

BIOENERGIA RY VUOSIJULKAISU

BIOENERGIA

TUOTANTO / TEKNIikka / YMPÄRISTÖ

2023

EU24

Helen

Heinonen

Energialähteiden muutokset

Onnistunutta biohiilen pientuotantoa

SISÄLTÖ



Kannessa Tampereen Energian Naistenlahti 3 -biovoimalaitos. Kuva: Iida Hollmén

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

Onnelliset monikriisissä

Maailmantilanne ylittää monessa suhteessa ymmärryksen rajat. Kaikkine mahdollisine seurauksineen ja jatkokehityskulkuineen nyt käynnistyneet sodat luovat bioenergiasektorin toimintaympäristöön suurta epävarmuutta. Pandemiariskikin roikkuu edelleen ilmassa. Samalla yhteiskunnan tavanomaisemmat huolet eivät ole kadonneet mihinkään. Korot ovat nousseet ja talouskriisimme on syventynyt viime syksystä. Hyvinvointialueet tekevät pakon sanelemana säästöjä ja terveystakeskuksia suljetaan. Koulut oireilevat. Energiakriisistä selviäminen näyttää tässä vaiheessa paremmalta, mutta ilmastonmuutoksesta vuoden 2023 tiedot ovat hyvin huolestuttavia: vaikuttaa siltä, että se etenee nopeammin kuin on ajateltu. Luontokatoakin pitää ajatella. Olemme monikriisissä - ja silti paradoksaalisesti maailman onnellisimmassa ja vähiten saastuneessa maassa.

Biomassa ja turve ovat tässä ajassa raaka- ja polttoaineita, joita ei pidä ylenkatsoa. Ne tukevat talouttamme ja varmistavat kotimaisia energia- ja ruokahuoltoamme. Ne ovat hajautettuja ja siksi myös kriisinkestäviä. Vuoden 2023 alkupuoliskolla pelkästään puupolttoaineiden ja turpeen osuus energiastamme on ollut 30 %. Tätä voi verrata siihen, että Suomen energiasta 68 % tuotettiin polttamalla 2021 ja valtioneuvoston viimevuotisen selonteon mukaan osuus laskee noin 50 %:iin 2050 mennessä, jos Suomi toteuttaa kaikki linjatut ilmastotoimet energiansäästötoimista sähköautoihin, hukkalämpöjen hyödyntämisestä ydinvoimaan, ja tuulivoimasta lämpöpumppuihin. Vuoden 2021 jälkeen puun tuonti Suomeen on romahtanut noin puoleen. Tänä vuonna energiapuun kauppa on ollut erittäin vilkasta ja hinnat ovat nousseet.

Hiilidioksidin talteenotto, hyödyntäminen ja varastointi (CCUS) ovat teknologiapolkuja, jotka luovat metsä-, bioenergia- ja biohiilisektorille täysin uusia mahdollisuuksia. Euroopan komissio työstää paraikaa tiedonantoa näiden edistämiseksi. Tiedonanto julkaistaan alkuvuonna 2024.

Petteri Orpon hallituksen ohjelma on bioenergiasektorin - etenkin kiinteän ja kaasumaisen bioenergian - osalta varsin hyvä ja hahmottaa tilanteen. Hallitusohjelmassa ylläpidetään bioenergian vakaata ja ennakoitavaa toimintaympäristöä kansallisella päätöksenteolla ja aktiivisella EU-vaikuttamisella. Bioenergian tuotanto pyritään keskittämään erilaisiin jäte-, jäännös- ja sivutuotteisiin. Biopolttoaineiden kestävää käyttöä ei rajoiteta esimerkiksi veroilla ja lainsäädännöllä. Bioenergia ry on ollut kuitenkin huolissaan

liikenteen päästökehityksestä ja uuteen metsätalouden kannustejärjestelmä Metkaan 2024 tehtävistä merkittävistä leikkauksista, jotka vaarantavat metsien hoitotyöt sekä heikentävät energiapuun tarjontaa tilanteessa, jossa markkinoilla on muutenkin niukkuutta.

EU on viime vuoden aikana edennyt oman 2020-luvun energia- ja ilmastopolitiikkansa määrittelyssä merkittävästi. Uusiutuvan energian direktiivin päivityksestä on saavutettu sopu, jonka myötä kestävä bioenergia lasketaan kaikissa tapauksissa kokonaan uusiutuvaksi. Olemme olleet tyytyväisiä ratkaisuun ja toivomme alan toimintaympäristön tämän myötä vihdoin rauhoittuvan. Kestävyyssuhteiden ja kaskadikäytön yksityiskohtia muutettiin silti monin kohdin. Muutosten toimeenpano ja käytännön osoittaminen on edessä ensi vuonna ja Bioenergia ry osallistuu valmisteluun. Uudet kriteerit ja soveltamisen piirissä olevien laitosten määrän merkittävä kasvu eivät ole toimeenpanossa läpihuutojuttu.

Harri Laurikka

Toimitusjohtaja





PUUENERGIA + TURVE

Energiantuotanto perustuu ennen kaikkea polttoon, mutta vaihtoehdot ovat tulossa mukaan valtavirtaan.

Energialähteiden muutokset

Päästökauppa, Venäjän hyökkäyssota ja sähkömarkkinat muuttavat energiajärjestelmäämme perusteellisesti. Lähitulevaisuuden ennustaminen on ollut entistä vaikeampaa ja muutokset nopeita.

Energialähteiden muutokset

Päästökauppa, Venäjän hyökkäyssota ja sähkömarkkinat muuttavat energiajärjestelmäämme perusteellisesti. Lähitulevaisuuden ennustaminen on ollut entistä vaikeampaa ja muutokset nopeita.

Tilanteen kartoittamiseksi Bioenergia-lehti teki kyselyn suurimmille jäsenilleen. 17 energiyhtiöin vastaukset antavat selkeän kuvan tilanteesta lähitulevaisuudessa mutta antaa myös tilaa erilaisille tulkinnoille.

Öljyllä on oma roolinsa

Öljyä käyttää edelleen melkein kaikki energiayhtiöt, mutta ennen kaikkea varapolttoaineena ja käynnistyspolttoaineena. Jotkut ovat pyrkineet öljystäkin eroon ja ilmeisesti onnistuneet. Varalla voi tietysti olla myös kaasu ja biopohjaiset ratkaisut. Viime vuonna käytettiin poikkeuksellisen paljon öljyä lämmitykseen, mikä johtui muun muassa kaasun hinnasta ja saatavuudesta.

Kivihiili kohti auringonlaskua

Hiili ei ole enää kovinkaan monen toimijan energiapaletissa, vaan ainoastaan joillakin varalla. Hiiltä käyttää suuressa mittakaavassa kaukolämmössä käytännössä enää muutama toimija ja niiden hiilenkäyttö on vahvasti vähenemässä. Venäjän sota aiheutti ilmeisesti tilapäisen käytön kasvun, mutta suunta on selvä. Kivihiili on ollut monelle tuottajalle pahan päivän varalle varattu polttoaine, ja laitteita on vuosittain testattu sen takia. Kivihiilen käyttö loppuu viimeistään kesällä 2029, mutta kaikki ovat varautuneet lopettamaan hyvissä ajoin ennen sitä. Tämän vuoden tilastot tulevat näyttämään huomattavan pudotuksen käytössä.

