman ilmastohyödyn.

Fossiilisia polttoaineita käyttävään teollisuuteen yhdistettynä CCS voi olla luomassa ns. polkuriippuvaisuuksia, eikä se ole kovin tavoiteltavaa, koska fossiilisista on joka tapauksessa päästävä eroon mielellään mahdollisimman pian. Ensi sijassa olisi hyvä pyrkiä fossiilisista irtautumiseen, päästöjen vähentämiseen ja siirtymiseen uusiutuviin lähteisiin. Näiden toimien päälle CCS-teknologiaa voidaan yhdistää kohteisiin, missä hiilidioksidipäästöjen vähentäminen muilla tavoilla tai optimoinnilla ei ole mahdollista. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi maatalous, laivaliikenne sekä raskasliikenne.

Hiilidioksidia otetaan talteen jo nyt

Tällä hetkellä hiilidioksidia otetaan talteen Suomessa pelkästään sen käyttämiseksi johonkin soveltuvaan kohteeseen (CCU). Esimerkiksi Riihimäellä Fortumin ja Q Powerin yhteispilotissa, Carbon2X-konseptissa, aiotaan kierrättää jätteenpolton hiilidioksidipäästöt, ja tuottaa hiilidioksidin ja vedyn avulla metaania. Tuotettu metaani tulee toimimaan raaka-aineena erikoismuovien tuotannolle.

Toinen esimerkki kotimaisesta hiilidioksidin talteenotosta ja käytöstä on lappeenrantalainen Soletair Power, joka tuottaa DAC-tyypisiä modulaarisia laitoksia rakennuskäyttöön ja ulkokäyttöön (DAC = Direct Air Capture eli suoraan ilmast hiilidioksidin talteenotto). Heidän tuotteensa ovat jo kaupallisessa tuotannossa.

Tämä teknologia varastoi kaasumuotoisen CO2:n monipuolisen prosessin lopuksi 10 barin paineeseen. DAC-laitteisto voidaan asentaa puhdistamaan rakennusten sisäilmaa tai ottamaan hiilidioksidia talteen suoraan ulkoilmasta. Lopputuotteena prosessissa saadaan 98 % hiilidioksidia. Hiilidioksidi säilötään käyttöä varten esimerkiksi hiilivetyä tai synteettisenä polttoaineena, joten käyttökohteita voi löytyä kemianteollisuudesta, teollisuudesta ja mistä tahansa, missä voidaan käyttää synteettistä polttoainetta.

Kaasumarkkinat vahvistuvat – hiilidioksidi vetytalouden raaka-aineena

Hiilidioksidin käyttö on Suomessa vielä melko vähäistä painottuen kasvihuoneisiin ja juomien hiilihapottamiseen. Uusia markkinoita hiilidioksidille tulee syntymään vetyteollisuuden kasvaessa. Vetyteollisuudessa hiilidioksidi toimii vedyn ohella raaka-aineena mm. synteettiselle metaanille, metanolille ja ammoniakille. Olli Sipilä Gasgrid Finland Oy:stä kertoi Hiilensidonta 2022 –tapahtumassa toukokuussa uskovansa, että Euroopassa on vuonna 2050 sähkön ja puhtaan vedyn markkinat, jota tukee metaanikaasumarkkinat. CCUS-hankkeiden määrä on yli kaksinkertaistunut vuonna 2021 verrattuna edeltävään vuoteen (IEA), joten ala on juuri kovaa vauhtia kasvamassa.

Tärkeä rooli päästövähennyksissä

Suomeen tarvitaan v. 2040-2050 hiilidioksidin talteenottoa kaikkien ilmastotoimien lisäksi vielä 9 Mt CO2 (TEM ja VTT:n HIISI 2035 -skenaario). "Hiilidioksidin talteenotto vähentää kokonaispäästöjä silloin, kun se joko varastoidaan pysyvästi, pysyy tallessa lopputuotteessa, tai käytetään tuotteessa, joka korvaa fossiilista vastaavaa tuotetta." Sipilä kertoi. Bioperäisen CO2:n CCS/CCU-potentiaalin nähtiin säilyvän myös päästövähennystenkin alla.

Sanasto lyhenteistä sivulla 19.



BIOHIILI + HIILENSIDONTA



Karolina Unger KLIMPosta kannusti Suomea panostamaan BECCS:iin Hiilensidonta 2022 -tapahtumassa. Kuva: Iida Hollmén

Suomessa biohiiltä valmistaa alan edelläkävijä tamperelainen Carboflex. Kuva: Hannes Tuohiniitty

Hiilidioksidin pysyvällä varastoinnilla valoisat näkymät

Negatiivisten päästöjen teknologioita, kuten BECCS:siä, biohiiltä ja CCS:ää, tarvitaan ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Euroopassa hiilidioksidia talteenottavat laitokset lisääntyvät ja rahoitusta on tarjolla myös suomalaisille hankkeille.

TEKSTI NIINA VÄLINEN
KUVAT VALERIA AZOVSKAYA

Hiilidioksidia voidaan varastoida muun muassa öljy- ja maakaasukentille ja geologisiin varastoihin, biohiilenä, sitomalla mineraaleihin, biologisella varastoinnilla, teollisella CO₂:n käytöllä sekä prosessoinnilla pitkäikäisiksi tuotteiksi. Hiilidioksidin pysyviksi varastoiksi soveltuvia alueita on tutkittu erityisesti öljyteollisuuden toimesta, mutta muutoin muualla kuin öljy- ja maakaasukenttien läheisyydessä olevia potentiaalisia alueita ei ole kovin kattavasti vielä kartoitettu. Suomessa on toistaiseksi käytössä hiilidioksidin varastoinnin keinoista ainakin biohiili ja pitkäikäiset tuotteet, mutta CO₂:n teollista käyttöä erityisesti vetytaloudessa valmistellaan kovalla vauhdilla.

Ilman BECCS:iä ilmastotavoitteet hankala saavuttaa
BECCS-laitoksia on tällä hetkellä olemassa maailmanlaajuisesti vasta 19, mutta pelkästään Ruotsissa niitä on parhaillaan kehitteillä 20. Ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi Ruotsissa on tuotettava 3-10 Mt/v. negatiivisia päästöjä BECCS:in avulla vuoteen 2045 mennessä. BECCS:in osalta Ruotsissa ollaan Suomea huomattavasti edellä. Ja ilmastoposiitivisuuden ja hiilinielujen puolestapuhua ja Karolina Unger ruotsalaisesta KLIMPosta painottaakin, että

myös Suomessa kannattaa panostaa BECCS:iin, koska muutoin ilmastotavoitteiden saavuttaminen on hyvin hankalaa.

Potentiaalia myös pienissä BECCS-systeemeissä
Dr. Naser Odeh globaalista konsulttiyritys Ricardo Groupista alleviivaa erityisesti pienten modulaaristen lämmöntuotantoon yhdistettyjen BECCS-systeemien potentiaalia. Tällaisessa BECCS-systeemissä yhdistetään biohiilen tuotanto ja hiilidioksidin talteenotto niin, että pystytään saavuttamaan yli 99,5 % hiilidioksidipuhtaus. Etuna modulaarisessa systeemissä on laitoksen läheisyys biomassalähteisiin sekä riippumattomuus kuljetuksen ja varastoinnin infrasta.

Eurooppaan 44 uutta biohiilen tuotantolaitosta
Biohiilen (voi kutsua PyCCS:ksi) tuotanto luokitellaan negatiivisten päästöjen teknologiaksi (NETsiksi). Tuotannossa hyödynnetään pyrolyysin hukkalämpöä ja otetaan talteen suurin osa pyrolyysin sivuvirroista. Parin viimeisen vuoden aikana markkinoille on tullut monia erilaisia biohiilen valmistukseen tarkoitettuja valmiita pyrolyysilaitospaketteja, jotka olivat vielä aiemmin hyvin harvinaisia. Aktiivisimpia pyrolyysilaitosten tuottajia Euroopas-

sa ovat tällä hetkellä saksalainen Pyreg ja itävaltalainen Syncraft. Euroopassa rakennettiin viime vuonna 25 biohiilen tuotantolaitosta ja tänä vuonna aiotaan rakentaa 44 laitosta lisää. Tämän vuoden 2022 loppuun mennessä Euroopassa tullaan tuottamaan 40 000 tonnia/v. biohiiltä, mikä vastaa 100 000 t CO₂e/v. hiilensidontaa.

Laitoskoot kasvavat
Sveitsin Fraunfeldiin suunnitteilla oleva suuren mittakaavan biohiililaitos tulee tuottamaan valmistuessaan 4000 t/v. biohiiltä, mikä vastaa 12 000 t CO₂e:ia, kertoo Hansjörg Lerchenmüller European Biochar Industry Consortiumista. Tämä Bioenergie Frauenfeldin tuotantolaitos tulee tuottamaan biohiilen lisäksi myös 45 GWh/v. uusiutuvaa kaukolämpöä sekä 30 GWh/v. sähköä 8000 kotitaloudelle. Valmistuessaan laitos olisi yksi maailman suurimmista hiilenpoistoa teknisesti tekevistä biohiilen tuotantolaitoksista.

Hiilidioksidin pysyvä varastointi oli esillä toukokuussa Hiilensidonta 2022 -tapahtumassa, missä mm. artikkelin asiantuntijat esittelivät hiilensidonta-alan ajankohtailannetta.

BECCS
Bioenergy with Carbon Capture and Storage
Bioenergian tuotantoon yhdistetty hiilidioksidin talteenotto ja varastointi.

BECCU
Bioenergy with Carbon Capture and Utilization
Bioenergian tuotantoon yhdistetty hiilidioksidin talteenotto ja hyötykäyttö.

CCS
Carbon Capture and Storage
Hiilidioksidin talteenotto ja varastointi. Tekniikka, jonka tarkoitus on vähentää polttoaineita käyttävien lämpö- tai

CCS- ja CCUS-hankkeille rahoitusta
Jotta tavoite nettonollapäästöistä saavutetaan vuoteen 2050 mennessä, CCUS-hankkeiden kehitykseen tullaan tarvitsemaan kansainvälisen energiajärjestö IEA:n mukaan noin 190 mrd. € vuosittain vuoteen 2030 asti. Yksi rahoittajataho on Nordic Investment Bank (NIB), joka on Pohjoismaiden ja Baltian alueen mandaattitoiminen pankki. Pankin tavoitteena on lainarahoittaa projektien tuottavuuden kasvua ja/tai ympäristöhyötyjä. NIB:in rahoitusperiaatteena on pitkäaikainen vähäriskinen rahoitus luotettaviin kohteisiin, joiden ESG-riskienhallinta (Environmental, Social and Governance Risk) on hyvällä tolalla.
Valtion omistaman Ilmastorahasto Oy:n rahoitusperiaatteena puolestaan on rahoittaa hankkeita, joilla on korkea vaikuttavuus-potentiaali vähentää päästöjä. Ilmastorahasto on kiinnostunut rahoittamaan myös CCS- tai CCUS-projekteja, mutta Paula Laine Ilmastorahastosta kertoo, että hakemuksia on tullut vähänlaaisesti. Rahoitusta on yli miljardi euroa jaettavaksi 300:lle päästöjä vähentävälle projektille, eikä rahoittamiselle ole asetettu aikarajaa.

lämpövoimalaitosten hiilidioksidipäästöjä ilmakehään ottamalla hiilidioksidi savukaasuista talteen ja varastoimalla se.

CCU
Carbon Capture and Utilization
Hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen esimerkiksi polttoaineiden, kemikaalien ja rakennusmateriaalien valmistuksessa.

DACCS
Direct Air Carbon Capture and Storage
Hiilidioksidin talteenotto ja varastointi suoraan ilmasta.



Rakenteilla oleva CO₂-siirtoon suunniteltu satama Norjan rannikolla.

HIILENSIDONTA

Hiilidioksidin toimiva logistiikka avainasemassa

Suurimmat esteet hiilidioksidin kuljettamiselle Suomesta pysyviin varastoihin ovat väistymässä ja ensimmäisiä avauksia toimintaan on jo tehty. Tarkasti säädelty kuljettaminen vaatii onnistuakseen myös kustannustehokkuutta. Pysyvästä varastoinnista löytyy maailmalta esimerkkikohteita jo pidemmältä aikaväliltä.

TEKSTI NIINA VÄLINEN
KUVAT NORTHERN LIGHTS

Talteenotetun hiilidioksidin kuljettaminen voi tapahtua kaasuna tai nesteytettynä erilaisilla tavoilla maitse, meritse tai kaasuputken avulla. Suomessa ei ole pysyviä varastoja talteenotetulle hiilidioksidille, ja lähimmät lähitulevaisuudessa toimintaan tulevat hiilidioksidivarastot sijaitsevat Tanskan länsirannikolla sekä Norjan ja Alankomaiden rannikoilla, geologisissa muodostumissa kuin myös entisillä maakaasu- ja öljykentillä. Lähimmät lupaavat hiilidioksidin pysyvälle varastoinnille sopivat geologiset muodostumat sijaitsevat Baltian ja Gotlannin rannikoilla.

CO₂-talteenoton teknologioita on olemassa jo runsain mitoin, mutta niiden soveltaminen tuotantoon on vasta alkuvaiheessa. Kuitenkin joitain CO₂:ta talteenottavia yrityksiä on jo olemassa Suomessakin, niin nyt on mahdollisuus ryhtyä tuomasta toimeen ja alkaa järjestämään CO₂-kuljetusta pysyviin varastoihin. Hiilidioksidin pysyvä varastointi on ollut saavuttamattomissa Suomesta käsin osittain siksi, että kuljetuksen lainsäädännölliset esteet ovat juuri vasta väistymässä, eikä sen vuoksi CO₂:n kuljettamiseen ole vielä ehditty panostaa tarpeeksi. Ja yhtenä syynä on varmastikin se, että pysyvät varastot sijaitsevat suhteellisen kaukana Suomesta, mikä lisää kuljettamisen kustannuksia.

Kustannustehokkainta putkilla tai laivatankeilla

Kustannustehokkaimmat keinot hiilidioksidin siirtoon olisivat putkilla tai CO₂:n kuljetukseen suunnitelluilla laivatankeilla. Laivatankikuljetus tulee kustannustehokkaimmaksi vaihtoehdoksi pidemmillä siirtomatkoilla ja pienten hajautettujen lähteiden kohdalla. Muilla tavoin tapahtuva siirto on paljon kalliimpaa, mutta Suomessa rekka- ja junakuljetukset tulevat varmastikin joka tapauksessa olemaan tärkeä osa hiilidioksidin kuljettamista.

Kuljettamisen lainsäädännöllinen este väistymässä

Lainsäädännöllinen este hiilidioksidin kuljettamiselle on myös ollut pitkään olemassa, kun jätteiden vienti (myös CO₂) toiseen maahan varastointitarkoituksessa on ollut kiellettyä ns. Lontoon protokollan mukaan. Vuonna 2009 protokollaan tehtiin pöytäkirjamuutos, että hiilidioksidin kuljetus varastointitarkoituksessa maasta toiseen tulisi olemaan sallittua, jos vievä ja vastaanottava osapuoli sitoutuu järjestelyyn.

Valtioiden rajat ylittävän CO₂:n siirron mahdollistava Lontoon protokollan pöytäkirjamuutos ei ole kuitenkaan tullut vielääkään kansainvälisesti voimaan, koska riittävän moni sopimusosapuoli ei ole sitä ratifioinut. Vuonna 2019 tuli mahdolliseksi Lontoon pro-

tokollan päivityksen ennenaikainen soveltaminen, jos sekä vievä että vastaanottava osapuoli ovat ratifioineet vuoden 2009 pöytäkirjamuutoksen ja antaneet sen ennenaikaisesta soveltamisesta julistuksen. Suomi on hyväksynyt tämän muutoksen hiilidioksidin kuljettamisen mahdollistamisesta vuonna 2017, ja Ruotsi hyväksyi sen vuonna 2020.

Kustannustehokkaalla logistiikalla merkittävä rooli

CO₂-logistiikassa tärkeinä toimintamalleina tulee todennäköisesti olemaan CO₂-klusterit, -hubit ja -verkostot, koska tällaisissa toimintaympäristöissä kustannuksia pystytään alentamaan ja toiminta on tehokkaampaa. CO₂:n talteenotto ja varastointi tulevat todennäköisesti tapahtumaan etäällä toisistaan, joten logistiikalla tulee olemaan tärkeä rooli CCS:n onnistumisessa.

Nestemäinen hiilidioksidi liikkuu merta pitkin

Northern Lights -CO₂-talteenotto ja -kuljetusprojekti on osa Norjan suurinta CCS-projektia Longshipiä. Northern Lights -projektin tavoitteena on vuoden 2025 jälkeen pystyä varastoimaan pysyvästi 5 Mt CO₂ vuosittain. Hiilidioksidin kuljetus entisille öljy- ja maakaasukentille tulee tapahtumaan aluksi kahdella 7500 m³ laivalla, missä nestemäinen hiilidioksidi kuljetetaan 13–15 bar paineessa -26 °C asteessa. Kuljetukseen tarkoitetut laivat on tilattu Kiinasta, ja niiden toimitus on tarkoitus tapahtua vuonna 2024.



Kartassa paikkoja, joissa aletaan pian tekemään hiilidioksidin talteenottoa ja varastointia tai toiminta on jo alkanut. Siniset pallot osoittavat paikkoja, joissa aiotaan pian ottaa talteen hiilidioksidia tai toimintaa jo on. Pysyviä varastoja löytyy nuolten osoittamista suunnista (meressä sijaitsevat varastot merkitty sinisillä merkeillä), kuten Pohjanmerellä, UK:n, Norjan ja Alankomaiden rannikoilla Porthos, Acorn ja Northern Lights –varastot.

CO₂:ta varastoitu jo pitkään öljy- ja maakaasukentillä

Tällä hetkellä hiilidioksidia otetaan talteen Suomessa pelkästään sen käyttämiseksi johonkin soveltuvaan kohteeseen (CCU), mutta maailmalla pysyvistä varastoinnista on jo esimerkkejä. Eniten globaalisti CO₂:ta varastoidaan ja siirretään putkissa USA:ssa EOR-kohteisiin parantamaan öljylähteiden käyttöä (EOR = Enhanced Oil Recovery). Vuonna 2014 CO₂-putkia oli käytössä globaalisti noin 6500 km. Myös CCU-kohteisiin on olemassa putkia, ja sitten muutamia pelkkään CCS-käyttöön olevia putkia löytyy ainakin Pohjois-Amerikasta. Yleisesti ottaen CCS-hankkeita sijaitsee myös ainakin Euroopassa, Lähi-idässä, Afrikassa, Aasiassa ja Australiassa. Eniten CCS-toimintaa on siis öljy- ja maakaasukentillä, koska niillä hiilidioksidia on käytetty jo perinteisestikin tehostamaan öljylähteiden käyttöä.