Maakaasu on suurin häviäjä

Maakaasulla kuten kivihiilellä on ollut rajallinen käyttäjäkuntansa, mutta Venäjän hyökkäyssodan seurauksena maakaasun käyt-

tö väheni nopeasti. Muutama suurkäyttäjä on vähentänyt käyttöä ja monet pienkäyttäjät ovat siirtyneet pois kaasun käytöstä, kun on ollut vaihtoehtoja. Kaasun hinta on tasaantunut ja saanti varmistunut, mutta edullista putkikaasua idästä saa varmaan odottaa vielä pitkään, jos kaasua sieltä enää ollenkaan kannattaa odottaa. Maakaasua korvattiin tilapäisesti myös kivihiilellä viime talvena. Prosessiteollisuuden käytössä maakaasun korvaaminen on ollut vaihtelevaa. Maakaasu oli ennen nykytilannetta menettänyt enemmän markkinaosuuksia kuin mikään muu polttoaine.

Turve nopeassa laskussa

Turpeen alasajosta puhutaan ja se näyttää myös toteutuvan. 74 prosenttia yhtiöistä käyttää turvetta, mutta koko joukosta 60 prosenttia ilmoittaa vähentävänsä turpeen käyttöä ja näistä jopa puolet vähentävät merkittävästi. Käytön kasvattamisesta ilmoittaa harva, mikä saattaa johtua viime talven keskimääräisestä lämpimämmästä talvesta.

Sivutuotteet ja kierrätyspuu

Metsäteollisuuden sivutuotteita käytetään energiateollisuudesta sen, minkä teollisuudelta jää yli oman tarpeen. Sitä onkin jäänyt yhä enemmän myytäväksi, mutta metsäteollisuuden suhdanne heijastuu myös energiantuottajien käytön suunnitelmiin.

Pelletti on maailmanmarkkinatuote

Sodan syttyessä suurkäyttäjät varmistivat polttoaineen saantinsa nopeasti ja pienet jäivät nuolemaan näppejään. Hinnanmuutos oli markkinoilla lähes yhtä järkyttävä kuin maakaasun hinnanmuutos. Tilanne on nyt tasaantunut ja markkinat vakiintuneet. Uutta pellettituotantoa ei polkaista liikkeelle nopeasti ja suurin lähiajan investointi on Salmisaaren laitos, joka samalla on mukana passitamassa Helsingin kivihiilen käyttö historiaan 2025. Alkavan talven käyttöön ei ole näköpiirissä merkittäviä muutoksia.

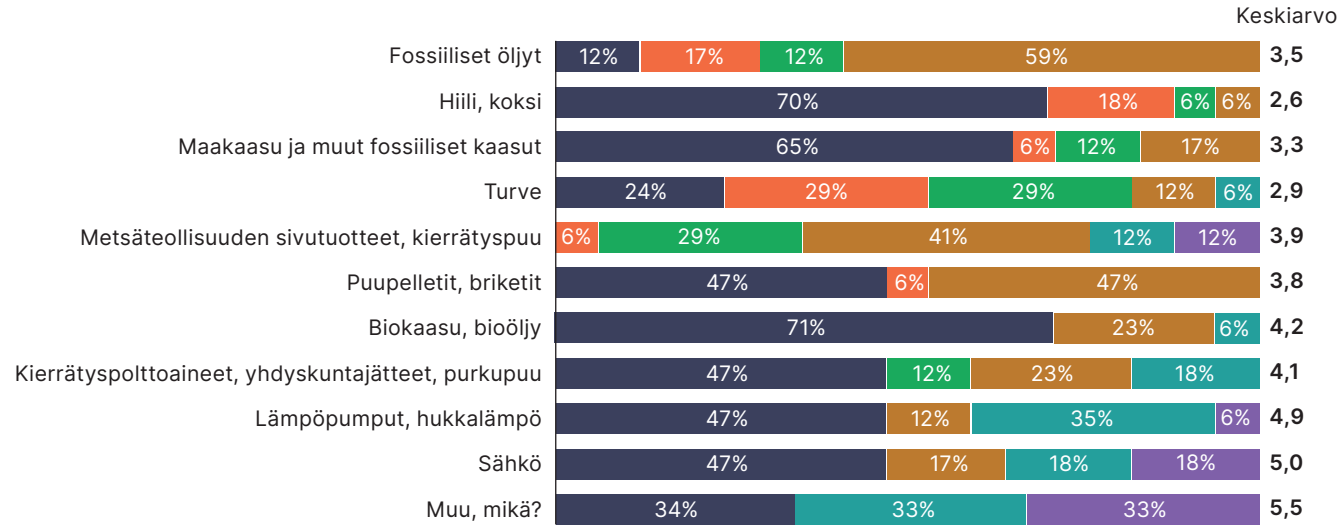
Polttoaineiden käytön kehitys tulevana talvena?

Vastaaajien määrä: 17

Vastausvaihtoehto:

x ei käytössä – poistettu keskiarvosta

- x ei käytössä
- vähenee merkittävästi
- vähenee jonkin verran
- 0 käyttö ennallaan
- + kasvaa jonkin verran
- ++ kasvaa merkittävästi



Biokaasu

Biometaani ja biokaasu ovat ennen kaikkea lämmityksen polttoaineita ja pieniä määriä käytetään myös kaukolämpöverkoissa. Biokaasun tuotanto tapahtuu kuitenkin huomattavalta osin kaukolämpöverkkojen ulkopuolella. Tuotantoa ei pysty nopeasti lisäämään ja tuotannon kasvu menee usein liikennekäyttöön.

Kierrätyspolttoaineet ja jätteet

Jätteitä ei Suomen rajojen sisällä synny määräänsä enempäa ja käyttö on vakaalla tasolla, vaikka myös tuontia esiintyy ja se saat-taa vielä kasvaa. Jätteiden poltto on nopeasti kasvanut sääntelyn takia, kun jätemaksuja on nostettu, biofraktiot kerätty erikseen ja kaatopaikkoja on suljettu.

Lämpöpumput ja hukkalämpö

Jopa 40 prosenttia aikoo lisätä näiden sähköisten ratkaisujen määrää ja se on tietysti pois kaikesta polttavasta energiantuotannosta, jonka vähentäminen on myös monen toimijan tavoitteena. Hukkalämmön talteenotto ja muut lämpöpumppuratkaisut vaativat kuitenkin sähköä, joten toiminta on herkkää sähkön hinnalle. Trendinä arvioidaan kuitenkin sähkön hinnan laskevan, vaikka ajoittaiset korkeat hinnat yhä enemmän piinaavat markkinoita.

Yhä enemmän lämpöä sähköllä

Sähköä pidettiin energia-alan korkean arvon tuotteena, mutta tilanne on muuttumassa. Lähes nollahintaisen sähkön tunnit muodostivat syyskuuhun mennessä 5 prosenttia ajasta, joka tarkoittaa vuositasolla nykyisellä sähkökattilakannalla laskettuna suuruusluokkaa 0,4 TWh energiaa edellyttäen, että kaiken pystyy hyödyntämään. Tämä ei vielä kokonaisuutta suuresti muuta, mutta vaikuttaa pikkuhiljaa markkinoihin ja polttoainemarkkinoihin. Viime vuonna tehdyssä kyselyssä sähkökattila oli yleisimpiä investointikohteita ja myös tulevaisu investoinneissa suosituimpia kohteita. Sähkökattiloiden käyttöaste on sähkömarkkinoiden kehityksen armoilla.

Turpeen ja fossiilisten käyttö in edelleen selvässä laskussa.