Merenalainen varasto tarkassa seurannassa

Norjan ja Skotlannin puolessavälissä Pohjanmerellä sijaitsee ensimmäinen toiminnassa oleva, vuodesta 1996 toimintansa aloittanut CCS-projekti Utsiran geologiseen varastoon Sleipnerin maakaasukentillä. Siellä hiilidioksidi varastoidaan merenalaiseen huokoiseen hiekkakiveen. Alkujaan Utsiran CCS-projekti kehittyi Sleipnerin kaasukentän maakaasun keräämisen yhteyteen, koska siellä maakaasussa on ollut korkea määrä hiilidioksidia, 9 %, ja jo 2,5 % CO₂-pitoisuudesta on määrätty Norjassa korkeat sakkomaksut. Hiilidioksidia otetaan talteen amiini-prosessin avulla maakaasusta Sleipnerin kaasukentillä.

Hiilidioksidi varastoidaan Utsirassa pysyvästi merenalaisiin suolavettä sisältäviin pohjavesialtaisiin hiekkakiveen, samaan tapaan, kuin öljy ja maakaasu on varastoitunut pitkäaikaisesti maan alle. Pohjavesialtaiden päällä voi olla jopa satojen metrien paksuisesti sedimenttejä ja kiveä, jotka estävät CO₂:n poistumisen. Suolaliuokseen imeytyneenä CO₂ myös reagoi mineraaleihin ym. niin vedessä kuin varaston kiinteisiin aineisiin, ja voi tehdä varastosta tiiviimmän ja tämä osaltaan voi estää CO₂:sta karkaamista ajan saatossa. CO₂-varaston muutoksia monitoroidaan tarkasti ja varmistetaan, ettei CO₂ pääse poistumaan vaikkapa säiliön korkkina toimivan kiven ylipaineen takia tai maanjäristyksen, pohjavesialtaan tai maaperän muutosten seurauksena.

Kanadassa varastointi öljyonkaloihin

Kanadassa Albertassa on puolestaan 240 km pituinen CO₂-kaasu-putkisto demonstraatioprojekti pysyvään hiilidioksidivarastoon, mikä otettiin käyttöön vuonna 2020. Siellä kaasu otetaan talteen öljynjalostamosta ja lannoitetehtaasta, ja kuljetetaan öljykentille, missä hiilidioksidi varastoidaan entisiin öljyonkaloihin tai pumpataan tyhjeneviin öljyonkaloihin, jotta niistä voidaan jatkaa öljyn keräämistä (EOR). Albertan alueen kapasiteetti hiilidioksidin pysyvälle varastoinnille on 14,6 Mt CO₂/v. Tätä määrää voi verrata Suomen energiasektorin vuotuisiin päästöihin, jotka olivat 35 Mt CO₂ vuonna 2020.

Niina Välinen toimii Bioenergia ry:ssä hiilensidonnan ja biohiilen parissa.



BIOHIILI

Kaupunkiympäristössä biohiili parantaa maata ja sitoo hiiltä. Kuva: Helsingin yliopisto, Priit Tammeorg.

Biohiilimarkkinat kaipaavat uutta liiketoimintamallia

Biohiilimarkkinoiden kasvua hidastaa kysynnän ja tarjonnan epätasapaino, johon ratkaisuksi Aalto-yliopiston Creative Sustainability -ohjelman opiskelijat ehdottavat uutta liiketoimintamallia.

TEKSTI MAILIS NIIRANEN JA SENNI ALHO
KUVAT MAILIS NIIRANEN JA SENNI ALHO

Millaiset ovat Suomen biohiilimarkkinoiden kasvumahdollisuudet urbaanissa käytössä? Aalto-yliopiston Creative Sustainability -ohjelman opiskelijoista koostuva poikkitieteellinen tiimi sai kysymyksen selvitettäväkseen ja vastausta lähdettiin kartoittamaan tutustumalla laajemmin biohiileen ja biohiilimarkkinoihin Suomessa ja ulkomailla. Kirjallisen tutkimusvaiheen lopussa oli alalla tunnistettu viisi toisiinsa kietoutunutta haastetta, jotka vaikuttavat biohiilen markkinoiden kasvuun. Haasteet olivat: 1) biohiilitietoisuuden vähäisyys päättäjien keskuudessa, 2) tiedon puute biohiilen parhaista käyttötavoista, 3) relevanttien toimijoiden yhteistyön vähäisyys, 4) biohiilen kysynnän ja tarjonnan epätasapaino, sekä 5) haasteet alkupääomassa ja investoinneissa biohiiliprojekteissa.

Tieto, tahtotila ja hinta avainasemassa
Tarkempaan tarkasteluun otettiin biohiilen kysynnän ja tarjonnan epätasapaino – pitäen mielessä muutkin haasteet – sekä rajattiin projekti urbaaneihin viheralueisiin Suomessa. Opiskelijat

haastattelivat biohiilitutkijoita, maisema-arkkitehteja, kasvualustatuottajia ja vihersuunnittelijoita selvittääkseen, miksi biohiilen kysyntä ei ole lähtenyt odotetulla tavalla kasvuun. Haastatteluista nousi esiin kolme keskeistä syytä: 1) poliittisten päättäjien tietoisuus biohiilen hyödyistä on vähäistä, ja 2) hiilineutraalien kaupunkien tahtotila ei yllä vielä vahvaan sääntelyyn, jossa biohiili olisi roolissa. 3) Korkea hinta on myös este laajemmalle biohiilen hyödyntämiselle. Haastatteluista selvisi, että lisäämällä 10 % biohiiltä kasvualustaan sen hinta tuplaantuu.

Markkinoiden pullonkaulat löytyivät
Haastattelut vahvistivat jo kirjallisessa tutkimusvaiheessa muodostunutta käsitystä siitä, missä biohiilen markkinoiden pullonkaulat sijaitsevat. Biohiilen tuottamisen hinta on nykyisellä tasolla sangen korkealla, sillä tuottajat eivät ole päässeet hyödyntämään skaalatuotannon etuja. Tuotannon pienimuotoisuus johtuu osittain siitä, että sijoittajilla ei ole vielä uskoa markkinoihin. Ostajilla puolestaan ei ole halukkuutta maksaa vaihtoehtoisia tuotteita korkeampaa hintaa, sillä biohiilen tuomien hyötyjen ei

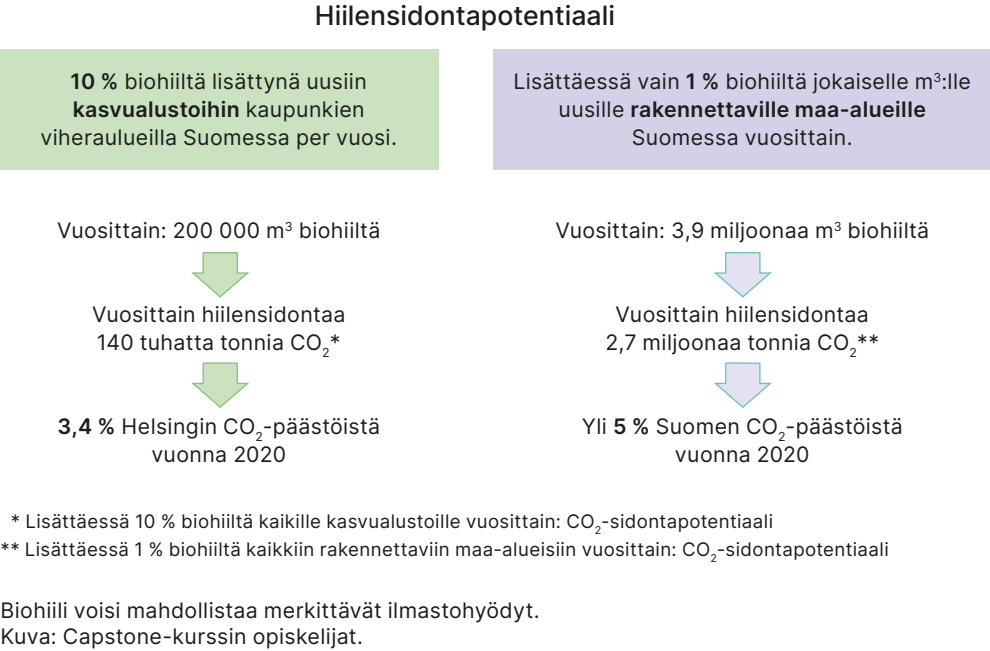
koeta olevan nykyhinnan arvoisia. “Ongelma on yleinen ympäristöystävällisempien tuotteiden markkinoilla; Miksi maksaisin tuotteesta, jonka hyödyt ovat epäsuoria minulle, yksittäiselle toimijalle?” kertovat selvitystä tehneet Senni Alho ja Mailis Niiranen. Biohiili tarjoaa pääosin kahdenlaista hyötyä kaupunkiympäristössä. Viheralueen maanomistaja hyöttyy biohiilen maata parantavista ominaisuuksista, kuten veden ja ravinteiden sitoutumisesta maa-ainekseen. Biohiilen hiilidioksidia sitovat ominaisuudet puolestaan ovat esimerkiksi hiilineutraaliutta tavoittelevien yritysten ja kaupunkien intresseissä.

Ratkaisuna uusi liiketoimintamalli
Projektin lopputulemana luotiin liiketoimintamalli, jossa hiilidioksidin sitomisesta kiinnostuneita toimijoita hyödynnettäisiin alentamaan biohiiltä sisältävien kasvualustojen hintaa. Liiketoimintamallissa kasvualustojen myyjät saavat biohiilen kysynnän kasvun käyntiin voidessaan alentaa biohiili-multa-sekoitusten hintaa biohiilen päästöyksikkömyynnin tuottojen avulla. Biohiilen kysynnän kasvaessa myös investoinnit biohiilituotantoon kasvavat, ja biohiilen hinta alenee skaalatuotannon avulla. Ratkaisulle tunnistettiin useita muitakin hyötyjä, joista yksi merkittävimmistä on hiilidioksidin sidontapotentiaalin tunnistaminen paikallisella sekä läpinäkyvällä tavalla. Näin voidaan rakentaa parempaa luottamusta biohiilen päästöyksikkömyyntiin.



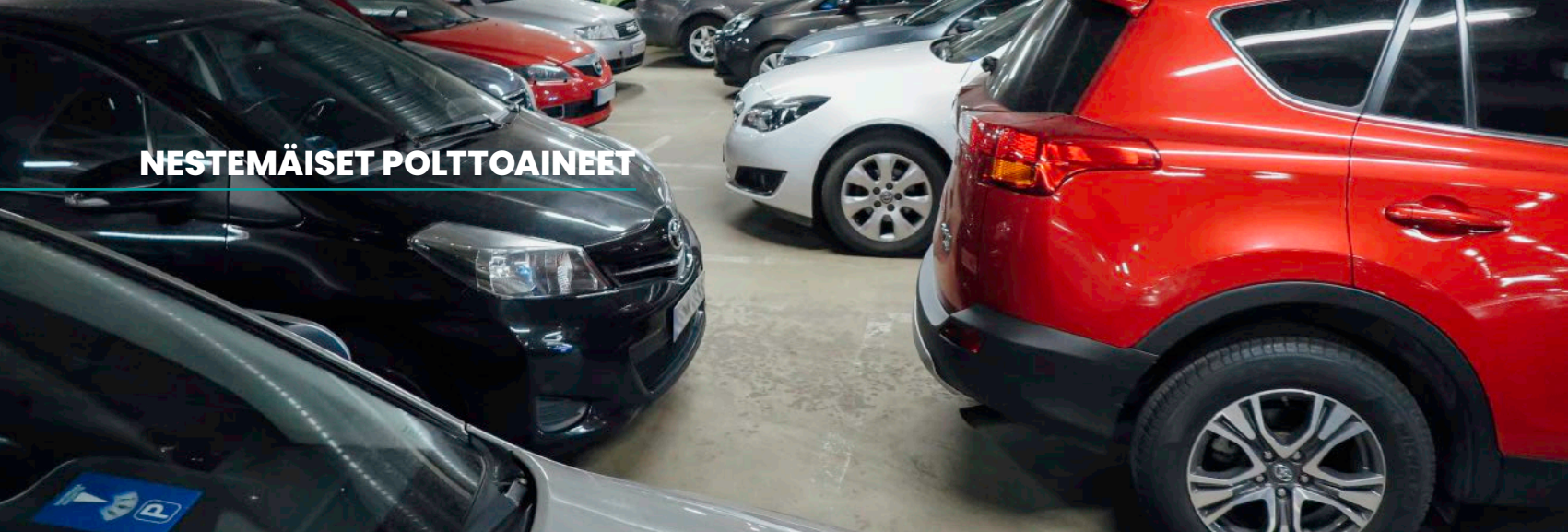
Mailis Niiranen ja Senni Alho selvittivät biohiilimarkkinoiden kasvumahdollisuuksia urbaanissa käytössä. Kuvassa taustalla olevassa Hyväätoivonpuistossa tutkitaan myös biohiilen urbaania käyttöä viheralueilla Aalto-yliopiston, Helsingin yliopiston ja Helsingin kaupungin Carbon Lane –hankkeessa.

Alla olevassa kuvassa on havainnollistettu mahdollisia ilmasto-hyötyjä, jos biohiiltä lisättäisiin vuosittain 10 % kaikkeen uuteen kasvualustamateriaaliin urbaanissa ympäristössä Suomessa. “Arvioidemme mukaan hiilidioksidin sidontapotentiaali olisi moninkertainen, jos liiketoimintamalli saataisiin monistettua rakennussektorin maa-aineksen tarpeisiin,” sanovat Alho ja Niiranen.



Kirjoittajat Mailis Niiranen ja Senni Alho sekä Rinna Saramäki, Topi Haapanen, Lukas Chuck ja Noah Peysson osallistuivat keväällä 2022 Aalto-yliopiston Creative Sustainability -pääaineen Capstone-kurssille, jonka tarkoituksena on kerrata ja testata maisteriopiskelijoiden kertynyttä tietotaitoa.

Creative Sustainability -pääaine koostuu kolmesta koulutuslinjasta: kaupallisesta-, teknillisestä-, ja muotoilulinjasta. Tehtävänanto tuli Bioenergia ry:ltä ja opiskelijat tekivät tiivistä yhteistyötä projektin aikana Bioenergia ry:n toimialapäällikkö Hannes Tuohiniityn kanssa.



NESTEMÄISET POLTTOAINEET

Autokannan uusiutuminen on hidastunut. Päästöjen vähentäminen tällä vuosikymmenellä etenee biovetoisesti.

Biopolttoaineiden tuotanto kasvaa

Liikenteen biopolttoaineiden rooli korostuu, kun päästöjä halutaan vähentää nopeasti ja sähköautojen tuotanto on vaikeutunut Ukrainana sodan takia.

TEKSTI TAGE FREDRIKSSON
KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Kasvavaa kysyntää tyydyttämään on tulossa aiempaa selvästi enemmän biopolttoaineiden tuotantoa. Kasvua tapahtuu ennen kaikkea rajattomasti sekoitettavissa drop-in-biopolttoaineissa, jotka tehdään muun muassa jätteistä ja sivuvirroista.

Nopeaa globaalia kasvua

Globaalisti uutta tuotantokapasiteettia on tulossa eniten Pohjois-Amerikkaan vuoteen 2030 mennessä. Viime vuonna tuotettiin jo 9 miljoonaa tonnia vapaasti sekoitettavia drop-in-polttoaineita, mutta tuotantokapasiteetin ennakoidaan voivan nousta 2025 mennessä jopa 36 Mtoe:iin (miljoonaan öljykvivalenttitoniin) ja 44 Mtoe:iin vuonna 2030. Polttoaineiden tuotannossa käytetään tietenkin myös raaka-aineita, joita ei voi käyttää Euroopan markkinoita varten.

Suomalaiset yhtiöt vahvoilla

Eurooppaa kiinnostaa ennen kaikkea direktiivein hyväksymät raaka-aineet. Suomalaisten ja ruotsalaisten toimijoiden investoinnit ja investointisuunnitelmat käsittävät yleensä Euroopassa käytettäviä raaka-aineita. Tärkeimmät investoinnit ovat Nesteen ja UPM:n suunnitelmat Rotterdamissa ja Ruotsissa muun muassa Stl:n investoinnit. Suomessa valmistuu tänä vuonna Fintoilin

tehdas Kotkaan. Kehittyneiden biopolttoaineiden eli tiettyjen jätepolttoaineiden kapasiteetti nousee globaalisti kuuteen miljoonaan tonniin 2025, siis jo kolmen vuoden päästä. Selvästi nouseva trendi on yhteisprosessointi, missä fossiiliseen raakaöljyyn sekoitetaan biokomponentti ja saadaan siten valmis lopputuote, joka pitää sisällään tietyn bio-osuuden.

Lentoliikenteen ainoa ratkaisu

Lentoliikenteen päästöjen vähentämisen keinot ovat vähissä, eikä muita keinoja kuin biopolttoaineet ole näköpiirissä todellisenä vaihtoehtona lähivuosina. Lainsäädännöllä luodaan 2,4 Mtoe:n markkinat kestäville lentoliikenteen biopolttoaineille ja tehtaita on jo käynnistymässä vastaamaan tähän kysyntään. Tärkein niistä lienee Nesteen uusi tehdas Singaporessa. Raaka-ainepohja on pitkälti sama kuin tieliikenteen biopolttoaineissa.

Meriliikenteen päästöihin useita keinoja

Biopolttoaineet ovat myös varteen otettava tekijä meriliikenteen päästöjen vähentämisessä, vaikka jakeluvelvoitetta ei olekaan käytössä, vaan tulevassa lainsäädännössä keskitytään päästöjen vähentämisvelvoitteeseen ja päästökauppaan. Päästöjen vähentämisen toteutustapa jää meriliikenteen omaan harkintaan.

Sähköiset polttoaineet yleistyvät

Sähköiset polttoaineet tulevat kuvaan mukaan mentäessä kohti vuotta 2030 suurin piirtein samoilla ehdoilla kuin biopolttoaineet, mutta lentoliikenteessä jopa erillistavoitteilla. Vetytalouden kovat tavoitteet antavat lisäuskoa tähän kehitykseen.