Metsähakkeeseen on ladattua odotuksia

Kun fossiilisten polttoaineiden ja turpeen määrä pienenee, myös sivutuotteiden määrä jonkin verran pienenee, sähköpohjaisen lämmön määrä kasvaa ja polttoaineiden käyttö tehostuu. Samalla puusähkön määrä todennäköisesti vähenee ja siten vähentää tarvittavan puupolttoaineen tarvetta. Viime vuonna ilmoitetut investoinnit puun lisäkäyttöön kertoo jotakin lähiajan kehityksestä. Vuosittaiset vaihtelut lämpötilan ja sähkömarkkinoiden hinnan kehityksen mukaan antavat aihetta lisäspekulaatioille, kun puhutaan absoluuttista määristä. ■



Useimmilla päättäjillä on varsin vähän tietoa turvetuotannosta, sen vaikutuksista ympäristöön ja ilmastoon sekä turpeen käytöstä yleensä. Siksi jatkamme myös perustietojen välittämistä ja viestintää erityisesti vastavalittujen poliitikkojen kanssa, sanoo Bioenergia ry:n toimialapäällikkö Hannu Salo.

Kasvuturvealan etua tehdään yhteistyössä EU-rintamalla

Turvetta tuottavat EU-maat ovat tiivistäneet yhteistyötään kasvavassa regulaatiopaineessa ja vastatakseen kasvavaan kasvuturpeen kysyntään.

TEKSTI HANNU SALO
KUVAT HANNU SALO

Toisin kuin energiaturve, kasvuturve on globaalisti kysytty tuote, jonka markkinoiden ennustetaan kaksinkertaistuvan osana kasvualustamateriaalien tuotannon nelinkertaistumista vuoteen 2050 mennessä.

Kysyntää on

Suomen, Ruotsin ja Baltian maiden kansalliset turvealan etujärjestöt ovat aina pitäneet yhteyttä ja viestineet, koska pienellä toimialalla tämä on ollut välttämätöntä. Tiedonvaihtoa ja yhteisiä seminaareja, kuten Baltic Peat Producers' Forum, on ollut jo pitkään. Pari vuotta sitten viiden maan yhteiset edunvalvontatoimet kävivät välttämättömiksi, kun EU-tason päätösten nähtiin yhä enemmän vaikuttavan alan toimintaympäristöön. Kansallinen päättävältä ja liikkumavara kapenee samaan aikaan, kun markkinat vetävät mutta muuttuvat epävakammiksi ja asiakkaiden haasteet kasvavat.

Tajusimme, että kansalliset voimavaramme ja vaikuttamistoinenpiteemme eivät riitä. On parempi, että teemme edunvalvontatyötä Brysselissä yhteisin voimin ja yhtenäisellä äänellä. Tiivistimme yhteistyötä, ja se johti epäviralliseen allianssiin työnimellä Peat Alliance.

Asiakas ratkaisee

Allianssiin kutsuttiin myös asiakastahoja päätehtävänä vaikuttaa EU-politiikkaan sekä viestiä alan tarjoamista mahdollisuuksista ja käytännön ratkaisuista globaaleihin kestävän kehityksen haasteisiin, kuten ruokaturva, kasvituotannon tehostaminen, päästöjen vähentäminen ja luontokato.

Turpeen saatavuus vaikuttaa suoraan tai epäsuorasti kasvihuonetuotantoon laajasti maailmassa, sitä enemmän mitä pidemmälle maa tai alue on kaupungistunut. Mutta pelkästään yhteen, tärkeään raaka-aineeseen keskittyminen ei ole tarpeeksi kiinnostavaa päätöksentekijöille. Turve on nostettava laajempaan perspektiiviin, jossa painopiste on tulevaisuuden kestävässä maataloudessa, elintarviketurvassa, elintarviketurvallisuudessa, eläinsuojelussa sekä kansallisessa toimitusvalmiudessa ja mahdollisuuksissa. Laajempiin kysymyksiin osaratkaisuja tarjoavana on suurempi mahdollisuus saada äänemme kuuluviin.

Tarvitaan näkymää

Allianssilla on yhteinen päämäärä turvata kasvuturpeen viisasta tuotantoa ja kestävää käyttöä, joka ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden, ilmaston ja maailman elintarviketurvan.

Eduntekeminen perustuu varsin pitkälle tiedonvaihtoon, oikeiden henkilöiden tunnistamiseen valmistelemissa oikeusprosesseissa ja näiden avainhenkilöiden kontaktointiin. Keskeiset viestit liittyvät Euroopan kriisinkestävyteen ja resilienssiin, elintarvikeluotoon ja -turvallisuuteen, kestävään maa- ja puutarhatalouteen, eläinten hyvinvointiin sekä varmoihin toimitusketjuihin, jotka osaltaan turvaavat Euroopan omavaraisuutta ja huoltovarmuutta.

On tärkeää, että viestit vetoavat kohderyhmään ja niihin voi sitoutua. Turve sinänsä mainitaan tarvittaessa, mutta painopisteenä on tietoisuuden lisääminen tärkeistä asioista ja ratkaisujen näyttäminen, missä turve on olennainen ja mahdollistava elementti.

Seuraavan komission työohjelmaan

Syksyn 2023 tilanteessa allianssin pää tavoite on saattaa keskeiset viestit seuraavan EU-komission työohjelmaan. Suuri osa tästä työstä tehdään kansallisella tasolla ministeriöiden, poliitikkojen ja sidosryhmien kanssa lähikuukausina.

Tavoitteenamme on lähestyä merkittäviä poliitikkoja, joilla on eniten vaikutusvaltaa EU-tason päätöksentekoon. Eri jäsenmaiden välillä on eroja ja myös erilaisia aikaikkunoita, jolloin poliitikot hyväksyvät ja sitoutuvat suotuisiin toimenpiteisiin – nämä täytyy tunnistaa.

Turve on muutakin kuin energia

Suomessa on edelleen mielikuva turpeesta pelkästään energialähteenä, mitä muissa maissa ei ole. Useimmilla päättäjillä on varsin vähän tietoa turvetuotannosta, sen vaikutuksista ympäristöön ja ilmastoon sekä turpeen käytöstä yleensä. Siksi jatkamme myös perustietojen välittämistä ja viestintää erityisesti vastavalittujen poliitikkojen kanssa.

Turve pitää nähdä resurssiviisaana mahdollistajana tärkeille tavoitteille. Jos turvetta ei katsota osana kestävää puutarhataloutta ja kasvihuoneviljelyä, niin osa miljardien eurojen teollisuudesta Euroopassa joutuu vaikeuksiin, tuonti EU:n ulkopuolelta lisääntyy ja voimme vaarantaa elintarviketuollon ja -turvallisuuden.



Turpeen saatavuus vaikuttaa suoraan tai epäsuorasti kasvihuonetuotantoon laajasti maailmassa.

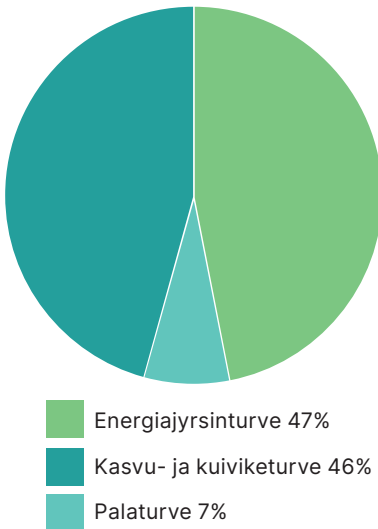
Tehokas tuotanto antaa luonnolle tilaa

Peat Alliance haluaa nostaa esiin laajemman näkökulman, jossa turpeella on tärkeä rooli.

Tarjoamme ratkaisuja, kuinka voimme vähentää päästöjä ja hylitä luontokatoa tehostamalla elintarviketuotantoa käyttämällä laadukkaita kasvualustoja ja lasinalaisviljelyä urbanisoituvassa maailmassa. Voimme antaa luonnolle tilaa, säästää maaperää ja vesisistöjä vähentämällä viljelyä avomaalla tiheästi asutuilla alueilla. ■

Kirjoittaja on allianssin koordinaattorina toimiva Bioenergia ry:n toimialapäällikkö Hannu Salo.