Raaka-aineketjun hallinta on A ja O

Ukrainan sota vaikuttaa tietysti hyvin moneen asiaan myös biopolttoainemarkkinoilla, ennen kaikkea raaka-ainehuoltoon oli kyseessä mitkä lopputuotteet tahansa. Raaka-aineketjun hallinta on tuottajan kannalta tärkeä menestystekijä.

Päästöjen vähentämistä lykätty tulevaisuuteen

Jakeluvelvoitetta on Suomessa alennettu polttoainehintojen alentamiseksi, mutta asia tulee bumerangina takaisin seuraavina vuosina. Samanlaista kehitystä on ollut myös muutamassa muussa valtiossa, mutta lasku tulee väistämättä myöhemmin maksettavaksi, ehkä jopa korkoineen.

Diesel tärkein Euroopassa

Euroopassa käytettiin 2020 biopolttoaineita ja biokaasua liikenteessä yhteensä 16 Mtoe. Tästä suurin osa (80 %) oli dieseliä, ennen kaikkea ensimmäisen sukupolven dieseliä. Bioetanolia ja -bensaa käytettiin yhteensä vajaat 4 Mt ja biokaasua kokonaisuuteen nähden vähän.

Kokoonsa nähden isot pohjoismaat

Suurimmissa maissa käytetään biopolttoaineita eniten. Saksassa käytetään, yhteensä 3,3 Mtoe kun taas kokoonsa nähden eniten käytetään Ruotsissa, yli 1,7 Mt. Suomi oli määrällisesti yllättävän kaukana perässä, n. 0,4 Mtoe. Bio-osuus oli Ruotsissa jo 23,3 %.

Liikenteen päästöt Pohjoismaiden erityispiirteenä

Kysyntää lisää eri maiden kunnianhimoiset tavoitteet vähentää päästöjä taakanjakosektorilla, johon kuuluu tärkeimpänä liikenteen lisäksi talokohtainen lämmitys. Pohjoismaissa ei käytetä

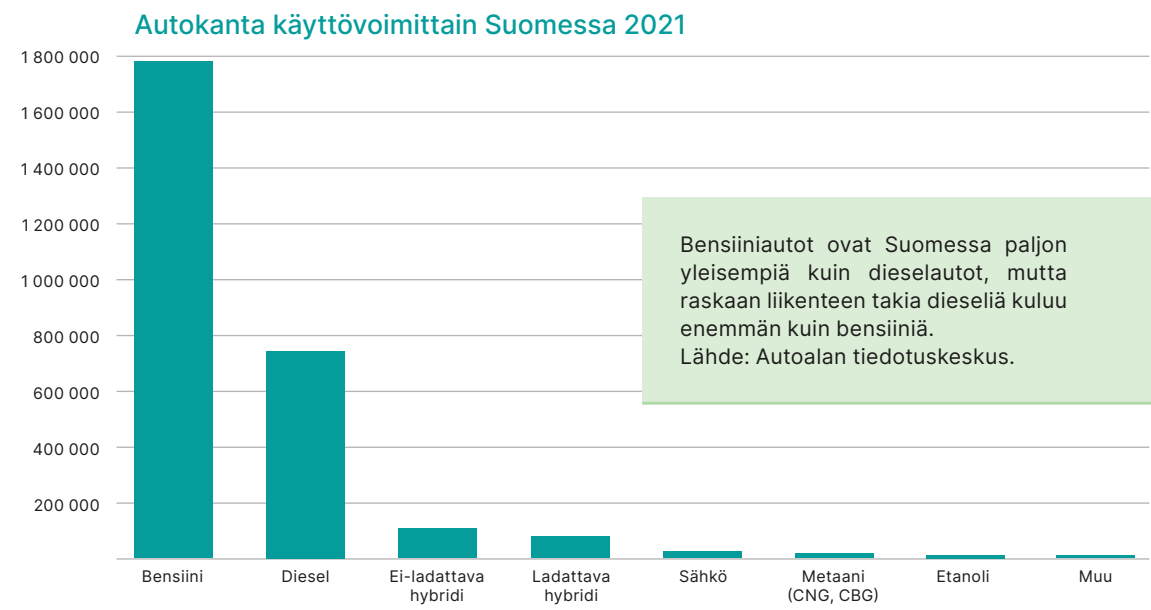


Biopolttoainetta voidaan tuottaa myös rinnakkain fossiilisen öljyn kanssa. Kuva: Matti Rajala.

maakaasua yksittäisten talojen talokohtaiseen lämmitykseen ja Ruotsissa, missä ei ole öljylämmitystä enää kuin marginaaliseksi, on selvästi kunnianhimoisimmat liikenteen päästövähennystavoitteet vuoteen 2030. Kun tieliikenteen päästöjä halutaan vähentää 70 % se johtaa korkeisiin biopolttoaineosuuksiin.

Päästöjen vähentämistä eri resepteillä

Biopolttoaineiden lisäkäytön kunnianhimoa on joka maassa ja sen takana on RED II -velvoitteet. Eri maissa on eri tavat toteuttaa biopolttoaineiden käyttöä. Suomen kaltaista jakeluvelvoitetta, joka perustuu sekoitelvelvoiteprosenttiin energiasisältöön nähden, on esimerkiksi Italiassa ja Ranskassa. Norjassa on volyymipohjainen järjestelmä. Ruotsissa on absoluuttiseen päästöjen vähentämisvelvoitteeseen perustuva järjestelmä kuten Saksassakin. Tämä palkitsee erityisesti tuotteita, jotka vähentävät minimiä enemmän päästöjä. RED III, josta on odotettavissa päätöksiä lähimmän vuoden aikana, voi jonkin verran sekoittaa tilannetta ja markkinoita.



Päästöjen vähentäminen luotettavasti ja suunnitellusti

Jo vuoteen 2020 mennessä Suomessa oli vähennetty liikenteen päästöjä 1,2 miljoonaa tonnia nestemäisten biopolttoaineiden avulla.

TEKSTI TAGE FREDRIKSSON
KUVAT AFRY

Liikenteen uusiutuvat polttoaineet ovat tärkein keino vähentää liikenteen päästöjä veloitteiden mukaan nopealla aikataululla. Nestemäisillä biopolttoaineilla, biokaasulla ja tulevaisuuden synteettisillä sähköpolttoaineilla voidaan vähentää päästöjä tieliikenteessä, lento- ja meriliikenteessä.

Valtaosassa uusia autoja edelleen polttomoottori

Vaikka nykytoimilla sähköistyminen etenee vauhdilla uusissa henkilöautoissa, autokannan uusiutuminen on hidasta ja uusiutuvia polttoaineita tarvitaan olemassa olevan ajoneuvokannan ja raskaan liikenteen päästöjen vähentämiseksi. Uusiutuvia polttoaineita tarvitaan ensin tieliikenteessä ja ajoneuvokannan vaihtuessa uudempaan näiden polttoaineiden käyttö kasvaa meri- ja lentoliikenteessä.

Tiukka lainsäädäntö ja valvonta takaa kestävyys

Uusiutuvien polttoaineiden kestävyys on taattu lainsäädännöllä ja jokaiselta myyntierältä vaaditaan kestävyystodistus elinkaari-päästöistä. Lainsäädäntö määrää mitä raaka-aineita voidaan käyttää sekä enimmäismäärät rehu- ja ruokapohjaisille raaka-aineille. Lähes 90 prosenttia Suomessa myydyistä biopolttoaineista on tuotettu ruoka- ja rehutuotannon ulkopuolisista raaka-aineista. Palmuöljystä valmistettua polttoainetta ei voi jaella Suomessa.

Biokaasun monet edut

Biokaasun käytöllä on jopa kolme tapaa vähentää päästöjä. Se korvaa fossiilista polttoainetta, laskee suoria metaanipäästöjä ja vähentää päästöjä, kun keinolannoitteiden käyttö pienenee. Biokaasun tuotantoa ei voi lisätä ilman investointeja kuten ei muutaakaan uusiutuvan liikenteen polttoaineen tuotantoa.

Loppukäyttäjä maksaa aina päästöjen vähentämisen

Päästöjen vähentämisen maksaa aina viime kädessä kuluttaja. Uusiutuvan biopolttoaineen jakeluvelvoitteen lisäkustannus oli 2022 alussa 25 c/l, joka kustannuseränä on pienempi kuin kaikki

muut kustannuserät kuten raakaöljy ja sen jalostus, valmistevero ja arvonnäisävero. Äkkinäinen hinnan nousu johtuu muista tekijöistä kuin jakeluvelvoitteesta.

Suomessa on toimittu järkevästi, toistaiseksi

Suomi on johtava liikenteen biopolttoaineiden tuotannon mallimaa ja on hyvä esimerkki uusiutuvien polttoaineiden politiikasta. Jakeluvelvoite on tarjonnut alan yrityksille vakaata ennustettavaa politiikkaa ja investointiympäristöä.

Uutta luovaa teollisuutta

Pitkäjänteisen politiikan ansiosta Suomeen on kertynyt ainutlaatuista teknologia- ja suunnitteluosaamista sekä investointeja kotimaahan ja ulkomaille. Suomalainen tutkimus- ja kehitystoiminta tunnetaan ulkomailla ja korkean lisäarvon vientiä on mahdollista kasvattaa entisestään, kun liikenteen päästöjä vähennetään globaalisti entistä enemmän myös meri- ja lentoliikenteessä.

Raaka-ainetta myös omasta maasta

Suomalainen metsä- ja maatalous sekä jalostus tarjoaa kestäviä raaka-aineita myös uusiutuvan liikenteen polttoaineiden tuotantoon ja tuulivoima tarjoaa edellytykset tuottaa sähköisiä polttoaineita. Ravinteiden kierrätys tarjoaa mahdollisuudet leikata päästöjä maataloudessa ja liikenteessä.

Teksti perustuu Bioenergia ry:n AFRY:lta tilaamaan selvitykseen.

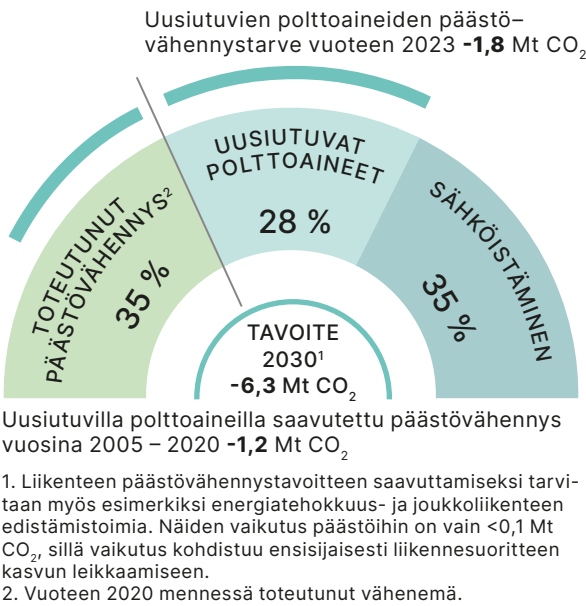
Faktalaatikko

Jakeluvelvoitteen tavoitteena on vähentää liikenteen päästöjä. Liikennepolttoaineen jakelijoilla on velvoite toimittaa vähimmäisosuus uusiutuvia polttoaineita, kuten biopolttoaineita, biokaasua tai sähköpolttoaineita. Vuoden 2022 alussa jakeluvelvoite oli 19,5 prosenttia ja sen on määrä nousta 34 prosenttiin vuonna 2030.

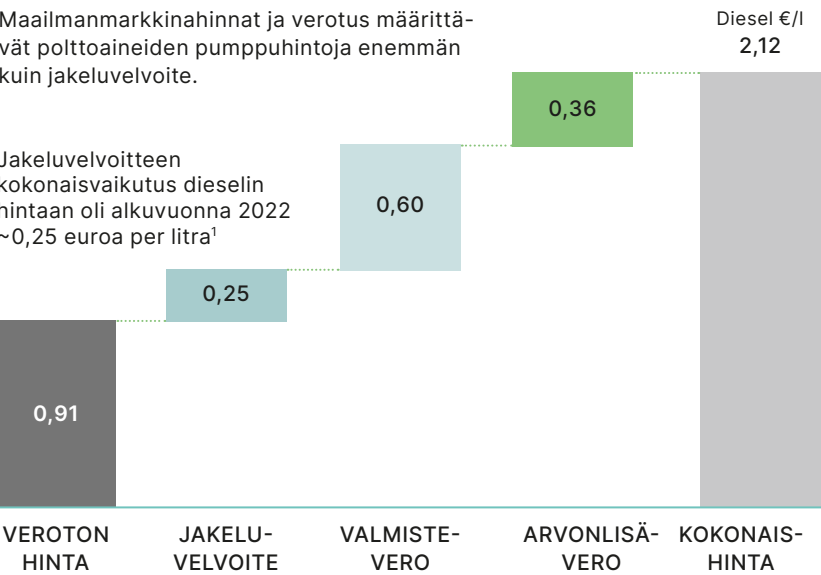
Mikä raaka-aine?

RUOKA- JA REHUKASVIT Tärkkelys-, sokeri- ja öljykasvit, joita tuotetaan pääviljelykasvina elintarvike- ja rehuteollisuuteen, kuten sokeriruoko, maissi ja vehnä sekä rapsi- ja soijaöljyt.

JÄTTEET & TÄHTEET Muut jätteet ja tähteet, joita ei ole nimetty kehittyneiden polttoaineiden raaka-ainelistassa, kuten käytetty paistorasva ja eläinrasvat (luokat 1 ja 2). Tähteellä tarkoitetaan ainetta, joka ei ole lopputuote.



Jakeluvelvoitteen vaikutus pumppuhintoihin on maltillinen



1) Sisältäen myös uusiutuvista polttoaineista kannettavat verot.
Alkuvuonna 2022 jakeluvelvoite oli 19,5 %. Lähde: AFRY Management Consulting
2022-09-13 | Copyright AFRY Ab | Uusiutuvat polttoaineet Suomen tärkeimpiä ilmastonratkaisuja

Mikä polttoaine?

ETANOLI Bensiiniin sekoitettava uusiutuva polttoaine, jota voi sekoittaa enintään 10 tilavuusprosenttia. Voidaan käyttää suurempina pitoisuuksina korkeaseosetanolijoneuvoissa (flexfuel-ajoneuvot).

BIODIESEL FAME -biodiesel (rasvahappometyyyli-esteri), jota voi sekoittaa dieselin sekaan enintään 7 tilavuusprosenttia.

UUSIUTUVA DIESEL JA BENSIINI Dieselin tai bensiinin täysin korvaava polttoaine, joka on tuotettu vetykäsitellyllä joko rasvoista ja öljyistä (HVO), kiinteästä biomassasta (BtL) tai hiilidioksidista (PtL).

KEHITTYNEET POLTTOAINEET Biopolttoaineet, joiden valmistus ei kilpaile ruoka- ja rehutuotannon kanssa, sillä valmistuksessa ei käytetä ruoaksi kelpaavia raaka-aineita. Hyväksytyistä raaka-aineista on olemassa erillinen lista¹, johon kuuluu mm. biojäte, hakkuutähteet ja mäntyöljy.

DROP-IN POLTTOAINEET Drop-in polttoaineilla tarkoitetaan uusiutuvia polttoaineita, jotka etanolista ja biodieselista poiketen sopivat sellaisinaan kaikkiin bensiini-, kaasu ja dieselajoneuvoihin ilman erillisiä sekoitusrajoitteita.

METANOLI Bensiiniin sekoitettava uusiutuva polttoaine, jota voi sekoittaa enintään 3 tilavuusprosenttia. Tulevaisuuden laivapolttoaine. Metanolia voidaan tuottaa sekä biomassasta että uusiutuvasta sähköstä ja hiilidioksidista.

KAASUT Vaihtoehtoisia käyttövoimia ovat biometaan, synteettinen metaani ja vety, jotka edellyttävät erillistä kulkuneuvotekniikkaa. Mahdollisia käyttökohteita tie- ja laivaliikenteessä.

SÄHKÖPOLTTOAINEET Muuta kuin biologista alkuperää olevat uusiutuvat nestemäiset ja kaasumaiset liikennepolttoaineet, jotka valmistetaan uusiutuvalla sähköllä tuotetusta vedystä. Tunnetaan myös Power-to-X- ja RFNBO.



Kuva: Hannes Tuohiniitty.

BIOKAASU

Biokaasusektori lähtee korkein odotuksin kevään eduskuntavaaleihin

Viime vuosina biokaasu on ollut paljon esillä mediassa, eikä suotta. Biokaasu on ollut yksi tarjotuista osaratkaisuksista niin liikenteen ja maatalouden CO2-päästövähennyksiin kuin energia- ja ruokaomavaraisuuden parantamiseksi. Onpa aiheella kytkös myös uusiin liiketoimintamahdollisuuksiin taajamien ulkopuolella.

TEKSTI ANNA VIROLAINEN-HYNNÄ

Koronaepidemia ja energiakriisi ovat vain vahvistaneet toimialan kasvunäkymiä. Seuraavina vuosina tehtävät päätökset määrittävät, millä aikataululla kasvuloikka otetaan: heti, viiden vuoden päästä vai kiireellä pakon edessä vasta myöhemmin.

Toimintaympäristössä paljon muutoksia

Viimeisen neljän vuoden aikana on laitettu biokaasua koskevat kansalliset säädökset uuteen uskoon. Osa näistä toimenpiteistä on tehty biokaasun tuotannon ja käytön edistämiseksi, mutta osa kuuluu kategorioihin 'välttämätön paha' ja 'EU-säästösten kansallinen toimeenpano'. Seuravaksi muutama esimerkki suurista kotimaisista säädöshankkeista, jotka ovat työllistäneet biokaasusektoria.

Ensin päivitettiin uusiutuvan energian kestävyysvaatimukset koskemaan myös biokaasusta sähköä ja lämpöä tuottavia laitoksia, kun kestävyyslaki tuli voimaan joulukuussa 2020. Biokaasun alkuperätakuulaki tuli voimaan joulukuussa 2021. Biokaasu otettiin mukaan biopolttoaineiden jakeluvaihtoehtoon tammikuussa 2022, ja samalla kertaa liikennebiokaasulle langetettiin valmistevero.

Muutostyön kohteena ovat olleet muun muassa lannoittelainsäädäntö, maatalouden rahoituskehys ja jätelainsäädäntöuudistuksen rippeet. Lisäksi on päivitetty myös kansallisia liikenne- ja ilmastopolitiikkoja, jotka molemmat ovat äärimmäisen tärkeitä keskipitkän ja pitkän aikavälin liiketoimintaedellytysten näkökulmasta. Myös investointitukien määrärahoja on veivattu useaan otteeseen. Kaikkien edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi EU-tasolla ollaan työstetty kautta aikojen suurinta ilmastopakettia, ns. 55-valmiuspakettia.