Turvetuotannon (6,6 milj. m³) jakautuminen jyrsinpolttoturpeen, palaturpeen ja kasvu- & kuiviketurpeiden välillä vuonna 2022.



Kasvuturpeen globaalit markkinat kasvavat, kun kasvualustamateriaalien tarpeen ennustetaan viisinkertaistuvan vuoteen 2050 mennessä. Hollantilaisen Wageningenin yliopiston arvion mukaan on vaikea nähdä muiden kasvualustamateriaalien volyyymien riittävän turpeen korvaamiseen tulevana vuosikymmeninä. Vuonna 2020 EU:ssa käytettiin noin 30 Mm³ eri kasvualustamateriaaleja, josta 90 % oli turvetta. Lähde: International Society for Horticultural Science

	2017 (Mm³ y ⁻¹)	2050 (Mm³ y ⁻¹)	Kasvu %
Turve	40	80	200%
Kookoskuori	11	46	418%
Puukuitu	3	30	1000%
Kuori	2	10	500%
Komposti	1	5	500%
Perliitti	1,5	10	667%
Kivivilla	0,9	4	433%
Paikalla tehtävät kasvualustat, saatavilla olevasta maaperästä	8	33	413%
Uudet		65	
Yhteensä	67	283	



Helsinki lämpiää puullakin

TEKSTI TAGE FREDRIKSSON
KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Helenin Vuosaaren biolämpölaite aloitti lämmöntuotannon suunnitelmien mukaisesti lämmityskaudella 2022–2023. Laitos on suurin erillislämpöä tuottava biolämpölaite Suomessa. Lämpöteho on 260 MW ja siihen kuuluu savukaasujen lämmön talteenotto, jonka avulla hyötysuhde on ennätyksellisen korkea. Helsingin kaukolämmön tarve on suuruusluokka 7 TWh ja se tuotetaan suurelta osin uusiutuvia energiamuotoja ja hukkalämpöjä hyödyntäen. Vuosaaren laitoksen tuottaman kaukolämmön energia vastaa noin neljännestä Helenin kaukolämmön tuotannosta.

Vajaa vuosi sitten ensitule
Vuosaaren biolämpölaite aloitti lämmöntuotannon kaukolämpöverkkoon suunnitelmien mukaisesti viime joulukuussa. Vuosaaren biolämpölaite täydentää monipuolista energiapalettia ja vähentää hiilidioksidipäästöjä 700 000 tonnia vuodessa. Se ei

tuota sähköä, mutta laitos on muunnettavissa yhdistetyksi kaukolämmön ja sähkön tuotantolaitokseksi investoimalla erilliseen turbiinilaitokseen.

Energiatohkeus viety huippuunsa
Kattilan jälkeisten savukaasujen lämmön talteenotto saadaan maksimoitua ja lähes kaikki niiden sisältämä vesihöyry lauhdutettua erillisen lämmöntalteenottolaitoksen avulla. Vedenkäsittelylaitoksen ansiosta ei synny jätevettä ja lämmöntalteenottolaitoksella syntyvä lauhdekin hyödynnetään. 80 metriä korkeasta piipusta tulee ulos noin 11-asteista savukaasua. Vuosaaren laitos pärjää hyvin kilpailussa Suomen energiatohkeimmalla biolaitoksen tittelistä. Koko laitoksen laskennallinen hyötysuhde EU:ssa käytettävän laskentamenetelmän mukaan on huimat 122 %.

Kumipyörillä parhaalla kalustolla
Sijainti on logistiikan kannalta hyvä. Helsingin itäpuolella tieliikenne on erityisen hyvin järjestetty Vuosaaren sataman takia. Hyvien tieyhteyksien ansiosta alueelle pystyy tuomaan nykyäikaisia isoja rekkaoja syöttöterminaaleista. Rekkarallipuheet olivat liioittelua. Hakkeen rekkakuljetuksia tapahtuu Vuosaaren tietunnelin kautta arkisin noin 60–70 kappaletta, lauantaina ehkä puolet tästä määrästä ja sunnuntaisin vain muutama. Rekkaliikenteen määrä satamaan kasvaa noin 1 prosentilla. Haketus tapahtuu muualla ja polttoaine puretaan rekoista vastaanottorakennuksen sisällä. Sieltä hake kulkee kattilalaitokseen suljetuilla kuljettimilla.

Kilpailukykyinen polttoaine
Vuosaaren investointi ei nosta kaukolämmön hintaa. Kivihiilen ja maakaasun verotusta on viime vuosina kiristetty, ja myös päästöoikeuksien hinta on noussut, mikä on nostanut kaukolämmön



Vuosaaren biolämpölaitoksessa biomassaa poltetaan kiertoileju- eli CFB-kattilassa, joka on laadultaan vaihtelevan biomassan polttoon parhaiten soveltuvia kattilateknologioita. Kattilatoimittaja on Sumitomo ja LTO toimittaja Valmet.



Kohta lähtee - polttoainetta matkalla kuljettimiin.



Ensimmäinen vuosi on sujunut suunnitellusti, sanoo Helen Oy:n biopolttolaitoksen asiantuntija Jari Stenvall

hintaa. Lämmöntuotannossa biopolttolaineet ovat tänä päivänä esimerkiksi kivihiileen verrattuna erittäin kilpailukykyinen vaihtoehto.

Sertifioitu puu käy kaupaksi
Helenin tavoitteena on, että 100 % hankitusta biomassasta on kestävää. Käytännössä tämä tarkoittaa, että puupolttoaineet ovat sertifioituilta toimittajilta (esim. PEFC, FSC tai SBP) ja alkuperävalvottuja.

Hiilisähköä ja -lämpöä pois energiapaletista
Hanasaaren B-voimalaitos suljettiin 1.4. tänä vuonna. Vuosaaren biolaitoksen käyttö on olennainen osa ratkaisua, jonka avulla irtotautettiin Helsingin keskustaa lähellä olevasta Hanasaaren hiilivoimalaitoksesta. Sen sulkemisen myötä Helenin hiilidioksidipäästöt putoavat 40 prosenttia. Vuosaaren biolämpölaite on Hanasaaren voimalaitoksen korvaavan lämpökapasiteetin viimeinen osa, ja se korvaa yli puolet laitoksen lämmöntuotannosta.

Investoinnin ajoitus on tärkeä
Vuosaaren laitoksen rakentamisesta päätettiin tammikuussa 2020 ja maansiirtotyöt alkoivat maaliskuussa. Päätöstä oli edeltänyt Vuosaaren erilaisia aiempia suunnitelmia, joiden mukaan

Vuosaareen olisi noussut vielä isompi CHP-laitos. Onneksi odotettiin eikä näitä suunnitelmia lähdetty toteuttamaan. Se olisi tämän päivän markkinatilanteessa voitu pitää virhepäätöksenä.

Lisää biolämpöä luvassa
Tuorein askel bioenergian lisäämiseksi kaukolämpöverkossa on Salmisaaren A-voimalaitoksen konversio pellettiä käyttäväksi laitokseksi. Pellettikattilajärjestelmä kytketään sekä kaukolämpö- että kaukojäähdytysverkkoon, mikä mahdollistaa jo valmiiksi olemassa olevan lämpöpumppukoneiston hyödyntämisen ja parantaa lämmöntuotannon hyötysuhdetta. Tehokkaan energia-alustaan integroitumisen ansiosta kattilan savukaasujen loppulämpötila on vain noin 13 astetta. Muutoksella saavutetaan noin 165 megawatin kokonaisteho.

Jo seuraavalla lämmityskaudella ensilämmöt
Pellettilaitoksen on tarkoitus käynnistyä lämmityskaudella 2024–2025. Lisäksi tuotantoalueelle nousee A:n ja poistuvan B-laitoksen rinnalle uudet laitoskokonaisuudet, jotka koostuvat kahdesta 50 megawatin sähkökattilasta sekä teollisen kokoluokan ilma-vesilämpöpumppulaitoksesta. Salmisaaren tuotantoaluetta täydentävät jo olemassa olevat lämpövarastot, joihin tehdään muutostöitä kuluvan vuoden aikana. ■



Vuosaari C purku: Polttoaine puretaan rekoista vastaanottorakennuksen sisällä: toimitukset onnistuvat sekä peräpurku- että sivukippiautoilla.



A-latoon mahtuu polttoainetta 24 000 m³.



POLITIikka

EU 24: Vuoden 2026 loppuun mennessä komissio esittelee raportin jäsenmaiden biomassan tukijärjestelmistä, jossa arvioidaan laajasti vaikutuksia ympäristöön, ilmastoon, luontoon sekä mahdollisia markkinavääristymiä.

Europarlamentti vaihtuu 2024 – mikä muuttuu ja vaikutetaanko

TEKSTI HARRI LAURIKKA
KUVAT GUILLAUME PERIGOIS

EUrooppa valitsee uuden europarlamentin 6-9.6.2024. Suomessa vaalit järjestetään sunnuntaina 9.6. Mitä uuden parlamentin valinta merkitsee energia- ja ympäristöpolitiikassa? Kun päätöksiä tehdään, on myös oikeutettua kysyä, onko Suomi hyvin pelissä mukana.

Moni asia riippuu itse vaalien tuloksesta. Näihin kuuluvat tulevan parlamentin poliittisen jakauman myötä uuden komission puheenjohtaja ja kokoonpano. Uusi komissio muodostaa työohjelmansa, jossa poliittiset painopisteet tulevat näkymään ja jonka lobbaus on jo kovassa käynnissä. Luonnollisesti työohjelma tulee heijastelemaan myös vallitsevaa maailmantilannetta, jossa juuri nyt on aika kova myrsky.

Puheenjohtajavalinnalla on merkitystä

Yleisesti arvioidaan, että mikäli Ursula von der Leyen jatkaa komission puheenjohtajana, nykyiselle linjalle energia- ja ilmastopolitiikassa syntyy jatkuvuutta. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että päätökset olisivat täysin samat. Mikäli nykyinen puheenjohtaja ei jatka, saatetaan nähdä suurempia linjanmuutoksia. Geopolitiikassa viime vuosina tapahtunut nyrjähdys ja toisaalta kasvava huoli EU:n teollisuuden kilpailukyvystä tulevat kuitenkin joka tapauksessa melko todennäköisesti näkymään uusissa painotuksissa.

Valmiiksi tarjottimella

Joitakin asioita tulevasta komission työohjelmasta tiedetään vaalien tuloksesta riippumatta.

Nykyinen komissio lanseerasi kautensa alussa vihreän kehityksen ohjelman (green deal) vuoden 2050 hiilineutraaliustavoitteineen ja eurooppalaisine ilmastolakeineen. Ohjelmassa puhuttiin ensimmäisenä rastina kohti hiilineutraaliutta 50–55 % päästövähennyksestä vuoteen 2030 mennessä. Ilmastolaissa tavoitteeksi tarkennettiin vähintään 55 %. Kautensa puolivälissä kesällä 2021 komissio esitteli valtavan lainsäädäntöpakettinsa, 55-valmiuspaketin (Fit-for-55), ilmastolain toteuttamiseksi. Paketti on nyt olennaisimmilta osiltaan viety läpi EU:n päätöksenteon, jonka komissio vahvisti lehdistötiedotteella 9.10. Tiedotteessa komissio toteaa, että lainsäädäntöpaketin tuloksena saadaan 57 % päästövähennys, mikä on haluttu kommunikoida myös muulle maailmalle Dubain ilmastokokouksessa joulukuussa.

Käytännössä 55-valmiuspaketti pitkälti jo määrittelee, mitä EU:n ilmastopolitiikassa tapahtuu vuoteen 2030 asti. Siinä on todella paljon uusia elementtejä, kuten 1.10.2023 käynnistynyt täysin uusi hiilirajamekanismi tuontituotteille, joiden toimeenpano siihen liittyvine haasteineen jäävät uudelle komissiolle. Vuoden 2030 jälkeisestä ajasta tiedetään sen sijaan vielä hyvin vähän. Uu-

den komission katse siirtyy politiikan suunnittelun osalta siis yhä enemmän seuraavalle vuosikymmenelle.

Ilmastolaki ohjaa 2030-luvun valmistelua

Ilmastolaissa määriteltiin, että keväällä 2024 komission on annettava tiedonanto 2030-luvun energia- ja ilmastopolitiikasta. Tässä tulee esittää vuoden 2040 ilmastotavoite sekä julkaista raportti vuosien 2030–2050 kasvihuonekaasubudjetista. Komissio on nyt kertonut, että tiedonanto julkaistaan jo vuoden 2024 ensimmäisen vuosineljänneksen aikana – eli juuri ennen eurovaaleja - ja vuoden 2040 tavoitteeksi uusi komissaari Wopke Hoekstra on jo luvannut esittää vähintään 90 %. Varsinaiset neuvottelut tiedonannosta käyvät uusi komissio, neuvosto ja parlamentti. Uusi komissio tulee myös mahdollisesti myöhemmin tekemään varsinaiset lainsäädäntöesitykset 2040-tavoitteen toimeenpanosta.

Komissio käynnisti tiedonannon valmistelun jo keväällä järjestämällä asiasta ensimmäisen konsultaation. Myös Bioenergia ry jätti oman vastauksensa kyselyyn.

Biomassan energiakäytön tarkastelu jatkuu

Uusi komissio tulee biomassan energiankäytön osalta edelleen tarkastelemaan tiukennuksia suhteessa uusiutuvan energian direktiiviin. Vuoden 2026 loppuun mennessä komissio esittelee raportin jäsenmaiden biomassan tukijärjestelmistä, jossa arvioidaan laajasti vaikutuksia ympäristöön, ilmastoon, luontoon sekä mahdollisia markkinavääristymiä. Yhdeksi aiheeksi seuraavalla kaudella nousee myös jäsenmaiden yhteistyö uusiutuvan energian edistämisessä ja siihen liittyvät järjestelyt. Vuoden 2025 lopussa komissio esittelee raportin uusien uusiutuvan energian investointien tukemisesta EU-laajuisella ekomerkillä.

Hiilenpoistoista tehdään linjauksia

EU:n ilmastopolitiikka ei juurikaan 2020-luvulla tarjoa kannustimia hiilenpoistojen lisäämiseen teknisin keinoin. Tämän kehittämiseksi komissio tulee alkuvuonna 2024 esittelemään tiedonannon hiilidioksidin talteenoton, hyödyntämisen ja varastoinnin

edistämisestä teollisuudessa, jonka käsittely ja jatkotoimet jäävät uudelle komissiolle. Uusi komissio tulee myös 31.7.2026 mennessä arvioimaan, olisiko EU:n päästökauppa muutettavissa niin, että se tukisi ilmastohyödyn luomista hiilenpoistoilla.

Pärjääkö Suomi neuvotteluissa?

Brysselissä paras tapa vaikuttaa ei ole jankuttaa, että tämä ei meille käy. Paras tapa on esittää EU:n yhteiseen ongelmaan sellainen ratkaisu, joka myös Suomelle käy tai on jopa sen mieleen.