Biokaasun ja biometaanin tuotanto on kasvussa

Miten tehdyt toimenpiteet ovat vaikuttaneet biokaasusektoriin? Edellä esitettyjen säädösmuutosten osalta toimeenpano on osin vielä kesken, ja toimien vaikuttavuutta on vielä vaikea arvioida. Suomen Biokierto ja Biokaasu ry arvioi kuitenkin, että kotimainen biokaasun ja biometaanin tuotanto kasvaa seuraavina vuosina. Uusia laitoksia on rakennusvaiheessa, minkä lisäksi toiminnanharjoittajilla on toteuttamiskelpoisia investointisuunnitelmia iso pino ja kymmeniä investointitukihakemuksia on vetämässä eri hallinnon koneistoissa. Erityisesti biometaanin tuo-

tannon odotetaan kasvavan, mikä on heijastusta liikennesektorin ja teollisuuden kysynnän kasvusta.

Raskaan liikenteen käyttö hyvässä kasvussa

Myös kysyntä on kasvanut. Kaasuajoneuvojen lukumäärät ovat olleet kasvussa, vaikkakin henkilöajoneuvojen osalta kasvu on hidastunut viime aikoina suhteessa aikaisempaan. Raskaiden ajoneuvojen osalta lukumäärät ovat kasvussa. Biokaasu ja biometaani kiinnostavat niin ikään teollisuustoimijoiden ja lämmön tuottajien keskuudessa.

Biokaasun kilpailukyky on parantunut

Vaikka biokaasun hintakilpailukyky suhteessa muihin polttoaineratkaisuihin on nyt parempi kuin aikaisemmin, niin edelleen biokaasulaitosten heikko kannattavuus on haasteena erityisesti investoijien näkökulmasta. Uusien biokaasulaitosten kohdalla rakennuskustannukset ovat nousseet. Energian hintojen nousun vuoksi myös tuotantokustannukset ovat nousseet. Koska kannattavuus on pienestä kiinni, niin pienetkin muutokset energiaverotuksessa, kestävyyss- ja alkuperätakuujärjestelmien käyttöönotot ja muut uudet velvoitteet vaikuttavat investointien kannattavuuteen saman tien.

Ravinnekiertokorvausta odotellaan

Edelleen puuttuvat toimivat kannustimet maatalouden sivuvirtojen laitospäivittelyn kasvattamiseksi, sillä porttimaksupohjainen ansaintalogiikka ei lyö leiville tässä yhteydessä. Tässä puuttuva rengas voisi hyvinkin olla ravinnekiertokorvaus, joka on edelleen valmistelussa maa- ja metsätalousministeriössä.

Muutoksia tähän tulee mahdollisesti myös uudistuvan maatalouden rahoituskehyksen kautta (ns. CAP27), kunhan se saadaan voimaan ensi vuoden puolella. Samaan aikaan loppuasiakkaat eivät uskalla sitoa pitkiä ostosopimuksia, sillä energian hintoja ei kukaan osaa eikä uskalla ennustaa. Sama epävarmuus koskee kierrätysravinnevalmisteiden hintoja.

Valmiuspaketti muuttaa toimintaa

Suomen Biokierto ja Biokaasu ry arvioi, että säädöksiä tullaan rakkaamaan myös seuraavina vuosina. Vuosina 2023-2026 tullaan päivittämään kansallisia säädöksiä 55-valmiuspaketin mukaisiksi. Muutoksia on luvassa muun muassa sektoreiden päästövähennysvelvoitteisiin, energiaverotukseen, jakeluinfrastruktuuriin, päästökauppaan, energiainfrastruktuuriin sekä uusiutuvan energian kestävyysvaatimuksiin ja edistämisen keinovalikoimaan. Merkittävä osa näistä koskee biokaasutoimialaa joko suoraan tai välillisesti.

Ensi keväänä käydään energiavaalit

Seuraavaa hallitusohjelmaa silmällä pitäen Suomen biokaasutoimiala toivookin, että kansalliselle biokaasuohjelmalle laaditaan jatko aina vuoteen 2035 asti ja samalla laaditaan biokaasuohjelman toimeenpanosuunnitelma koskien seuraavaa neljää vuotta. Kansallinen biokaasuohjelma on toimialan arvioiden mukaan ollut tehokas keino varmistaa biokaasun ja ravinnekierrätyksen huomioiminen, kun horisontaalisia säädöksiä on valmisteltu ja toimeenpantu eri hallinnonaloilla. Kansallinen biokaasuohjelma sisältää 24 toimenpide-ehdotusta vuosille 2020-2023.

EU:sta lisäpotkua?

Komission REpowerEU-toimenpide-ehdotuksen mukaisesti jäsenmaiden tulisi laatia kansalliset biokaasu- ja biometaanistrategiat, joissa tarjottaisiin reitti tunnistetun kansallisen potentiaalin saavuttamiseksi vuoteen 2030 ja 2050 mennessä. Suomalainen biokaasusektori on jo asettanut tavoitteeksi 4 terawattitunnin vuosituotantotasoon vuodelle 2030, mistä on hyvä lähtö kurkottelemaan kohti 10 terawattituntia.

Lisää vanhaa ja jotakin uutta ensi kaudelle

Seuraavan eduskunnan olisi erityisen tärkeää panostaa määrätietoisesti biokaasun ja kierrätysravinteiden kysynnän kasvattamiseen. Liikennebiokaasun kohdalla tämä tarkoittaa konkreettisesti kotimaisen biometaanin tuotannon kasvattamista saatavuuden vahvistamiseksi, kattavan jakeluinfran varmistamista, kannustavaa verotusta ja riittävää määrää kaasuautoja. Tämän johdosta määrätietoinen fossiilittoman liikenteen tiekartan toimeenpano on tärkeää myös jatkossa.

Kierrätysravinteiden osalta on tarpeen nostaa lannoitevalmisteiden jalostusastetta, lisätä valmisteiden saatavuutta valtakunnallisesti sekä parantaa valmisteiden käytettävyyttä ja laatua. Lisäksi tulee ottaa tarvittaessa käyttöön lisätoimet kysynnän kasvattamiseksi.

Seuraavat vuodet tulevat varmasti pitämään biokiertoalan toimijat kiireisinä. Yhteistyön tekeminen on jatkossa entistä tärkeämpää.

Anna Virolainen-Hynnä on Suomen Biokierto ja Biokaasu ry:n toiminnanjohtaja.



Kuva: Suomen Biokierto ja Biokaasu ry.



Ilmakuvat aumoista. 1–2 cm:n paksuisen peiteaineen pitää kovettua kunnolla auman päälle ennen vesisateita ja tarvittaessa tehdään tehosteruiskutus viikon päästä ensimmäisestä ruiskutuksesta. Peitteen toimivuuden kannalta on hyvä, jos hakemateriaali on samassa aumassa mahdollisimman tasalaatuinen.

Puupolttoainehuollon innovaatiot laajaan käyttöön

Tarve hakeaumojen kesäaikaiseen peittämiseen kasvaa, kun turpeen käyttö vähenee. Peittäminen on osaratkaisu ja siihen on tarjolla fossiiliton ratkaisu.

TEKSTI TAGE FREDRIKSSON
KUVAT JANI PIKKUAHO

Turve- ja puupolttoaineauvoja on yleensä peitetty muovilla, joka on haastavaa asentaa ja poistaa muovijäte-ongelmia unohtamatta. Vaihtoehtoinen ratkaisu on sellupohjainen peiteaine, jota ei tarvitse poistaa, vaan se menee puupohjaisena materiaalina suoraan mukaan polttoon.

Välivarastointia on pakko kehittää

Turveruukki Oy on vuodesta 2014 käyttänyt sellupeitettä turveaumojen peittämiseen ja siitä on saatu hyviä kokemuksia. Kokemuksia haluttiin saada myös puupolttoaineen varastoinnista ja alkusyksystä 2019 peitettiin 8400 m³ hakeauman Livetech Oy:n kehittämälle sellupohjaisella suojalla. Bioenergia-lehti kertoi aiemmin Kuopion Energian terminaalissa järjestetystä varastointikokeesta, jossa käytettiin myös Livetech Oy:n suojaa.

Hakkureillekin mahdollisuus

”Turpeen alasajon myötä syntyy polttoainetoimituksiin melkoinen aukko”, sanoo operaatiopäällikkö Timo Vanhala Turveruukki Oy:stä. Vielä viime talvena tuli laitoksille kylmimpinä päivinä 45 rekallista turvetta kun samalla tuli 75 rekallista puupolttoainetta. Ilman kesällä tehtyjä valmiin hakkeen aumoja ei isoissa laitoksissa pärjätä, jos polttoaineena käytetään pelkästään haketta. Hakurityöntekijöillekin on tarjolla kesätoitaa.

Ajoitus on A ja O

”Peittoajankohta on tärkeä”, korostaa Vanhala. Oikea-aikainen peittotyö on onnistumisen ydin; kesän kuivin jakso pitää hyödyntää. Lisäksi auman muotoiluun ja polkemiseen pitää kiinnittää huomiota. Vanhala on ollut avaamassa muutamia aumoja, jotka on peitetty sellupeitteellä ja on vakuuttunut sen toimivuudesta, kun toimenpiteet tehdään oikein.

Laatu hyvä, pintakosteutta liikaa

”Olimme omista ensimmäisissä kokeissa 3.9.2019 liian myöhään liikkeellä”, Vanhala sanoo. Työruuhkan takia hakeauman sellupeitteen teko venyi liian myöhään ja lämpötila oli jo alle 15 astetta. Epäonneksi seuraavana päivänä tuli kova sade, eikä peiteaine ehtinyt kovettua kunnolla. Auman sisään päässeän kosteuden takia pintaan pääsi muodostumaan kamikerros. Kun auma avattiin helmikuussa, hake oli sisältä hyvälaatua, mutta auman sisään päässeän kosteuden takia lämpöarvo oli alentunut. Ylivuotisesta hakeaumasta ei ole vielä kokemusta, mutta sekään ei ole mahdotonta.

Karkealle hakkeelle paksumpi kerros

Menetelmä soveltuu parhaiten hyvin pienipartikkelisen materiaalin peittämiseen kuten sahanpuru ja pieniseulainen hake. Karkeilla materiaaleilla on järkevää ruiskuttaa kaksi kertaa tai vaihtoehtoisesti auman voi kuorruttaa purulla ennen sellupeittoa.

Virheistä oppii ja testaamalla saa kokemusta

Sellupeiton edut muovin verrattuna ovat selvät, sanoo Arto Lehtosaari Turveruukista. Hänellä on kokemusta sellupeitteestä jo vuodesta 2010, jolloin turveauvoja peitettiin Kestilässä.

Aikaisemmin on kokeiltu erilaisia muoveja ja jopa bitumipaperiakin. Peittäminen biopohjaisella materiaalilla on ympäristön kannalta muovia parempi vaihtoehto ja lisäksi materiaalikustannukset, erilaiset työ- ja jättekustannukset huomioiden myös edullisempi vaihtoehto, Lehtosaari korostaa.

Loppukäyttäjän kannalta on lumisena talvena huomioitava, että kuormien sisältämä lumen ja jään määrä vähenee ja polttoaineen laatu metsästä tuotuun tavaraan verrattuna on parempi.

Lietevaunu perusratkaisuna

Matkan varrella on menetelmän kehittämisessä tullut sekä onnistumisia että epäonnistumisia. Käytössä on tällä hetkellä 13 m³ lietevaunu, joka on varusteltu juuri tälle lietteelle pumppuratkaisuineen ja sekoitusvarusteineen. Vaunua vetää tavallinen turvekenttien traktori, joka pärjää muuallakin kuin asfaltilla. Hyvissä olosuhteissa voidaan varmaan hyödyntää myös kuorma-autopohjaista ratkaisua, jolloin samalla kalustolla voidaan saada kyytiin sellupaalit ja tarvittava liima-aine.

BIOENERGIA

nyt verkkolehtenä!

bioenergialehti.fi

Bioenergia-lehti ilmestyy verkossa jatkuvasti päivittyen ja paperilehtenä joka syksy.



PUUENERGIA



Livetech Suoja® levitetään auman päälle 1–2 cm paksuksi kerrokseksi ruiskuttamalla pumppuautolla tai -vaunulla. Kuva: Luonnonvarakeskus/Robert Prinz.

Muovin alla pienimmät tappiot

Korkealaatuisen rankahakkeen, joka oli varastoinnin alussa kosteudeltaan keskimäärin vain 35,8 prosenttia, kuiva-ainetappiot jäivät pieneksi, keskimäärin 0,6 prosenttia kuukaudessa. Peittämättömien ja Livetech-kasojen kuiva-ainetappiot olivat 0,7 prosenttia kuukaudessa, kun taas muovilla peitettyjen kasojen 0,5 prosenttia kuukaudessa.

Hakkeen laadulla voi olla merkitystä

Kokeiden perusteella Livetech Suoja® edistää hakkeen säilymistä varastoaumoissa verrattuna peittämättömiin hakekasoihin. Kun kyseessä on valmiiksi hyvälaatuinen hake, erot peittämättömiin kasoihin ovat kuitenkin pieniä. Erojen jäädessä pieniksi, on kustannus-hyöty-suhdetta tarkasteltava huolellisesti ja yrityskohtaisesti. Erot Suojan® toiminnassa esimerkiksi kokopuuhakkeen tai hakkuutähdehakkeen varastoinnissa voivat olla huomattavasti erilaiset, eikä tämän tutkimuksen perusteella voi Suojan® suorituskykyä arvioida muualla kuin hyvälaatuisen runkopuuhakkeen varastoinnissa.

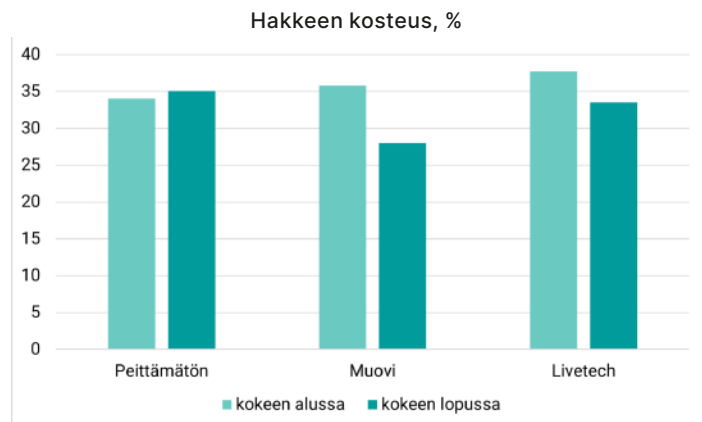
Muovilla peitetyissä kasoissa hake kuivui eniten, energiasisältö säilyi parhaiten ja kuiva-ainetappiot olivat pienimmät. Muovi myös ehkäisee parhaiten jääkamien muodostumista aumojen pintaan talvella.

Kehitystyötä on syytä jatkaa

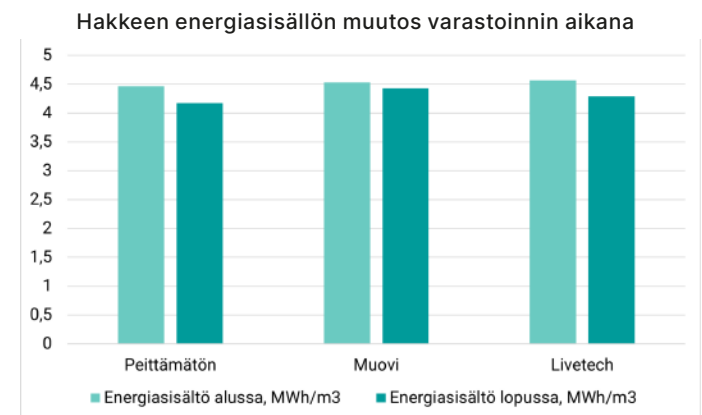
Kuiva-ainetappiot hakkeen varastoinnissa ovat monimutkaisen prosessin tulosta. Jotta biologiset hajoamisprosessit lähtevät liikkeelle, vaaditaan tietty kosteus, lämpötila ja ilmatila hakepartikkelien ympärillä. Suoja® on hengittävä materiaali, joka päästää läpi kasasta haihtuvaa kosteutta ja sallii myös ilman virtaamisen kasan sisään, toisin kuin muovi. Tässä tutkimuksessa tarve kasasta poistuvan kosteuden ”uloshengittämiselle” oli pieni mutta kosteamman hakkeen tapauksessa koko auman käyttäytyminen voi muuttua merkittävästi. Siksi Suojan® kehitystyötä on syytä jatkaa ja kokeita erilaisilla hake- ja murskajakeilla monipuolistaa. Muoville tarvitaan korvaaja hakeaumojen peittomateriaalina, koska bioenergian ympäristösuorituskykyä tullaan haastamaan jatkossakin osana kestävyyskilvoittelua.

Tarkemmin tutkimustuloksista: mdpi.com/1996-1073/15/5/168

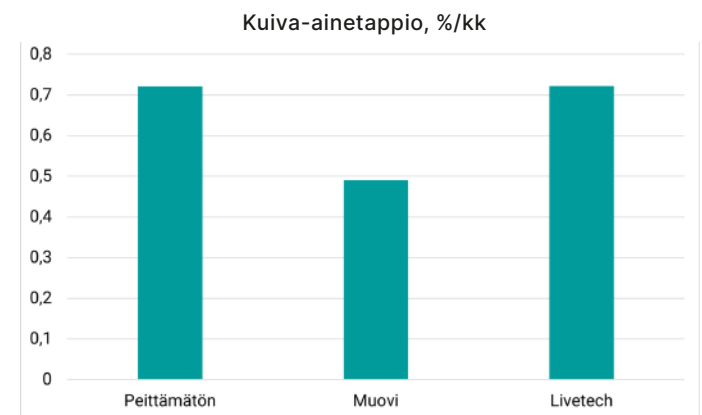
Kirjoittajat ovat Luonnonvarakeskuksen ja Ruotsin maatalousyliopiston (SLU) erikoistutkijoita.



Hakkeen kosteusprosentti varastointikokeen alussa ja lopussa peittämättömissä, muovilla peitetyissä ja Livetech Suoja® -peittomateriaalilla peitetyissä kasoissa.