Suomen EU-vaikuttamisen toimivuutta on arvioitu viime vuosina mm. ennallistamisasetuksesta käydyn repivän keskustelun ja hitaan päätöksenteon seurauksena. Sitra julkaisi 2022 raportin, jonka mukaan virallinen vaikuttaminen tapahtuu pääasiassa vasta prosessin myöhäisessä vaiheessa (säädosehdotuksen käsittely) eikä EU-agendan muodostumisen vaiheessa (esim. strategia ja työohjelma). Keskuskauppakamari totesi saman vuoden lopussa, että Suomen EU-ennakkovaikuttamisen toimintatapoja pitäisi uudistaa niin, että strategiset vaikuttamisen painopisteet linjataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Suomen kompastelu yhteisten EU-kantojen muodostuksessa voi pahimmillaan aiheuttaa suomalaisille yrityksille mittavia rahallisia tappioita tai jopa toimintaedellytysten murenemista.

On hyvä asia, että Petteri Orpon hallitusohjelma nyt pyrkii hostamaan Suomen EU-vaikuttamista monin eri tavoin. Hallitus siirtyy kerran vaalikaudessa annettavasta EU-selonteosta jatkuvaan strategisten prioriteettien määrittämiseen, vaikuttamiseen ja seurantaan sekä valmistelee valtioneuvoston periaatepäätöksen ennakkovaikuttamisen järjestämisestä ja ennakoivasta kannanmuodostuksesta. Kerran vuodessa tehdään konkreettinen EU-vaikuttamisstrategia Suomen edun kannalta keskeisistä EU-kysymyksistä. Ennakkovaikuttamista EU:n 2030-luvun ilmastotavoitteisiin hallitus onkin jo käsitellyt. Hallitusohjelmassa myös luvataan, että Suomi valmistelee omat kantansa ja esittää omat selkeät ratkaisumallinsa ennen komission esityksiä. Tämä on hyvä suunta, mutta tehtävä ei ole helppo, sillä komission esitysten taustalla on paljon materiaalia ja arviointia. ■

Keskeisiä kysymyksiä 2030-luvun ratkaisuissa on useita:

- Yhdistyvätkö päästökauppajärjestelmät eli vuonna 2005 alkanut EU päästökauppa sekä vuonna 2027 alkava tieliikenteen ja rakennusten erillislämmityksen päästökauppa?
- Säilyykö nykyinen, kansallisella vastuulla oleva taakanjakosektori vai jaetaanko se? (Maatalous maankäyttösektoriin (LULUCF), muut päästökauppaan?)
- Miten maankäyttösektorin tavoite jäsenmaissa asetetaan suhteessa päästöjen vähentämiseen?
- Tuleeko tekniselle hiilenpoistolle kannustimia ja kuinka suuri rooli sille asetetaan?
- Asetetaanko uusiutuvalle energialle ja energiatehokkuudelle edelleen erilliset ja päällekkäiset tavoitteet vai keskitytäänkö päästöihin? Uusiutuvasta energiasta komissio tulee tänä vuonna sovitun uusiutuvan energian direktiivin mukaan tekemään esityksen vuoden 2027 loppuun mennessä.
- Voiko päästövähennyksiä tehdä EU:n ulkopuolella ja laskea ne hyväksi?
- Millaisia välitarkasteluja tehdään vuosien 2030–2040 välillä?



Metsät ovat hiilivarastoja, mutta niiden lisäksi kaivataan teknisiä hiilivarastoja
Kuva: Tage Fredriksson

CCUS-toimialan politiikkakehykset muodostumassa

EU kehittää parhaillaan hiilidioksidin talteenoton, hyötykäytön ja varastoinnin (CCUS) edistämiseen mekanismeja, jotka tulevat voimaan lähivuosina. Suomesakin teknologioiden edistämisessä otettiin iso harppaus eteenpäin, kun hallitusohjelmassa hiilidioksidin talteenotto, käyttö ja varastointi nostettiin yhdeksi ilmastopolitiikan painopisteistä. Useita aloitteita teknologioiden osalta on EU-tasolla jo tehty ja lisää on tiedossa ensi vuonna.

TEKSTI ERIKA LAAJALAHTI

Päästövähennyksiä ei tehdä globaalisti riittävän nopeasti. Ilmastotavoitteiden saavuttaminen vaatii siksi hiilidioksidin poistoa ilmakehästä myös teknologian avulla. Hiilidioksidin talteenotto, hyötykäyttö ja varastointi (carbon capture, utilisation & storage, CCUS) onkin noussut nopeasti yhdeksi ilmastopolitiikan kärkipilariksi niin kansainvälisesti kuin kotimaassa. Maailman energiajärjestö (IEA) arvioi syyskuussa päivitettyssä 1,5 asteen raportissaan tarvittavia toimia 2020-luvulla, jotta 1,5 asteen polku olisi mahdollista saavuttaa. Hiilidioksidia pitäisi pystyä poistamaan ilmakehästä teknologioilla noin 230 Mt vuosittain 2030 mennessä. Se vastaa noin viisinkertaisesti Suomen päästöjä. Vuoteen 2050 mennessä teknologioilla ilmakehästä poistetun hiilidioksidin määrän pitäisi olla jo gigatonnien vuositasolla.

Kestävien hiilenkiertojen aloite lähtölaukaus

EU-tasolla viimeaikainen kehitys käynnistyi Kestävien hiilenkiertojen (Sustainable Carbon Cycles) -aloitteen yhteydessä vuonna 2021. Aloitteessa komissio esitteli ajatuksiaan siitä, miten, mitä ja miksi hiilidioksidilla tullaan EU:ssa tekemään tulevina vuosikymmeninä, jotta ilmastotavoitteet saavutetaan. Tuolloin tavoite hiilenpoistoille vuodelle 2030 oli nimellinen 5 Mt ja lisäksi 20 % tuotteissa käytetystä hiilidioksidista tulisi olla peräisin kestävästä, ei-fossiilista lähteistä. Ratkaisuiksi esitettiin luonnon keinoja hiiliviljelyn osakokonaisuudessa, hiilidioksidia pitkäaikaisesti sitovia tuotteita sekä pysyviä hiilenpoistojen ratkaisuja.

Sertifiointikehikolla yhteiset pelisäännöt ratkaisuille

Ensimmäinen konkreettinen askel kohti hiilenpoistojen ja hiilidioksidin kierrätyksen edistämistä oli varmistaa yhteiset pelisäännöt keinoista. Tätä komissio lähti ratkomaan esityksellään hiilenpoistojen sertifiointin asetuksella loppuvuonna 2022. Ase-

tusehdotuksessa kysymyksiä herätti mm. se, mikä sertifikaattijärjestelmän suhde muuhun EU:n ilmastopolitiikan työkalupakkiin tulee olemaan. Useissa maissa on jo entuudestaan omia sertifiointijärjestelmiä ja näiden suhde EU-tason systeemiin on epäselvä. Asetukseen liittyvien ratkaisujen metodologioita nimettiin työstämään erillinen asiantuntijaryhmä, jonka työ valmistunee ensi vuonna.