Hakkeen energiasisältö, MWh/m³ varastointikokeen alussa ja lopussa peittämättömissä, muovilla peitetyissä ja Livetech Suoja® -peittomateriaalilla peitetyissä kasoissa.



Korkealaatuisen runkopuuhakkeen kuiva-ainetappiot varastointikokeen aikana jäivät pieneksi. Kuvassa kuiva-ainetappioprosentti kuukautta kohti peittämättömissä, muovilla peitetyissä ja Livetech Suoja® -peittomateriaalilla peitetyissä kasoissa.

Tutkimus biopohjaisesta menetelmästä hakeaumojen suojaamiseksi

Metsähakekasojen suojana käytetään yleisesti fossiilipohjaista muovia. Vaikka muovi onkin hyvä suojamateriaali ja hyvää polttoainetta, muovia ei voi polttaa hakkeen seassa lämpölaitoksissa. Muovin erottelusta aiheutuu ylimääräistä työtä ja osana arvoketjua siitä aiheutuu paitsi valmistuksen päästöjä myös jätettä ja kierrätyskustannuksia.

TEKSTI JOHANNA ROUTA, LAURI SIKANEN, ROBERT PRINZ, ERIK ANERUD JA DAN BERGSTRÖM
KUVAT KUOPION ENERGIA / ESSI HOLOPAINEN

Luonnonvarakeskuksen vetämissä Haiku ja EcoPileCov -hankkeissa tutkittiin muovin korvaamista uudella innovatiivisella peittomateriaalilla, Livetech Suojalla®. Livetech Suoja® -tuote on seos, joka koostuu vedestä, sellukuidusta sekä sidosaineesta. Suojan® sisältämä sellukuitu on selluteollisuuden sivuvirtana syntyvää jätettä, joka ei kelpaa paperin tai pahvin valmistukseen esimerkiksi värvivirheen vuoksi. Sidosainetta nestemäisessä seoksessa on vähintään kolme prosenttia, ja sidosaine sisältää 80 prosenttia vettä. Suoja® levitetään auman päälle 1–2 cm paksuksi kerrokseksi ruiskuttamalla pumppuautolla tai -vaunulla. Tuotetta ei tarvitse poistaa hakekasan päältä vaan sen voi polttaa hakkeen kanssa lämpölaitoksella.

Kuuden kuukauden varastointikoe

Kuopion Energian terminaalissa järjestettiin varastointikoe, jossa varastoitui korkealaatuista runkopuuhaketta, pääosin havupuuta, noin kuuden kuukauden ajan elokuusta helmikuun alkuun. Kokeessa tutkittiin kuutta noin 200 m³ kokoista hakekasaa, joista kaksi oli peittämättöntä, kaksi peitetty muovilla ja kaksi Livetech Suojalla.

Koepussit ja lämpöanturit

Koetta perustettaessa otettiin hakenäytteitä, jotka jaettiin kahteen osaan. Toinen osa vietiin laboratorioon analysoitavaksi ja toinen osa laitettiin verkkopussiin, joka laitettiin hakekasaan. Kuhunkin kasaan laitettiin yhteensä 16 näytepussia, 1 ja 2 metrin korkeuteen. Lisäksi ha-

kekasoihin laitettiin yhteensä 58 lämpötila-anturia mittaamaan kasan lämpötilaa. Laboratorioon viedyistä näytteistä määritettiin hakkeen kosteus, tiheys, lämpöarvo, energiasisältö ja palakoko.

Peitettynä hake kuivuu

Kokeessa varastoitu hake oli hyvälaatuista. Hakkeen lähtökosteus oli keskimäärin 35,8 prosenttia ja kokeen päätyttyä se oli laskenut 32,2 prosenttiin. Muovilla peitetyssä kasassa hake kuivui varastoinnin aikana 22 prosenttia ja Livetech peittomateriaalilla peitetyissä kasoissa 11 prosenttia. Peittämättömissä kasoissa hakkeen kosteus sen sijaan lisääntyi kolme prosenttia.

Hakekasojen lämpötila kohtuullinen

Hakekasojen lämpötila nousi enimmillään vain hieman yli kolmeen kymmeneen asteeseen kokeen alussa, tasoittuen kokeen kuluessa noin kymmenen ja kahdenkymmenen asteen välille ja päätyen vain muutamaan plusasteeseen kokeen loppupuolella. Lämpötila pysyi kuitenkin plussan puolella kaikissa hakekasoissa kokeen ajan.

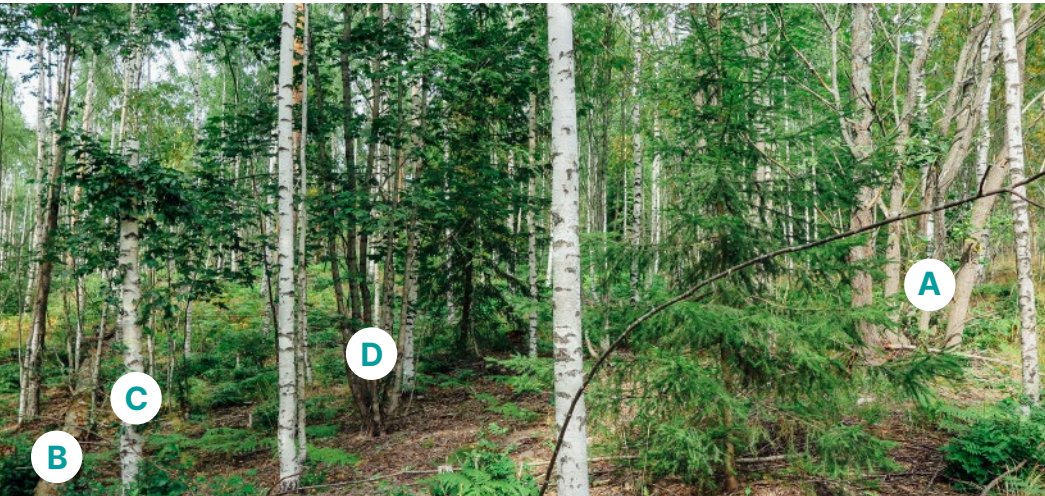
Peittämätön on huonoin

Hakkeen energiasisältö laski varastoinnin aikana vain kaksi prosenttia muovilla peitetyissä kasoissa ja noin kuusi prosenttia Livetech-kasoissa. Peittämättömissä kasoissa energiasisältö laski lähes seitsemän prosenttia.

Nuorten metsien monimuotoisuus korostumassa

Koulutusta monimuotoisuuden lisäämiseksi on annettu jo usean vuoden ajan metsäalan ammattilaisille. Nyt huomioidaan entistä enemmän myös harvennuskohteiden ja erityisesti energiapuuharvennusten yhteydessä tehtävät toimenpiteet.

TEKSTI TAGE FREDRIKSSON
KUVAT TAGE FREDRIKSSON



Tähän kuvaan mahtuu neljä metsän monimuotoisuutta säilyttävää tai lisäävää toimenpidettä:
A) Säästetty raitaryhmä, joka on kevään ensimmäisille pörriäisille erityisen tärkeä. Raita on helposti erotettavissa muista lehtipuu-lajeista hakkuiden yhteydessä myös talvella.
B) Maapuu, joka on säilynyt ehjänä ilman tuhoisaa yliajtoa korjuuvaiheessa.
C) Koivusta tehty tekopötkkelö, josta tulee monen elion koti, sekä
D) vaahtera, joka on säilynyt hakkuualan raivauksessa.

Toistaiseksi on puhuttu ennen kaikkea päätehakkuiden luonnonhoitotoimenpiteistä. Kasvavan energiapuukysynnän ja nuorten harvennuseksien kuitupuun tarpeen kasvaessa kiinnitetään yhä enemmän huomiota siihen, että nuorissa talousmetsissä luodaan pohjaa monimuotoisuudelle tuleville vuosikymmenille. Talousmetsissä panostetaan monimuotoisuuden jatkuvuuteen.

Koulutuksella tietoa kentälle

Suomen metsäkeskus on jo usean vuoden aikana kouluttanut eri metsäalan toimijoita ottamaan huomioon monimuotoisuuskysymykset käytännön toiminna, alkaen heti leimikoiden tekemisessä ja puukaupan teon yhteydessä. Näissä toiminna pohjustetaan tulevaa metsässä tehtävää työtä ja sovitaan metsänomistajan kanssa mitä tehdään ja mitä jätetään tekemättä.

Monimuotoisuuskoulutusta on Monimetsä-hankkeessa annettu jo yli 800 metsäammattilaiselle. Alkukyselyllä Sipoossa pidettiin maastossa koulutuspäivä kourallisen metsätoimihenkilöitä ja paikallisen koneyrityksen kanssa.

Kemeralla metsän arvokasvu kuntoon

Maastossa tarkasteltiin koulutuspäivän aikana vuosi sitten tehtyjä töitä ja arvioitiin töiden onnistumista sekä merkitystä monimuotoisuuden kannalta. Metsäkeskuksen metsänhoidon asiantuntija Annikka Selander kertoi, että 30 prosenttia kuusi-puutavarasta oli 1990-luvun alkupuolella tehdyssä päätehakkuussa lahon pilaamaa ja uudistusalalle istutettiin äestyksen jälkeen koivua ja kuusta savimaille.

Uudistamisen jälkeen taimikonhoito jäi rehevällä maapohjalla tekemättä ja nyt tehtiin Kemeravarojen avustuksella harvennus, josta tuli sekä kuitupuuta että energiapuuta. Tulevana talvena jatketaan, koska huomattava osa kuviosta on edelleen harvennattava. Toimenpiteinä tehtiin kymmenen tekopötkkelöä hehtaarille ja jätettiin 30 luonnonhoitopuuta sekä erilaisia tiheikköjä muun muassa riistalle.



Monimuotoisuuskoulutusta annetaan nyt myös energiapuuharvennuksia ajatellen. Loppukesällä alan ammattilaisia kerääntyi pohtimaan monimuotoisuutta nuorissa metsissä Sipoon Martinkylään Metsäkeskuksen metsänhoidon asiantuntijan Annikka Selanderin ja Tapion johtavan asiantuntijan Lauri Saariston opastuksella. Koneyrittäjä Robin Nyman teki hakkuutyöt viime vuonna.



Monimuotoisuutta on keskitetty jättämällä raivaamatta ja pienpuuta korjaamatta järeän maapuun kohdalla. Lehtipuulajeja on useita.



Järeä vanha puu on osa jatkumoa yli puusukupolvien. Energiapuuhakkuissa näihin ei kosketa.

Bioenergia ry ja Energiateollisuus ry julkaisivat viime syksynä yhteiset suositukset metsäpolttoaineiden kestävyuden turvaamiseksi. Lue lisää: bioenergia.fi/tietopankki/tilastot-ja-julkaisut



Päätehakkuussa 1990-luvulla jätettiin pystyyn muutamia järeitä puita, joista osa oli kaatunut myrskyssä ja ovat nyt arvokkaita monimuotoisuuden kannalta. Niiden yli ei sovi ajaa ja se oli tässä tapauksessa helppo ottaa huomioon ajourien suunnittelussa, kun kaikki rungot olivat saman suuntaisia.



Hakkuualan raivauksen yhteydessä on jätetty lehtipuutiheikkö, jonka alla löytyy kuusentaimia. Tästä on muodostumassa ympäristöstä poikkeava tiheikkö riistalle.



Pari vuotta koneyrittäjänä toiminut Robin Nyman lähti tekemään energiapuuharvennuksia lähes nollasta, mutta metsätoimihenkilöiden hyvällä opastuksella ja taitavasti tehdyllä hakkuualan raivauksella on monimuotoisuutta saatu hyvin integroitua työhön. Viime vuonna tehty 3,5 ha leimikon työ jatkuu tänä vuonna.

Monimuotoisuuteen kiinnitetään huomiota myös metsänhoidon suosituksissa ja metsäsertifioinneissa. Lue lisää: metsanhoidonsuosituks.fi/fi/viimeisimmat-paivitykset



Valaistuksen lisäksi tarvitaan 200 MWh lämpöä tilojen lämmitykseen.

Kolmannessa sukupolvessa metallitöitä – energian hinta haastaa kannattavuutta

Lämpöä ja sähköä kuluu reippaasti perinteisessä tamperelaisessa metalliteollisuusyrityksessä. Energian kohonneita kustannuksia on pyritty tähän mennessä taklaamaan panostamalla energiatehokkuuteen ja siirtymällä polttoöljystä pellettilämpöön.

TEKSTI HANNES TUOHINIITTY

KUVAT HANNES TUOHINIITTY

Soppeenmäen teollisuusalueella kuuluu perinteisen teollisuuden ääniä. Tampereen seudun vahvassa metalliteollisuuden keskittymässä on vuodesta 1953 toiminut alihankinnan osaaja Metallityöliike Juholat Oy. Tampereen Raholaan Heikki Juholan aikanaan perustama yritys aloitti valmistamalla lasten leikkikalusarjoja ja antennikiinnikkeitä, kertoo jo kolmatta omistajasukupolvea edustava Jaro Juhola.

Muutto Ylöjärvelle tapahtui 1973 ja ensimmäinen sukupolvenvaihdos 90-luvun aikana. Asiakaskunta vuosikymmenten ajalta on kuin teollisuuden Kuka kukin -kirjojen sivuilta: Valmet, Agco Power, Sisu Diesel, Cargotec, Kalmari, Millog. Vientiin tuotteista päätyy 60 %:n luokkaa. Niillä markkinoilla pärjää, kun toimitusvarmuus ja laatu ovat kohdallaan, Juhola toteaa.

Liikevaihto on pyörinyt noin 3,5 miljoonan euron tasolla viime vuosina, mutta tänä vuonna puhkaistaneen 4 miljoonan raja, Jaro Juhola arvioi. Tulosta tehdään noin 30 työntekijän voimin. Hallitila ja palveluvalikoima on kasvussa, sillä juuri tehty liiketoimintakauppa lähellä sijaitsevasta pintakäsittely-yrityksestä laajentaa omaa toimintaa. Monipuoliseen konekantaan kuuluu muun muassa CNC-sorvit, hienosädeplasma, segmenttihakoneet, CNC-polttoleikkauskone ja työstökoneet.

Energian kohonnut hinta syö katetta

Viime kuukausien energian hinnan nousu saa mietteliääksi. Energialla on iso merkitys Metallityöliike Juholoiden tuotantokustannuksissa. Tilojen valaistuksessa ja koneistossa kuluu yli 480 MWh

Nyt yrityksen johdossa on neljä serkusta, Heikin lapsienlapset. Kuvassa vasemmalla Jani Juhola ja oikealla Jaro Juhola.



vuodessa sähköä. Lämmityksessä tarvitaan lisäksi yli 200 MWh. "Varsinkin sähkön hankinta on nyt iso kysymys. Edellinen sähkösopimus oli voimassa tähän kesään asti yrittäjäjärjestön yhteishankinnan kautta. Nyt on mietinnässä, että mistä voimme säästää sähköä." Jaro Juholalla on tuntuma, että eivät voi lyödä suoraan asiakkaille noussutta hintaa.

Energiatehokkuus ja siirtyminen pellettiin auttavat

Viime vuoteen asti lämmitys oli toteutettu polttoöljyllä. Polttoöljyä kului keskimäärin 30 000 litraa ja viime vuosien hintatasolla sen kustannus oli 50 – 60 000 euroa vuodessa. Lämpöä tarvitaan tuotantotilojen lämmitykseen.

Muutaman vuoden ajan oli kyllä mietitty mihin siitä siirrytään. Mitä tosiasiallisia vaihtoehtoja oli polttoöljylle? "Paikallisen lämpöyrittäjän kaukolämpö oli selvityksessä, mutta se ei edennyt toteutukseen asti. Läheltä kulkeva kaukolämpö tuntui liian kalliilta. Vesi-ilmalämpöpumppuakin selvitettiin, mutta se ei tuntunut hyvältä ratkaisulta", Juhola kertoo.

Oma apu, paras apu

Ratkaisu lähti rakentumaan, kun tuttu hitsaaja ehdotti ratkaisuksi pellettikonttia. Kontin sijaan päädyttiin kuitenkin rakentamaan pellettilämmitys vanhaan lämpökeskukseen. Ensimmäisenä tuli vastaan käytetty viljasiilo, joka omana työnä modifioitiin pellettivarastoksi. Tästä käynnistyi lumipalloefekti ja hankittiin kattila sekä poltin Virosta. Pellettilämmitys otettiin käyttöön 2021 loppukesästä.

Pellettilämmityksen hoito on annettu yhden työntekijän vastuulle. Siihen menee tosin vain muutama tunti kuukaudessa: tuhkan tyhjennys noin kerran viikkoon ja kerran kuukaudessa suurempi puhdistus. Siitä on helposti selvitty. "Aika moni kauhisteli aluksi, että iso homma hoitaa, mutta osoittautui muuksi."

Kattila ja poltin hankittiin Virosta.



Viljasiilo on modifioitu pellettivarastoksi.



Polttoainelasku pieneni

Pellettiä kuluu vuodessa noin 45 tonnia ja ensimmäisen vuoden hinnoilla kustannus on ollut noin 10 – 11 000 euroa. "Tosin pelletin hinta näyttää juuri olevan kovassa nousussa. Heinäkuun lopulla hintatarjouksen päättyessä ehdimme vielä onneksi täyttämään 11 tonnin silon."

Yrityksessä tehtiin jokunen vuosi sitten myös päivitys kiinteistön valaistukseen. Vaihdamalla 550 loisteputkea led-putkiin saatiin kuukausitasolla yli 5000 kWh säästö sähkönkulutukseen, Juhola kehaisee tyytyväisenä. Ikkunat ja ovia on myös vaihdettu. Ilmanvaihdon tehostaminen ja lämmön talteenotto olisivat käytännössä kustannustehottomia, sillä rakennukset ovat vuosikymmenten takaa ja toimintaa on useassa rakennuksessa.

"Aurinkopaneeleitakin on harkittu muutama vuosi sitten viimeksi. Ehkä niidenkin aika vielä tulee."

Nykyisin tuotantoon kuuluu satoja erilaisia kappaleita, pienistä aluslevyistä massiivisiin koneiden osiin. Viimeistely voidaan tehdä märkä- ja pulverimaalauksena ja esikäsittely teräskuasinkouksella.



Näin aurinkovoimahanke suonpohjalle voi edetä

Kun idea aurinkovoimalasta suonpohjalle on syttynyt, on lähdettävä selvittämään, onko sen toteutus realistista.