Nettonollateknologioissa ytimessä varastointikapasiteetti

Keväällä 2023 komissio julkaisi nettonolla teollisuutta käsittelevän säädöksen (Net Zero Industry Act, NZIA), jossa hiilidioksidin talteenotto ja varastointi nostettiin yhdeksi EU:n strategisista nettonollatalouden teknologioista. Säädöksen tarkoituksena on edistää nettonollateollisuudelle olennaisten teknologioiden valmistamisen edellytyksiä EU:ssa 2030 mennessä. Hiilidioksidin osalta esityksessä paneuduttiin erityisesti geologisen varastointikapasiteetin varmistamiseen 2030 mennessä ja sille esitettiin 50 Mt tavoitetta (vrt. esim. Suomen vuotuiset päästöt olivat 45,8 Mt vuonna 2022). Esitetty tavoite koskisi vain EU-aluetta eli esimerkiksi varastointisektorin aktiiviset toimijat Norja, Iso-Britannia ja Islanti ovat sen ulkopuolella. Komission visio tarvittavasta määrästä hiilidioksidin varastoinnille 2050 mennessä on jo 550 Mt. Säädös tuo tarpeellisen sysäyksen tarvittavan infrastruktuurin kehittämiseksi.

Varastointiin liittyen velvoitteita yrityksille ja valtioille

Pullonkaulana tällä hetkellä nähdään varastointikapasiteetti ja infrastruktuurin tavoitettavuus. Esitetyn 2030-tavoitteen saavuttamiseksi ehdotetaan mm. öljy- ja kaasuyhtiöille omia velvoitteita tarjota varastointikapasiteettia EU:n yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Lisäksi jäsenmaille esitetään velvoitteita luovuttua tietoja

mm. potentiaalisista varastointialueista, olemassa ja suunnitteilla olevista varastointihankkeista seuraavalle viidelle vuodelle sekä hankkeita vastaavasta varastointitarpeesta. Säädösehdotus on poikunut kritiikkiä esimerkiksi siitä, etteivät hiilenpoistoteknologiat näy esityksessä voimakkaammin, vaikka ne ovat olennainen osa nettonollataloutta.

Viherpesu kuriin väittämien sääntelyllä?

Samaan aikaan EU pyrkii kitkemään viherpesua ja harhaanjohtavia ilmasto- ja ympäristöväittämiä Vihreiden väittämien direktiiviehdotuksella (Green Claims). Esityksessä ehdotetaan minimikriteeristöä vapaaehtoisten väitteiden esittämiselle. Väitteiden tulee olla kolmannen osapuolen verifioimia ja tieteellisesti todistettuja. Geneeristen ympäristöväittämien, kuten 'vihreä' tai 'ekologinen', käyttö halutaan kieltää. Ilmastoväittämiin ja kompensointiin liittyen ehdotuksessa esitetään tarkennettavaksi liittyvätkö käytetyt kompensaatiot päästövähennys- vai hiilenpoistohankkeisiin. Lisäohjeistusta aiheeseen liittyen tarvitaan. Direktiiviehdotus ei mm. suoraan mainitse kumoutumisväittämä vs ilmastotukiväittämä -tematiikkaa, johon Suomessa ympäristöministeriö on julkaissut ohjeiston vapaaehtoista hiilimarkkinaa koskevassa oppaassaan.

Sidosryhmien raportit pohjatyönä strategialle

CCUS-toimialaan liittyy olennaisena osana laaja arvoketju, joka vaatii useiden toimijoiden yhteistyötä. Komission luotsaaman vuonna 2021 perustetun CCUS Forumin työryhmät ovat tehneet taustapapereita tulevaa CCUS-strategiaa varten. EU:n visioon keskittynyt työryhmä toteaa raportissaan tyhjentävästi "No CCUS, no net-zero". Visiotyöryhmä ehdottaa EU:lle 2040-vuodelle tavoitteiksi vähintään 300 Mt varastointikapasiteettia ja vähintään 100 Mt vuotuisia pysyviä hiilenpoistoja. 2050 mentäessä varastointikapasiteetin tulisi kasvaa 500 Mt tasolle ja hiilenpoistoja sekä hiilidioksidin kierrätystä tuotteisiin 200 Mt vuosittain.

Hyötykäyttö EU-tasolla toistaiseksi sivuroolissa

Suomen hanketilannetta tarkasteltaessa on selvää, että meillä liikkeelle on lähdettyhyötykäyttö edellä. Se on ymmärrettävää monesta syystä, ei vähiten siksi, ettei meillä ole toistaiseksi omilla alueillamme tiedossa olevia geologisia varastointimahdollisuuksia. Hiilidioksidin hyötykäyttö on kuitenkin EU-tason keskusteluissa vielä toistaiseksi jäänyt sivurooliin, vaikka hiilidioksidia, erityisesti bioperäistä, tullaan tarvitsemaan tulevina vuosina merkittäviä määriä myös raaka-aineena.

Pidemmälle katsova visio tuloillaan

Komission 55-valmiuspaketin yhteydessä ei tule selkeitä kannustimia hiilenpoistoille. Ensimmäinen ilmastopolitiikan nykyarkkitehtuurin kautta syntyvä kannustin voi olla tiedossa päästökaupan päivityksen yhteydessä vuosina 2025–2026. Komission on määrä antaa raportti hiilenpoistojen sisällyttämisestä päästökauppaan viimeistään vuonna 2026. Selkeyttä aikaskaalaan, tavoitetasoon sekä hiilidioksidin käytön edistämispolkuun saataneen komission CCUS-vision tiedonannossa, jonka julkaisua odotetaan alkuvuodesta 2024.

2040-tavoite määrittelee kokonaisuuden

Ensi kesään mennessä julkaistaan myös toinen merkittävä kokonaisuus, joka määrittelee, kuinka hiilenpoistoja ja hyötykäyttöä ohjataan tulevina vuosikymmeninä: EU:n 2040-tavoitteen tiedonanto. Sen yhteydessä määritellään painotukset päästövähennystavoitteiden ja hiilenpoistojen välillä sekä mahdolliset kehykset sitoville hiilenpoistotavoitteille sekä, miten ne sisällytetään ja suhteutetaan EU:n muuhun ilmastopolitiikan arkkitehtuuriin. EU:n ilmastopaneeli ESABCC (European Scientific Advisory Board on Climate Change) julkaisi kesäkuussa ohjeiston 2040-tavoitteen asettamisesta. Sen mukaan EU:n tulisi tavoitella 90–95 % nettopäästövähennystasoa vuonna 2040 ja kaikissa paneelin skenaar-

rioissa tarvitaan teknisten hiilenpoistojen skaalaamista niin pian kuin mahdollista. BECCS-teknologia nostettiin merkittävimpana teknisten hiilenpoistojen mahdollistajana. Hiilidioksidin hyötykäytön ratkaisut jäivät paneelin arvioissa pienempään rooliin.



Tukholman BioCCUS-konferenssissa lokakuussa kuumien aihe oli CCUS-hankkeiden rahoitus. Vasemmalta: Karolina Unger (Klimpo), Tomas Thyblad (Nasdaq), Gregor Vulturius (SEB), Erika Laajalahti (Bioenergia ry) ja Tor Syverud (Altera Infrastructure). Kuva: Steffen Rogne, Altera Infrastructure

Suomessa CO2-talteenotto ilmastopolitiikan painopisteeksi

Kotimaassa jo pidempään on penähty strategiaa liittyen teknologioiden rooliin Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Hallitusohjelmassa otettiinkin positiivinen uusi strateginen avaus ilmastopolitiikassa, kun CCUS-ratkaisut nostettiin yhdeksi hallituksen ilmastopolitiikan painopisteeksi. Teknologisten nielujen laajamittaista käyttöönottoa aiotaan edistää aktiivisesti EU:ssa ja Suomessa. Lisäksi on tunnistettu, että biogeenisen hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen yhdessä vedyntuotannon lisäämisen kanssa luo alustan valmistaa erilaisia tuotteita kestävästä hiilidioksidin lähteestä ja vähentää täten riippuvuutta fossiilista raaka-aineista.

Piippujen tulppaus 2035 mennessä?