TEKSTI HANNU SALO
KUVAT TAGE FREDRIKSSON



Liikkeelle lähdetään esiselvityksellä alueen aurinkovoi-mapotentiaalista eli mm. säteilyn määrästä sekä verk-koliityntämahdollisuuksista, alustavasti luonto- ja ym-päristöasioista sekä alueen rakennettavuudesta, johon liittyy mm. pohjamaan rakeisuus ja happamuus sekä topografia.

Onko edellytykset olemassa?
Jos tällainen esiselvitys fyysisistä edellytyksistä näyttää vihreää valoa, niin voidaan edetä neuvotteluihin maanhallinnasta maan-omistajien kanssa ja alueiden vuokraamisesta aurinkovoimahan-keen tarpeisiin ennen kuin päästään varsinaiseen suunnitteluun ja lupien hakuun lähinnä maankäyttö- ja rakentamislain pohjalta. Vasta tässä vaiheessa tehdään kattavammat ympäristö- ja vaikutus-selvitykset sekä tarkempi suunnitelma voimalan toteutuksesta.

Luvitusprosessi voi olla hidas
Aikaa kuluu vähintään vuosi ideasta luvitusvalmiuteen, mutta mahdollisia hidasteita voi tulla esimerkiksi kaavoituksessa. Mitä suurempi ja eri tuotantomuotoja yhdistelevämpi hanke, sitä enem-män aikaa usein kuluu tekniseen suunnitteluun ja ympäristövai-kutusten selvittämiseen. Esimerkiksi Karstulan Kaijansuon tuuli- ja aurinkovoimaa yhdistävässä hankkeessa lopullinen aluerajaus, tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittelu sekä lukumäärä ja sähkö-verkkoon liittämiseen tarvittava reittiyhteys tarkentuvat kaa-vaproessin aikana. Vasta tämän jälkeen päästään hakemaan ra-kennuslupia ja rakentamaan aikaisintaan parin vuoden kuluttua.

Suonpohjat ovat kiinnostaneet aurinkovoimakehittäjiä jo pidempään ainakin seuraavista syistä:

1

Alueet ovat laajoja ja tasaisia, varjottomia, usein vähäkivisiä ja syrjäisiä.

2

Alueella on ollut ympäristölupa ja se on kaavassa ollut varattuna turvetuotantoon.

3

Alueelle on kantava tiestö ja useimmiten sähkölinja, joka voi auttaa rakentamisvaiheessa, mutta joka on rakennettava reilusti vahvemaksi aurinkovoimalan tuottaman tehon saamiseksi valtakunnan verkkoon.

4

Synergiat tuulivoimarakentamisen kanssa – ”multivoimatuotanto”.

5

Aurinkovoimakehittäminen entiselle turvetuotan-toalueelle ei vähennä ruoan tuotannolle tärkeää peltopinta-alaa eikä metsämaata ja biodiversiteettiä verrattuna tilanteeseen, jossa paneelikenttää var-teen raivattaisiin maa- ja metsätalouden maata.

6

Joissakin tapauksissa alueen orsivesipintaa voidaan nostaa, mikä estää tai hidastaa jäännös-turpeen hajoamista, vaikka yleensä suonpohjan vesitaloudesta täytyy edelleen pitää huolta ainakin kevättulvien ja sateiden aikana, etteivät liitännät tai invertterit joudu veden varaan.

7

Osa hankekehittäjistä katsoo myös paneelikentän rakentamisen jälkeen vakiintuvan suokasvillisuuden voivan jopa parantaa aurinkovoimalan tuottoa ja vähentää muutoin varjostavan kasvillisuuden poiston tarvetta.

8

Erilaiset maankäytön hybridiratkaisut ovat mahdollisia ja tarjoavat alueesta ja tarpeista riippuen työtilaisuuksia, voivat hyödyttää viljelyä tai karjanhoitoa, luonnon monimuotoisuutta tai jopa sitoa ja varastoida hiiltä kasvillisuuteen tai turpeeseen.

9

Alue voisi tulevaisuudessa tietyin ehdoin ja edellytyk-sin säilyä edelleen kosteikkona eikä maankäyttöluo-kan muutosta rakennetuksi tai maatalouden maaksi tapahtuisi, mistä voi tulevaisuuden EU-sääntelyssä olla etua.



Lukusuositus: Energiaturpeen nousu, kukoistus ja tuho

Kirja valottaa hiilen ja turpeen esimerkeillä laajempaa ilmiötä – alueiden eriytymistä ja siihen liittyvää politisoitumista Euroopassa.

TEKSTI HANNU SALO
KUVAT HANNU SALO

Eurooppalaisten valtioiden ilmastotavoitteet näyttävät järkeviltä kaupungeissa, mutta moni keskusten ulkopuolelle jäävä pelkää oman tulevaisuutensa ja asuinpaikkakuntansa elinvoimaisuuden puolesta. Pitkät jäähyväiset nostaa esiin ilmastomuutoksen torjumisen häviäjät, joille ilmastoliikkeen nousu tarkoittaa vanhan elinkeinon häviämistä. Moni syrjäseudun asukas kokee itsensä toisen luokan kansalaiseksi.

Karstulan ja entisen Itä-Saksan vertailu

Kun nimekkäät ajankohtaistoimittajat tarttuvat yhteisen kirjan tuottamiseen yli vuoden mittaisen rupeaman verran ja syvemmin ajankohtaiseen ilmiöön, herää monella mielenkiinto. Sitä ei suinkaan vähennä se, että kirjan etukansi provosoi alaotsikolla ”Reportaasi fossiili-Euroopan syrjäseuduilta” ja takakansi jatkaa rinnastamalla fossiiliseksi turpeen ja ruskohiilen, turvetuottajan Karstulasta ja hiilikaivosduunarin Itä-Saksasta sekä luokittelemalla molemmat ”Euroopan syrjäseuduiksi”.

Sujuvaa tekstiä

Raivion ja Sarasteen teksti on sujuvaa ja tarinallista. Se tarjoaa myös mittavan lähdeluettelon niille, joita joku esiin nostettu asia

saattaa kiinnostaa enemmän. Kirjoittajien tapa edetä päähenkilöiden kautta läheisen vuoropuhelun keinoin lisää kiinnostavuutta ja vakuuttaa ilman osoittelua tai asettumista jonkin puolelle tai jotakuta vastaan.

Kaikki on suhteellista, myös syrjäisyys – onko sitä pari tuntia Berliinistä tai tunti Jyväskylästä – ainakin urbaanista näkökulmasta? Mutta juuri tietty ”ulkopuolisuus” ja journalistinen ote aiheeseen on kirjan parasta antia, ja ovat omiaan avaamaan korona-aikana vain vahvistuneita somekuplia ja haastaa poteroista aidompaan, ratkaisuhakuiseen vuoropuheluun.

Keskusten ja periferian etäisyys

Kirjoittajat vertailevat varsin suoraviivaisesti eurooppalaisten valtapuolueiden haastajiksi nousseiden ”populistipuolueiden” tapaa ymmärtää syrjäseutujen mullistusta ja valjastaa se protestiääniksi perinteisiä puolueita vastaan. Saksassa asuva vapaa toimittaja, Ylen ja Deutsche Wellen uutisten avustaja Anna Saraste (s. 1989) on kiinnostunut ihmisten selviytymiseen ja tasa-arvoon liittyvistä aiheista: ”Seuraan työssäni toimittajana eurooppalaista politiikka ja ilmiöitä, ja yhä uudelleen minusta on tuntunut siltä, että moni aikamme kehitys selittyy maaseudun ja kaupunkien yhä kasvavilla eroilla.” Haastateltaviensa lailla hän kantaa huolta en-

nen kaikkea kuplautumisesta, jota tapahtuu syrjäseutujen ja kaupunkien välillä. Ylen ajankohtaistoimittajana työskentelevä, entinen ulkomaantoimittaja ja Brysselin kirjeenvaihtaja Petri Raivio (s.1979) toteaa kirjan lopulla: ”Kirjoitin hakemukseen, että kirjan tarkoitus on osaltaan selittää poliittista kuilua, joka on avautunut keskustun ja periferioiden välille. Oodin edustalla poliittinen kuilu ilmenee dieselinkäryisenä rekkajonona, joka lipuu hiljakseen Mannerheimintietä etelään ja perää pääkaupungista tukea ahtaalle joutuneelle syrjäseutujen elinkeinolle.”

Luonnon ehdoilla meillä ja muualla

Isä ja poika, Reijo ja Markus Muhonen karstulalaisina turvetuottajina ja luomutilallisina puhuvat uskottavasti: ”Vaikken mikään vihreä ole, niin luonnon ehtoloilla. Se hyödynnetään mitä luonnollisesti on hyödynnettävissä.”. Itäsaksalainen hiilikaivostyöläinen Georg Ortman puolestaan toteaa: ”Saamme jatkuvasti kuulla, että olemme likasakkia, joka tuhoaa ilmastoon. Jonkun pitää kuitenkin tuottaa saksalaisten energia, etenkin nyt, kun Saksa luopuu ydinvoimasta.” Puolalainen, nuori lämmityspuun ja hiilen kauppias Piotr Macek huokaa: ”Epäilen, että parin vuoden päästä täällä lopetetaan hiilellä lämmittäminen kokonaan. Kun kävin koulua, luokallani oli 32 oppilasta. Tyttäreni luokalla on enää viisi lasta.”

Tulin, näin ja raportoin

Krakovan yliopiston professori, sosiologi Piotr Nowak toteaa Puolan hallitsevan Laki ja oikeus -puolueen (PiS) onnistuneen luomaan parhaan diagnoosin yhteiskunnasta: ”Heidän ohjelmansa puhuttelee puolalaisia laajemmin kuin liberaalipuolueiden ohjelmat.” Saksalainen kulttuurivaikuttaja Dirk Lienig ymmärtää, miksi hiilestä elävän kotikaupunkinsa Hoyerswerdan monet asukkaat äänestävät Saksan AfD:tä, koska paikkakunnan saama negatiivinen julkisuus saa ihmiset sulkeutumaan kuoreensa. ”Toimittajien on helppo kulkea karavaanin tavoin kaupungin läpi ja lähettää yksipuolisia raportteja maailmalle, mutta me, jotka asumme täällä, joudumme elämään raporttien synnyttämien mielikuvien kanssa pitkään.” hän muistuttaa.

Oikeudenmukainen siirtymä meillä ja muualla

Lukija voi vasta kirjan luettuaan ottaa kantaa siihen, miten eri maiden tilannetta voidaan vertailla ja voidaanko johtopäätöksiä vetää. Saksalaisen tai puolalaisen hiilikaivostyöntekijän tilanne ison kaivosfirman palveluksessa on toki erilainen kuin riskiä kantavan maaseutuyrittäjän Suomessa myös sen suhteen, millaisia ratkaisuja siirtymästä kärsivien tilanteeseen kansallisesti tai EU:n taholta tarjotaan. Silti juuri tällainen vertailu on juuri nyt tarpeen, kun keskustelu oikeudenmukaisen siirtymän rahastosta (JTF) ja mekanismista on laajenemassa EU:ssa sosiaalisen ilmastorahaston tarpeiden perusteella. Kirja nostaa hyvin esiin myös EU:sta riippumattomat kansalliset toimet, joita niin Saksassa kuin Puolassakin on jo tehty ja jatkossa on sitouduttu tekemään hiilialueiden hyväksi. Tältä osin Suomesta ei löydy vertailtavaa.

Mitä pidettiin tavoiteltavana?

Kirjan viimeiset lauseet palaa- vat Karstulaan ja Muhosten yritykseen. Ne laittavat pohtimaan kirjan nimeä Suomen osalta. ”Heidän valintansa ovat olleet pitkälle seurausta siitä, mitä valtio on milloinkin pitänyt tavoiteltavana. Turvetuotanto olisi tuskin Suomessa kasvanut nykyiseen laajuuteensa, jos hallitus ei olisi aikanaan päättänyt määrätietoisesti lähteä tukemaan sitä.” Turve-energiaa ajettiin ylös ensimmäisen energiakriisin jälkeen tosiaan määrätietoisesti parikymmentä vuotta. Onko kyseessä lopulta kovinkaan ”pitkät jäähyväiset”, jos toiminta loppuu parissa vuodessa? Kirja päättyy kuitenkin Reijo Muhosta siteeraten yrittäjän toiveikkuuteen: ”Minä olen aina sanonut, että on kaksi varmaa. Vaikkei energiaa enää tarvita, niin ruokaa aina tarvitaan.”



Pitkät jäähyväiset (Anna Saraste & Petri Raivio),
Kustannusosakeyhtiö Vastapaino, Tampere 2021. 244 sivua.
ISBN 978-951-768-895-6



Nuorten metsien energiapuulle on nyt kysyntää – Metsäkeskuksen tietotuotteet apuna

Pienpuuta energiakäyttöön on runsaasti tarjolla kiireellisissä taimikonhoito- ja ensiharvennuskohteissa. Avain asemassa potentiaalin hyödyntämisessä on tieto sopivista kohteista, johon helpotusta antaa Metsäkeskuksen ylläpitämä metsävaratieto. Keruun kustannustehokkuutta voidaan parantaa kohdetietojen avulla esimerkiksi kohdentamalla korjuu isompiin leimikkokeskittymiin.

TEKSTI JUHA TUONONEN, KYÖSTI TURKIA, MARKO ÄMMÄLÄ
KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Ilmastotavoitteet ja päästöoikeuden hinnan nousu ovat viime vuosina lisänneet metsäenergian kysyntää. Tänä vuonna Ukrainan sota ja sitä seuranneet pakotteet sekä puun tuonin lopettaminen Venäjältä ovat kasvattaneet metsäenergian roolia kansallisena huoltovarmuuspolttoaineena.

Luonnonvarakeskuksen valtakunnan 12. inventoinnin mukaan metsissämme on 460 000 hehtaaria kiireellisiä taimikonhoitokohteita, jotka ovat ehtineet nuoren kasvatusmetsän vaiheeseen, sekä lisäksi 900 000 hehtaaria kiireellisiä ensiharvennuksia. Näistä kohteista korjattavaa pienpuuta on mahdollista ohjata energiakäyttöön.

Viestintäkampanja avuksi

Pienpuun korjuukustannusten ja heikon kannattavuuden ohella yrittäjien haasteena energiapuun hankinnassa on tiedonsaanti kohteiden omistajista korjuupalvelujen markkinointia varten.

Markkinaehtoisesti korjuuoloiltaan heikompien ja kustannuksiltaan kalliimpien pienpuukohteiden korjuu on haasteellista ja työt jäävät helposti tekemättä. Metsänomistajien kannustamista

nuoren metsän hoitoon ja pienpuun liikkeelle saamiseen on tärkeää jatkaa. Yhteistä viestintää on tehty muun muassa Metsäkeskuksen Energiaa metsästä -kampanjassa.

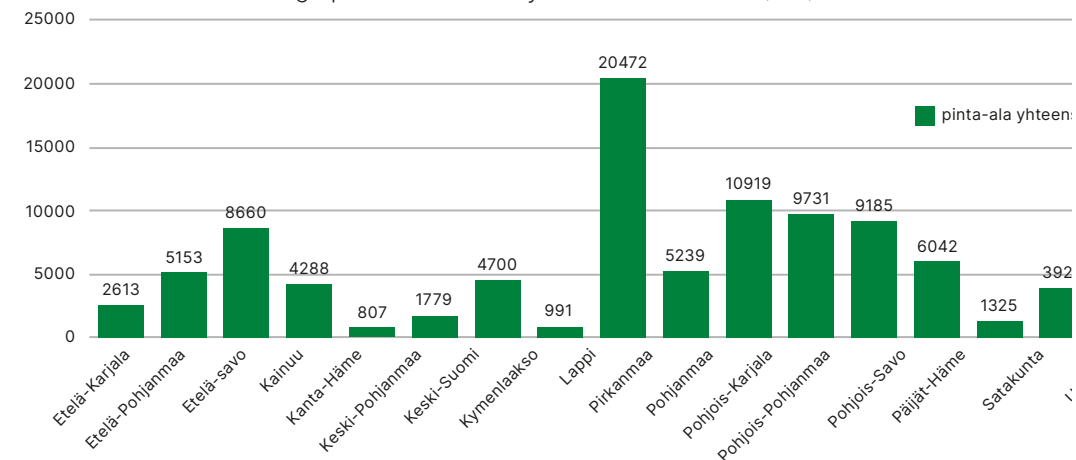
Metsäkeskuksen tietotuotteet ja tietopyynnöt toiminnan tukena

Metsäkeskuksen ylläpitämä metsävaratieto luo valtakunnallisesti yhtenäisen tietopohjan mahdollisten energiapuukohteiden paikantamiseen. Mahdolliset energiapuukohdekeskittymät -karttapalvelu löytyy Metsäkeskuksen verkkosivuilta. Palvelu on toimijoiden hyödynnettävissä pienpuun hankinnan ja metsäpalveluiden markkinoinnin tueksi. Karttapalvelu löytyy osoitteesta: metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/metsatietoaineistot/metsien-kayttomahdollisuudet

Tiukilla rajauksilla parhaat kohteet

Karttapalvelussa on julkaistu karttaesitys keväällä 2022 poimituista keskiläpimitaltaan 10-16 cm:n hakkuu- ja hoitokuvioista,

Mahdolliset energiapuukohdekeskittymät maakunnittain, ha, 5/2022



Kuvaajat: Suomen metsäkeskus

joille esitetään ensiharvennusta tai nuoren metsän hoitoa kuluvalle tai ensi vuodelle. Kohteiden valinnassa on etsitty kuvioita, jotka sijaitsevat enintään 250 metrin etäisyydellä toisistaan vähintään viiden hehtaarin leimikkokeskittyminä ja enintään 500 metrin etäisyydellä tiestä.

Energiapuun hankinnan kohdentaminen isompiin leimikkokeskittymiin on yksi keino parantaa kannattavuutta. Toimintamallina voisi kokeilla kohteiden markkinointia korjuuresurssien ja työmaiden keskittämiseksi vaikkapa kyläkunnittain. Toimintamalli toisi kustannushyötyjä ja voisi toimia paikallisesti hyvänä keinona aktiivoida metsänomistajia nuorten metsien kunnostamiseen.

Tietopyynnöllä kontaktia

Toimija voi hakea Metsäkeskukselta kohteiden maanomistajien yhteystietoja täyttämällä Metsäkeskuksen verkkosivuilta löytyvän lomakkeen. Tietopyynnössä on kerrottava miltä alueelta ja millä kriteereillä metsänomistajien yhteystiedot poimitaan ja mihin tarkoitukseen yritys tietoja käyttää. Metsänomistajien yhteystietoja voi käyttää kirjepostina ja puhelimitse tehtävään markkinointiin. Metsäkeskus ei voi luovuttaa metsänomistajien sähköpostiosoitteita.

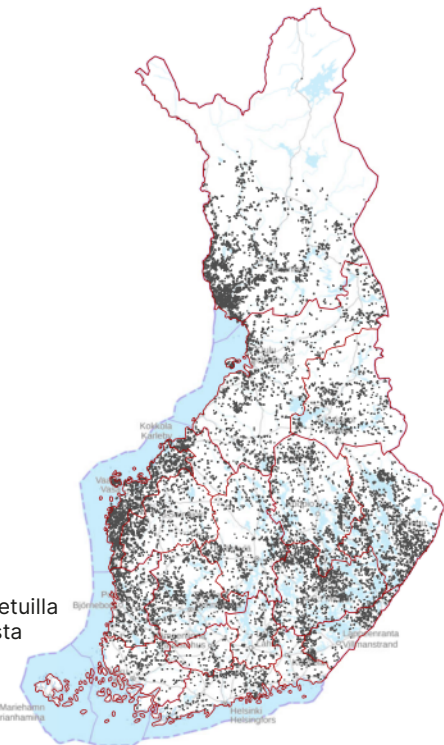
Metsäkeskuksen rekistereissä olevien metsätietojen luovuttamiseen sovelletaan lakia Suomen metsäkeskuksen metsätietojärjestelmästä eli metsätietolakia (419/2011 9 §). Lisätietoa metsänomistajien yhteystietojen käsittelystä ja luovutuksesta: metsakeskus.fi/fi/asiointi/tietojen-kasittely-ja-luovutus

Metsäkeskus kannustaa nuoren metsän hoitoon ja pienpuun korjuuseen

Karttapalvelu metsävaratiedoista löytyy osoitteesta: metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/metsatietoaineistot/metsien-kayttomahdollisuudet



Kohteita löytyi annetuilla ehdoilla koko maasta 99 739 hehtaaria.



Nuoren metsän hoitomäärien ja pienpuun korjuumäärien lisäämiseksi muutettiin metsänhoidon tukiehtoja sekä -tasoa. Muutokset tulivat voimaan 1.6.2022 lähtien saapuneisiin rahoitushakemuksiin. Muuttuneiden ehtojen myötä yhä useampi kohde soveltuu nuoren metsän hoidon tuen piiriin ja nyt nuoren metsän hoitokohteelle, josta kerätään pienpuuta, on mahdollisuus saada tukiehtojen täyttyessä aiempaa enemmän Kemera-tukea. Metsänhoidon tukea kannattaa-kin hyödyntää, sillä tuki lisää osaltaan kohteen toteutuksen kannattavuutta. Lisätietoa nuoren metsän hoidon tuesta: metsakeskus.fi/fi/palvelut/tuki-nuoren-metsan-hoitoon



Nuoren metsän hoitomäärien ja pienpuun korjuumäärien lisäämiseksi Metsäkeskuksessa toteutetaan vuonna 2022 Energiaa metsästä -kampanjaa. Kampanjassa toteutetaan eri toimenpiteitä, joilla lisätään metsänomistajien ja metsä- ja energia-alan toimijoiden tietoisuutta pienpuun korjuumahdollisuuksista sekä edistetään heidän kohtaamisiaan. Lisätietoa kampanjasta ja sen tapahtumista: metsakeskus.fi/fi/energiaa-metsasta



Metsien monimuotoisuuden turvaamiseksi myös nuoren metsän hoidon yhteydessä on useita menetelmiä, kuten esimerkiksi sekapuustoisuuden, lehtipuusekoituksen ja riis-tatiheikköjen jättäminen sekä lahojen ja kuolleiden puiden säästäminen. Monimuotoisuuden turvaaminen ylläpitää myös metsien tuhostävyvyyttä.

Tampereen Sähkölaitos hiilinegatiiviseksi Jukan ja Pinjan neuvoilla

Tampereen Sähkölaitos ehti ensimmäisten joukossa julkistaa tavoitteen hiilinegatiivisesta kaukolämmöstä, kun aiheesta tehty selvitys julkaistiin jo vuosi sitten. Tampereella on vireillä monenlaista, mikä pohjustaa edellytyksiä saavuttaa tavoite mahdollisesti jo 2030-luvulla.

TEKSTI HANNES TUOHINIITTY

Hiilinegatiivisen kaukolämmön tulevaisuuden vaihtoehtoja laajasti luotaava selvitys on urauurtava Suomessa. Se on myös kahden sukupolven energiain-sinöörin näkemys siitä, minkälaisia ratkaisumahdollisuuksia kaupungeilla on siirtää energiajärjestelmänsä palvelemaan tulevaisuuden vaatimuksia.

Kaksi selvityksen tekijöistä, Energiamarkkinat-yksikön johtaja Jukka Joronen ja asiantuntija Pinja Salhoja ovat päätyneet Tampereen Sähkölaitokselle hyvin samanlaisella tavalla, kesätöiden kautta. Jukka aloitti 22 vuotta ja Pinja 2 vuotta sitten. Pinjan tie vei diplomityön kautta vakinaisiin töihin Energiamarkkinat-yksikköön. ”Sähkölaitoksella työssä motivoi varsinkin toiminnan kehittämiseen kannustaminen”, hän kiittelee.

Selkeä suunta kohti hiilidioksidin talteenottoa

Jukka muistaa hiilidioksidin talteenoton olleen ensimmäistä kertaa sisäisissä keskusteluissa esillä vuoden 2003 paikkeilla: ”IEA:n skenaarioissa tuotiin näkyvästi esiin tarvetta kehittää hiilidioksidin talteenottoa.” Muutama vuosikymmen sitten painotus oli vielä fossiiliseen energiaan liitettyssä CCS:ssä. Sitten Tampere on tehnyt merkittävän energiakäännöksen. Naistenlahti 3 -biovoimalaitoksen tullessa käyttöön 2022 lopulla, on kaukolämmön tuotannosta 90 % uusiutuvaa energiaa. ”Uusia asioita tapahtuu koko ajan ja nopeammin. Ilmassa on murroksen tunne”, Jukka valottaa tuntemuksia.



Tampereen Sähkölaitoksen Pinja Salhoja näkee negatiivisten päästöjen tuottamisen loogisena jatkumona energiantuotannossa. Kuva: Tampereen Sähkölaitos.

Tampereen Sähkölaitoksen Jukka Jorosen mukaan hiilensidonta kiinnostaa Tampereella erityisesti päästökaupan hinnannousun vuoksi.

Suomessa erinomaiset edellytykset

Jukan mukaan energiajärjestelmiin tarvitaan globaalia rakenteellista muutosta. IPCC:n raportit toistavat tämän vuosi vuodelta ja ne toteavat, että hiilen talteenottoa tarvitaan. ”Jos tarvitaan BECCS:iä, niin mikä sille voisi olla parempi paikka kuin Suomi: liitettyä yhteistuotantoon maassa, jossa on vähän ihmisiä, kaukolämpö tehokkaana jakelukanavana ja paljon biomassaa. CHP-tuotannon kanssa voi vielä tuntioptimoida tilanteen mukaan.”

”On mielestäni loogista, että energiantuotanto siirtyy tuottamaan negatiivisia päästöjä”, Pinja ajattelee. ”Viime vuosikymmenet voimalaitoksissa on puhdistettu savukaasuja ja vähennetty päästöjä, niin nyt on aika edistää näitä asioita.” Pinjan mukaan energia-ala on uusille opiskelijoille kiinnostava juuri muutoksen kannalta ja tämä kehitys on yksi osa sitä murrosta.

Tampereella aloitettu BECCS-, CCU- ja biohiilihankkeet

Tampereella on liikkeellä kolme toisistaan riippumatonta hanketta: Naistenlahti 3:een sijoittuva BECCS, biohiilen tuotanto yhdessä Carbofexin kanssa sekä Nordic Ren-Gasin kanssa toteuttavaksi suunniteltu synteettisten polttoaineiden tuotanto Tammervoi-man hyötyvoimalaitoksen yhteyteen. ”Hiilidioksidin varastointia ja kuljetusta selvitetään Q Powerin kanssa syksyyn mennessä, minkä jälkeen tehdään jatkoaskelista päätöksiä. CCU-hankkeen toteutus olisi aikaisintaan 2028 mennessä”, Pinja kertoo. Neuvottelut biohiili-investoinnista ovat vielä kesken, mutta Jukan mukaan se vaikuttaa kustannustehokkaalta ja suoraviivaiselta ratkaisulta.

Keskeinen syy, miksi BECCS, CCU ja biohiili kiinnostavat Tampereella, on Jukan mukaan selvä: hiilidioksidin päästökaupan hinnannousu viime aikoina 100 euron tonninhinnan tuntumaan. Tämä avaa mahdollisuuden toteuttaa hankkeita markkinaehtoisesti ja niin, että kaukolämpöasiakkaat voivat päästä hyötymään järjestelmään rakennetusta hintavakaudesta.



Kuva: Marjaana Malkamäki

CCS

Carbon Capture and Storage

Hiilidioksidin talteenotto ja varastointi. Tekniikka, jonka tarkoitus on vähentää polttoaineita käyttävien lämpö- tai lämpövoimalaitosten hiilidioksidipäästöjä ilmakehään ottamalla hiilidioksidi savukaasuista talteen ja varastoimalla se.

BECCS

Bioenergy with Carbon Capture and Storage

Bioenergian tuotantoon yhdistetty hiilidioksidin talteenotto ja varastointi.

CCU

Carbon Capture and Utilization

Hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen esimerkiksi polttoaineiden, kemikaalien ja rakennusmateriaalien valmistuksessa.

Resurssitehokkuudella apua energiakriisiin ja hiilinieluihin

Panostaminen biomassan resurssitehokkuuteen voi vähentää hävikkiä polttoaineketjussa, tehostaa energiatasetta ja siten vähentää painetta puubiomassaa kohtaa. Bioenergia ry:n toimialapäällikkö Hannes Tuohiniityn YAMK-opinnäytetyön mukaan mittaristolla voitaisiin saavuttaa resurssitehokkuuteen tavoitteellisia toimintamalleja.

TEKSTI BIOENERGIA RY

Kesällä valmistuneessa Bioenergia ry:n toimialapäällikkö Hannes Tuohiniityn YAMK-opinnäytetyössä tutkittiin suomalaisen metsäperäisen biomassan energiakäytön resurssitehokkuutta energiantuottajille suunnatussa delfoi-menetelmällä toteutetussa kyselyssä. Sen avulla pyrittiin löytämään käyttökelpoisia mittareita biomassan energiakäytön resurssitehokkuudelle.

– Resurssitehokkuus bioenergian käytössä voi tarjota etuja energiakriisissä ja hiilinielujen kasvattamisessa. Venäläisen fossiilisen energian ja puubiomassan korvaamisessa suunnitelmallinen panostaminen resurssitehokkuuteen voi vähentää hävikkiä polttoaineketjussa, tehostaa energiatasetta ja siten vähentää painetta puubiomassaa kohtaan, Tuohiniitty toteaa.

Resurssitehokkuutta kannolta piipun päähän

Energiatuottajille resurssitehokkuus näyttäytyy kiteytetysti 'kannolta piipun päähän' -ketjun energiatehokkuutena. Metsäpolttoaineiden hankinta läheltä ja logistisesti tehokas polttoaineketju sekä energiatehokas polttoprosessi arvioitiin resurssitehokkuuden kannalta keskeisinä toimintamalleina. Tuottajat korostivat myös puutuhkan hyötykäyttöä metsälannoitteena. Mittareista energiayhtiöt pitivät parhaimpina polttolaitoksen hyötysuhdetta, puupolttoaineen hankintaketjussa kuluneen energian ja polttoaineen lämpöarvon suhdetta sekä puupolttoaineen hankintaketjun laskennallisia ilmastopäästöjä.

Mittareilla tavoitteellisuutta

Tuohiniityn mukaan erilaisia mittareita kannattaisi kokeilla koko maan hallinnollisen seurannan sekä yksittäisten energiayhtiöiden käytössä, jotta resurssitehokkuudesta voi muodostua tavoitteellisia toimintamalleja. Kiinnostava uusi näkökulma resurssitehokkuuteen syntyy hiilidioksidin talteenoton ja jatkokäytön tai varastoinnin (BECCUS) sekä biohiilen tuotannon yhdistämisessä energiantuotantoon. Silloin bioperäistä hiiltä voidaan käyttää useampaan kertaan ja varastoida se pysyvästi pois ilmakehästä.

Ministeriöt ja ympäristöjärjestöt yhtä mieltä resurssitehokkuuden tarpeesta

Delfoi-tutkimuksen lisäksi haastateltiin ministeriöiden virkahenkilöitä ja ympäristöjärjestöjen edustajia. Ministeriöissä ja ympäristöjärjestöissä jaetaan tarve ohjata biomassan käyttöä ottamaan huomioon resurssitehokkuus. Erimielisyyttä ilmeni siinä, tulisi-ko ohjauksen olla informaatio-ohjausta vai säädösperusteista. Näkemykset erosivat myös ohjauksesta: tulisiko sitä tehdä yleisellä tasolla vai riippuen biomassan loppukäyttökohteesta.

Bioenergia ry toimi opinnäytetyön tilaajana.



Mitä biohiili on?

Biohiiliala on kehittymässä kovaa vauhtia Suomessa ja nyt ajantasainen tieto biohiilistä on koottu yhdeksi tietopaketti. Biomassoista pyrolyysissä valmistetut biohiilet ovat tällä hetkellä yksi kustannustehokkaimmista tavoista varastoida hiiltä pitkäaikaisesti maaperään.

TEKSTI IIDA HOLLMÉN
KUVAT VALERIA AZOSVKAYA

Bioenergia ry:n Biohiiliverkosto on koonnut kattavan ja ajantasaisen tietopaketin biohiilestä yhdistyksen verkkosivuille. Kaikille avoimesta tietopakettista löytyy tietoa niin biohiilen ominaisuuksista, lukuisista käyttökohteista kuin sertifiointista ja kestävyyskriteereistä.

“Biohiili on yksi monipuolisimmista, monikäyttöisimmistä ja potentiaalisimmista materiaaleista ja negatiivisten päästöjen teknologioista (NET). Tämä suomenkielinen tietopaketti helpottaa biohiilialan kehittymistä, sillä tiedon karttuessa ja ymmärryksen lisääntyessä helpottuu esimerkiksi lainsäädännön kehittyminen,” kertoo Niina Välinen, Biohiiliverkoston sihteeriksi ja Bioenergia ry:n hiilensidontaharjoittelijaksi.

Bioenergia ry:ssä biohiilialan kehittämiseen keskittyy Biohiiliverkosto. Aiemmin biohiilen parissa toiminut Suomen Biohiiliyhdistys yhdistyi Bioenergia ry:hyn tämän vuoden alusta alkaen.

Tutustu tietopakettiin biohiilestä:
bioenergia.fi/biohiili



Kiinnostunut kiertotaloudesta?

Tilaa Uusiouutisten uutiskirje ja osallistut miniloman arvontaan!

Uusiouutisten uutiskirjeen uusien tilaajien kesken arvotaan **Ruissalo Span yhden vuorokauden miniloma kahdelle hengelle** (arvo 210 euroa).

Paketti sisältää majoituksen kahden hengen Superior-huonessa, buffet-aamiaisen, sauna- ja allas-osaston sekä kuntosalin vapaan käytön.



Lue lisää ja tilaa:
uusiuutiset.fi/tilausasiat/uutiskirje/

Kiertotalouden erikoislehti
UUSIOUUTISET
www.uusiuutiset.fi



MUUT

Energiamessuilla visioidaan energiateollisuuden tulevaisuutta

Energia-alan päätapahtuma Energiamessut (The Energy Event of Finland) järjestetään Tampereen Messu- ja Urheilukeskuksessa 25.–27.10.2022. Tapahtuma yhdistää alan huippuosaajia ja rohkaisee pohtimaan energia-alan tulevaisuutta uudella tavalla. Horisontissa siintävät paitsi ekologiset haasteet, myös kysymykset energia-alan omavaraisuudesta.

TEKSTI TAGE FREDRIKSSON JA EXPOMARK
KUVAT MESSUKESKUS, ENERGIAMESSUT

Tällä hetkellä koko Suomea eniten puhututtavia aiheita ovat energian huoltovarmuus ja omavaraisuus energia-tuotannossa. Lisäksi ilmastonmuutos haastaa maapal-lon tulevaisuutta. Energiamessujen laadukas ohjelma nostaa rohkeasti esiin tärkeitä aiheita.

Huoltovarmuuteen ja energian omavaraisuuteen liittyviä puheen-vuoroja on Energiamessulla useita. Esimerkiksi professori **Esa Vakkilainen** (LUT, uusiutuvat energiajärjestelmät) kertoo vetyta-loudesta Suomessa. Tapahtuman päälavalla nähdään myös **Anna Perhon** luotsaama EloTalk Show, jossa käsitellään energiakriisistä selviytymistä. Keskustelijoina ovat **Jero Ahola**, (vuoden 2022 in-novaatioprofessori, LUT), **Paula Laine** (CEO, Ilmastorahasto Oy) sekä **Teemu Turunen** (johtaja, Elomatic Oy).

A-hallin Voima-lavalla on tiistaina miniseminaarissa neljä tiivistä esitystä bioenergiasta, mm Againtyn Fredrik Ahlström kertoo mahdollisuuksista tuottaa omaa sähköä lämpölaitoksella ja Xylo-gasin Fredrik Ek kertoo biomassan kaasutuksesta.

E-hallin Valo-lavalla on keskiviikkona teemana ilmastoposiiti-iv-nen energiantuotanto. Bioenergia ry:n Hannes Tuohiniitty kertoo hiilinegatiivisesta bioenergian tuotannosta ja casena on Tampe-reen Sähkölaitoksen selvitys aiheesta. Biohiilen mahdollisuudet ovat esillä Carbo Culturen Ilkka Taposen esityksessä.

Erityiset rinnakkaistapahtumat täydentävät messukokemuksen

Tapahtumakokonaisuuteen sisältyy myös kaksi muuta korkea-tasoista rinnakkaistapahtumaa. **Tiistaina 25.10. World Energy Council Finlandin** järjestämän **Energiapäivän** teemana on tänä vuonna energiamurroksen vauhdittaminen ja yhteiskunnan säh-köistyminen.

Keskiviikkona 26.10. kunnossapitoyhdistys Promaint ry:n järjes-tämä **Energiakongressi** koostuu kahdesta eri teemasta: energia-markkinat ja energiahankkeet.

Tapahtumakokonaisuuteen kuuluu myös paljon muuta oheisoh-jelmaa, esimerkiksi Tampere-talolla maanantaina 24.10. järjestet-tävä **Bioenergiapäivä**, jossa perehdytään mm. polttoainemarkki-noihin nyt ja tulevaisuudessa.

Torstaina 27.10. Energiamessuilla on luvassa erityisesti alan opis-kelijoille sopivaa ohjelmaa, sillä lavalla kuullaan puheenvuoroja energia-alan työllisyysnäkymistä ja työllistymismahdollisuuksis-ta. Itseä kiinnostavien yritysten työllistymismahdollisuuksis-ta voi keskustella näytteilleasettajien osastoilla.

Ammattilaiset pääsevät maksuttomasti Energiamessuille rekiste-röitymällä tapahtumaan ennakoon osoitteessa **energiamessut.fi**. Energiapäivään ja Energiakongressiin lippuja myydään erikseen.



KOMMENTTI

Puubiomassan hinta kovassa nousussa Itämerellä

TEKSTI NIINA VÄLINEN
KUVA HANNES TUOHINIITTY

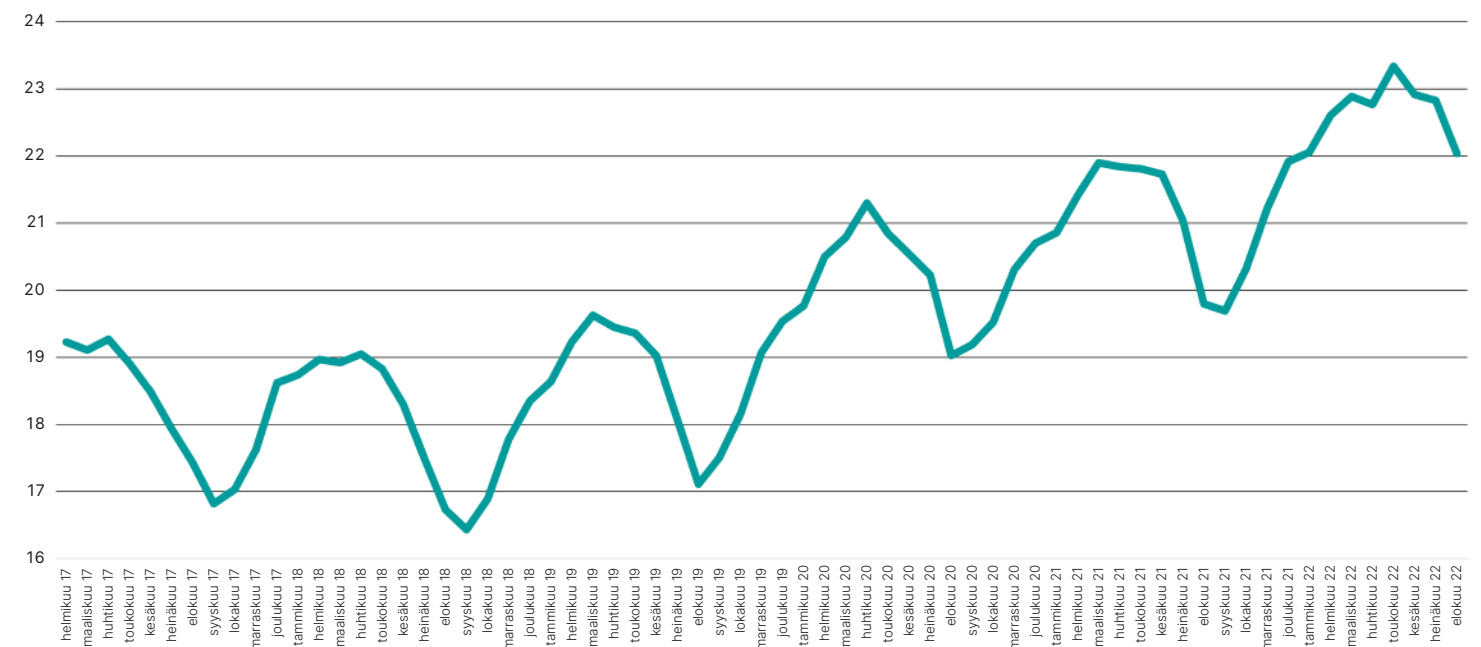
Itämeren alueen suurimman puubiomassa- ja pellettitoimit-tajan Baltpoolin toimitusjohtaja Andrius Smaliukas kertoo Venäjän tuonnin leikkautumisessa poistuneen Baltpoolilta 15 miljoonaa m3:ä kiinteää sahatavaraa ja 3 miljoonaa tonnia puupellettejä.

Tämän seurauksena puupellettien keskimääräinen hinta on noussut tällä hetkellä yli nelinkertaiseksi tavanomaiseen tilan-teeseen verrattuna. Ja puuhakkeen spot-hinta on hyökkäyssodan alkamisen jälkeen ollut voimakkaassa nousussa, erityisesti Lat-

viassa ja Liettuassa. Myös klapien hinta on noussut kolminkertai-seksi kahdessa vuodessa, ja Baltpoolin hintaennuste ensi talveksi osoittaa klapeille eksponentiaalista hinnan nousua, mikä kaikki vaikuttaa hyvin huolestuttavalta ostajan kannalta.

Baltpoolin Andrius Smaliukas esiintyi ruotsalaisen bioener-gia-yhdistyksen Svebion järjestämässä Fuel Market Dayssä 8.9.2022, missä oli edustettuna varsin kansainvälinen bioener-gia-alan esiintyjäkaarti.

PIX Forest Biomass Finland EUR/MWh toimitettuna teolliseen käyttöön Indeksihistoria



Gone with the wind

Puolisen vuotta on tuntunut ”tuulen viemältä” - idästä on tuullut sotaa ja Brysselistä politiikkaa. Edunvalvonta näinä poikkeuksellisina aikoina taas on ollut kuin ”tuuleen huutamista”, liian pitkään.

Euroopassa soditaan ja sen myötä eletään osin sotataloudessa. Kriisin merkit olivat ilmassa jo varhain keväällä, mutta ainakin energian ja lannoitteiden osalta oltiin pitkään liian hyväuskoisia. Bioenergia ry varoitteli pitkin kevättä turpeen huoltovarmuusroolin menetyksestä, ellei uskottavaa näkymää alalle kyetä luomaan.

Keskeytynyt puun tuonti Venäjältä pakottaa käyttämään kaikkia keinoja kotimaisten energialähteiden hyödyntämiseksi. Polttamista korvaavia uusia energiaratkaisuja ei vielä lähivuosina saada riittävän laajasti käyttöön. Energiapuun saatavuutta taas rajoittavat monet syyt ja riittävyys liittyi riskejä. Jos Venäjä-riippuvuudesta energiassa halutaan todella eroon, niin myös turvetta tarvitaan turvaamaan toimitus- ja huoltovarmuutta vielä monta vuotta. Tarvittavaa infraa tuotantoon oli vielä olemassa, kaikkea



kalustoa ei ehditty romuttaa ja ehkä yrittäjiäkin olisi vielä saatu houkuteltua takaisin.

Kulunut kesä tässä suhteessa hukattiin, kun ainoaksi näkymää parantavaksi toimeksi jäi lopulta Huoltovarmuuskeskuksen energiaturpeen osto varmuusvarastoon. Turpeella on aina ollut sen suhteellista osuuttaan suurempi merkitys markkinoiden toimivuudelle. Tässä tilanteessa turpeella on mahdollista vähentää fossiilisten tuontipolttoaineiden käyttöä, edesauttaa puun riittävyttä, pienentää kuluttajien energialaskua ja hillitää inflaatiota.

Energiaakin tärkeämpää on kuitenkin kasvu- ja kuiviketurpeen saatavuuden turvaaminen – nämä pintaturpeista tuotetut laadut käyvät ensiksi vähiin, kun kysyntä Euroopassa vain kasvaa, mutta uusia alueita ei kannata näillä ehdoilla luvittaa. Energiaturpeen tuotantoon luvitettua tuotantoalaa olisi vielä jäljellä, mutta teki-joille ei ole näkymiä riittävän pitkäksi aikaa.

Kovilla pakkasilla yhteistuotannon (CHP) sähköntuotannon osuus on n. 25 % kotimaisesta sähköntuotannosta. On syytä huomata, että mahdollisessa polttoainepulassa tämän tuotannon osuus voi leikkautua voimakkaasti, kun kaupunkien ja teollisuuden CHP-laitokset joutuvat priorisoimaan lämmöntuotantoa.

Toimitus- ja huoltovarmuutta tukevia päätöksiä turvetuotannon turvaamiseksi tarvitaan vielä tämän vuoden aikana. Jos suonpohjia poistuu seuraavaan maankäyttöön viime vuosien tahtiin eikä uutta ole tulossa, niin maailman soisimman maan arvokkaan luonnonvaran tuotannollisen ekosysteemipalvelun mahdollisuudet voidaan katsoa pitkälti menetetyiksi; alan alasajo jatkuu, loputkin yrittäjät kaikkooavat ja myös suonpohjien seuraavan maankäytön mahdollisuudet kaventuvat. Samalla menetettäisiin lopullisesti kotimainen huoltovarmuuspolttaine, johon meillä ei nykyisen energiakriisin keskellä ole varaa.

Päättynyt turvetuotantokausi 2022 ei yllä tavoitteisiin, jotka olivat paljon viime vuosikymmenen keskimääräisiä tuotantomääriä alemmat. Tuotantoa on viime vuodet rajoittanut energiaturpeen kysynnän väheneminen päästökaupan kustannusten nousun ja turpeen verotuksen myötä. Lisäksi kesän säät eivät suosineet turvetuotantoa.

Hannu Salo
Kirjoittaja on Bioenergia ry:n toimialapäällikkö.

Polttoaineiden hintataso touko-kesäkuu 2022

Hinnat eivät sisällä arvonlisäveroa, mutta sisältävät valmisteverot ja huoltovarmuusmaksut

	Kuluttajahinta	euro/GJ	euro/MWh	3 kk euro/MWh	12 kk euro/MWh
Raskas polttoöljy ¹⁾	1072,8 euro/t	26,6	95,6	88,3	75,9
Kevyt polttoöljy ²⁾	157,3 sentti/l	43,7	157,5	142,6	109,8
Maakaasun markkinahinta ³⁾	106,8 euro/MWh	29,7	106,8	132,7	102,4
Kivihiili ⁴⁾ - keskihinta CIF - rannikkolaitoksella ⁵⁾ - kuljetus noin 100 km	300,3 euro/t 523,1 euro/t 529,8 euro/t	12,1 21,1 21,4	43,6 75,9 76,9	37,8 70,2 71,1	21,0 53,2 54,1
Antrasiitti ⁶⁾	846,8 euro/t	25,3	91,0	99,6	99,6
Jyrsinpolttoturve ⁷⁾ - kuljetus noin 50 km - kuljetus noin 100 km	18,4 euro/MWh 18,8 euro/MWh	5,1 5,2	18,4 18,8	18,4 18,8	18,2 18,6
Palaturve ⁷⁾ - kuljetus noin 50 km - kuljetus noin 100 km	22,7 euro/MWh 23,0 euro/MWh	6,3 6,4	22,7 23,0	22,6 23,0	22,7 23,0
Puupelletti ⁸⁾	35,3 euro/MWh	9,8	35,3	35,2	33,8
Metsähake ⁹⁾	24,5 euro/MWh	6,8	24,5	24,6	23,7

- VALMISTEVEROSSA EI OLE HUOMIOITU ENERGIASISÄLTÖVERON ALENNUSTA CHP-LAITOKSILLE
- 1) Pieneköjen lämpölaitosten ja vastaavien kuluttajien maksama keskimääräinen hinta (AFRYn arvio).

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

3) Maakaasun markkinahinta, ei sisällä myyjän preemiota tai siirtomaksuja.

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

5) Liikennemaksu sekä purkaus- ja varastointikustannukset sisältyvät hintaan, mutta ei velvoitevaraston kustannuksia eikä kenttäkustannuksia.

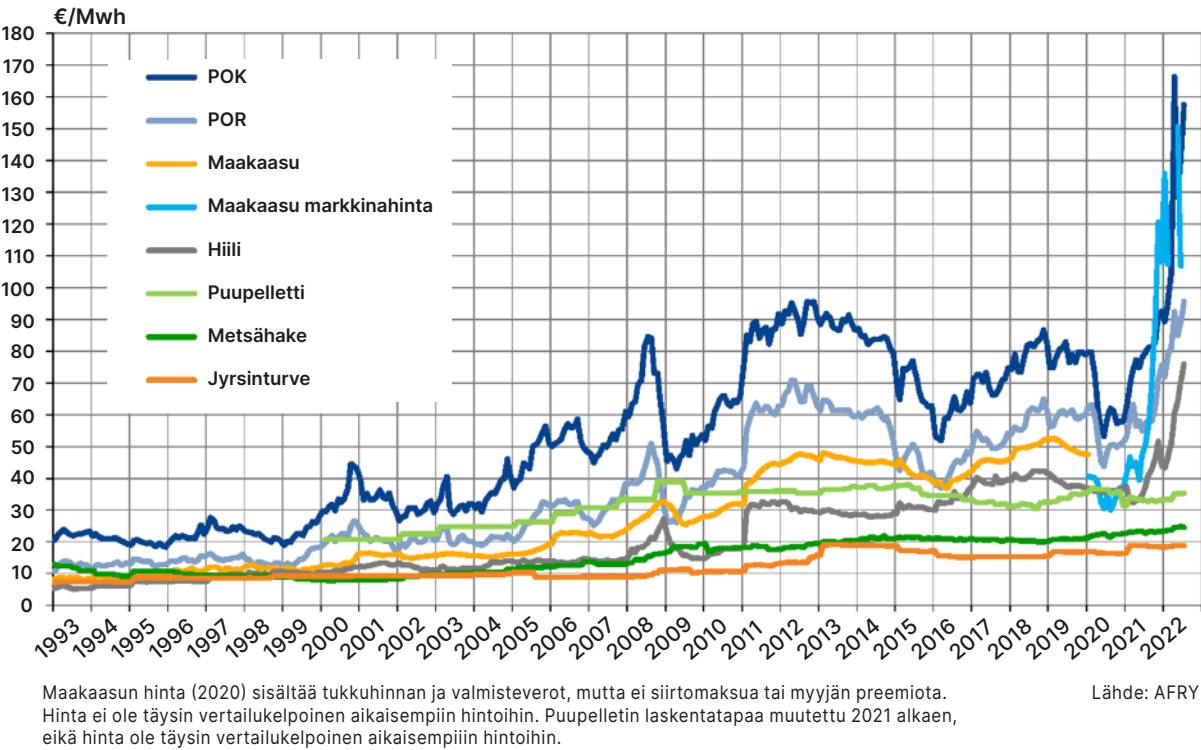
6) Myyjän varastoissa jättsäkeissä Helsingissä.

7) Suuren kuluttajan hintoja = toimitushintoja.

8) Suuren kuluttajan hintoja. Laskentatapa on muuttunut 1/2021 huomioiden myös tuontipelletin.

9) Keskimääräinen hinta Suomessa.

Arvonlisäverottomat nimellishinnat lämmöntuotannossa



Maakaasun hinta (2020) sisältää tukkuhinnan ja valmisteverot, mutta ei siirtomaksua tai myyjän preemiota. Hinta ei ole täysin vertailukelpoinen aikaisempiin hintoihin. Puupelletin laskentatapa muutettu 2021 alkaen, eikä hinta ole täysin vertailukelpoinen aikaisempiin hintoihin.

Lähde: AFRY

LIGNOFUELS 2023

8th - 9th February / Helsinki, Finland

KEY TOPICS:

- Lignofuels Market Overview
- Dealing with the Current Challenges in the Industry
- Scaling up the Industry
- Improving the Circularity of Production and Use
- Future Markets for Lignofuels
- Improving the Profitability of Lignofuels
- Future Technology in the Industry
- Updates on Regulation and its Effects
- Achieving Long-Term Sustainability in Feedstocks

CONFIRMED SPEAKERS INCLUDE:

A.P. Moller – Maersk, BP, Biokraft, Chevron (Renewable Energy Group), European Biodiesel Board, ENI, GoodNRG Group, Sodra, TotalEnergies, Topsoe, UPM Biofuels and many more...

ATTENDEES OF LIGNOFUELS 2022 IN HELSINKI INCLUDED:

AFRY * Air Liquide Global E&C Solutions * Aikona Ltd * Alfa Laval Technologies AB * Argent Energy * Arvos * ASG Analytik-Service GmbH * Avinor * Axens * Biobased Delta * Baker Hughes * Bunker Oil AS * Biobased Industries Joint Undertaking * Biokraft AS * Biozin Holding AS * Bioprocess Pilot Facility (BPF) * BMH Technology Oy * Borealis * Broadmanor Consulting * BP * Business Finland Oy * BTG – BTL * De Smet Engineers & Contractors * Desmet Ballestra * Chempolis * Carnarvon Energy Limited * Capwatt SA * Clariant * Corbion * Drax Group * Drivkraft Norge * Elomatic * EWABA * Fortum * Fintoil * Galp Energia SA * GEA Westfalia Separator Group GmbH * Georgia Pacific * GEVO * GoodFuels * Green Biofuels Limited * Haldor Topsoe * HPP Attorneys * Heraeus Deutschland GmbH & Co. KG * Ingeniería y Dirección de Obras y Montaje (IDOM) * FP Energies Nouvelles * IMA Biofuels Italy SRL * INA d.d. * Ingenieurbuero Dr.-Ing. Georg Markowz * Lantmännen Biorefineries * Licella * Leaf- Lesaffre Advanced Fermentations * LIPIDOS SANTIGA S.A * Marubeni * Neste * NovelYeast * Novozymes * Nopek * OMV Downstream GmbH * Outokumpu * Paques B.V. * Prio Bio, S.A. * PQ Corp * Renfuel * Saipol * SCA Energy * Setra Group * St1 Oy * SHV Energy * Praj Industries * Prio Bio * Ramboll * SHV Energy * SHELL Nederland B.V. and many more...

With Thanks to Our Sponsor:

TOPSOE

MORE INFORMATION & REGISTRATION: Dimitri Pavlyk / dpavlyk@acieu.net / +44 203 141 0610

ACI

To claim
BIOENERGIA
DISCOUNT quote code
EEFMKT
upon
registration!