Yhtenä merkittävimmistä kirjauksista hallitus ilmoitti, että osana niin sanottua päästövelan lyhentämishjelmaa selvitetään ja otetaan käyttöön ohjauskeinot, joilla varmistetaan suurten teollisten lähteiden ilmakehään päätyvien hiilidioksidipäästöjen loppuminen 2035 mennessä. Ministeri Mykkänen on ilmoittanut, että tavoite koskee myös biogeenistä hiilidioksidia.

Rahoitusta vapaaehtoiselta markkinalta

Hallitus aikoo myös kehittää toimivaltansa aikana tarvittavat kannusteet teknisille nieluille esimerkiksi negatiivisten päästöjen huutokaupan kautta. Hankkeiden edistämiseen valtion tukkarosta on varattu n.150 miljoonaa euroa. On selvää, ettei tuolla summalla saada aikaan monivuotista tukimekanismia hankkeille. Ruotsissa vastaavalle mekanismille on varattu 3,3 miljardia euroa. Tämä on hallituksen päässä ilmeisimmin ymmärretty ja hallitus pyrkiiikin kanavoimaan rahoitusta yksityiseltä sektorilta mahdollistamalla vapaaehtoisen markkinan toiminnan. Momentum ratkaisujen ympärillä kasvaa ja tavoitteet sekä yhteiset pelisäännöt toimialalle ovat muodostumassa. Suomella on erinomainen potentiaali asemoitua hiilenpoiston ja – hyötykäytön toimialan kärkeen. Lopulliset ratkaisut etenemisestä tehdään yrityksissä. ■

Kirjoittaja on Bioenergia ry:n hiilensidonta ja CCUS –asiantuntija.

Biovoimalaitos mahdollistaa Tampereen hiilinegatiivisuuden

Naistenlahti 3 -biovoimalaitos edustaa Tampereen kaupungin edistyksellistä energiantuotantoa. Laitoksen avulla on mahdollista saavuttaa hiilinegatiivisuus hiilidioksidin talteenotolla.

TEKSTI IIDA HOLLMÉN
KUVAT IIDA HOLLMÉN

Aurinko porottaa kuumasti uuden Tampereen Sähkölaitoksen Naistenlahti 3 -biovoimalaitoksen pihaan Tampereella. Toukokuussa käyttöön vihitty laitos on kesäseisokissa ja parhaillaan tarkastellaan, miten uusi laitos kesti ensimmäisen lämmityskauden.

Tampereen Sähkölaitoksen projektitoiminnan päällikkö Erkki Suvilampi kertoo tunnelman olevan hyvä nyt, kun yli kolme vuotta kestänyt laitoksen rakennusprojekti alkaa olla maalissa pieniä viimeistelyjä lukuun ottamatta. Projekti meni Suvilammen mukaan hämmästyttävän hyvin, vaikka eteen osui kaksi merkittävää kriisiä. Korona ja Ukrainan sota lisäsivät kustannuksia, mutta eivät kuitenkaan viivästyttäneet toimitusaikoja.

Lämpöä tuotettiin jo koko talvi

Naistenlahti 3 rakennettiin korvaamaan Naistenlahti 2 -voimalaitos. Uusi laitos tuottaa sekä sähköä että kaukolämpöä. Polttoainetehto on 208 megawattia ja tuotanto kattaa vuosittain noin 50 % Tampereen kaukolämmön tarpeesta.

Suvilampi kuvailee laitosta melko perinteiseksi. Kattila on Valmetin valmistama kiertopetikkattila, jolla pystytään joustavasti käyttämään laajalla kirjolla eri polttoaineita.

Pieniä viivästyksiä ja haasteita on ollut laitoksen käyttöönotossa, mutta jo koko edeltävä talvi saatiin tuotettua lämpöä. Polttoaineen vastaanottolaitteita on viritetty ja polttoainetoimittajien palautteiden mukaan on tehty ja tehdään kehitystyötä.

Polttoainelogistiikka haastaa

Polttoaineen vastaanottohalleja on laitoksessa vain kaksi. Vuorokaudessa polttoainetta laitokselle tuo 50–60 ajoneuvoyhdistelmää, joten ihan pienestä rekkarallista ei ole tiiviisti rakennetulla tontilla kyse. Myöskään varastointikapasiteettia ei ole kuin 6000 kuutiota, mikä sekin tuo oman haasteensa kokonaisuuteen.



Tampereen Sähkölaitoksen projektitoiminnan päällikkö Erkki Suvilampi on ollut rakentamassa laitosta alkumetreiltä loppuun asti ja kuvailee projektia unelmahommaksi.

Kiertopetikkattilan laitokselle toimitti Valmet. Kattilassa voidaan käyttää laajalla kirjolla eri polttoaineita.

Kustannushyötyjä olemassa olevasta infrasta

Miksei laitosta rakennettu väljemmille vesille? Syy on yksinkertainen: kulutuskeskittymä on vain kolmen ja puolen kilometrin säteellä laitoksesta, joten kaukolämpöverkon kannalta Näsijärven rannan Naistenlahti on optimaalisin paikka. Lisäksi on saatu kustannushyötyjä, kun on voitu hyödyntää jo olemassa olevaa infraa.

Tuulivoima- ja biomassapohjainen lämmityskonsepti

Uusi laitos on osa Tampereen nykyaikaista ja tulevaisuuteen katsovaa energiantuotantokonseptia, joka perustuu biomassalle ja tuulivoimalle. "Tuulivoima-biomassakonsepti on älyttömän hyvä", sanoo energiamarkkinoiden johtaja Jukka Joronen ja lisää, että se on tällä hetkellä rakennettavissa olevista vaihtoehdoista ympäristöystävällisin. Lisäksi se luo hyvän pohjan hiilinegatiivisuudelle.

Biovoimalaitoksen valmistumista seuraavassa vaiheessa yhdistellään uusiutuvaa polttoainetta ja polttoon perustumatonta lämmöntuotantoa, mikä käytännössä tarkoittaa tuulivoiman käyttöä lämmöntuotannossa sähkökattilan ja lämpövaraston kautta.

Tämän jälkeen voidaan astua kohti hiilinegatiivisuutta biogeenisen hiilidioksidin talteenoton kautta, joka on mahdollista tällaisissa keskitetyissä lämmitysjärjestelmissä.



Polttoaineiden purkupaikkoja on kaksi, joista toinen on kokonaan uusi.



Aiemmin turpeelle käytössä ollut polttoaineen purkupaikka modernisoitiin hakkeelle sopivaksi. Kuorman voi purkaa joko peräpurulla tai sivukipillä (kts. artikkelin aloituskuva).

Hyötysuhde huippuluokkaa

Tampereen Sähkölaitoksen konseptin päätuote on lämpö. Perinteisen biolämpölaitoksen lisäksi kokonaisuuteen tulee kaikkienensa kuulumaan lämmöntalteenotto uusiutuvalla sähköllä toimivalla lämpöpumpulla, sähkökattiloita ja isoja lämpövarastoja. Hyötysuhde on tämän mittakaavan kokonaisuudelle erittäin korkea.

Lämmöntalteenottoprojekti on jo alkanut ja valmistuu tammi-kuussa 2025. Lämpöä otetaan talteen Naistenlahti 3:n savukaasuista. "Koko laitoksen hyötysuhde kasvaa merkittävästi", Suvilampi sanoo. Piipussa nyt 45 asteinen savukaasu putoaa 20 asteeseen tai jopa alle.

Bioenergialla säätövoimaa

Joronen pitää tärkeänä, että säätövoimaa on tilanteisiin, kun sähköjärjestelmässä on tiukempi tilanne esimerkiksi tyynellä säällä. Tässä avainasemassa on kokonaisuuteen kuuluva ympäristöystävällinen biovoimalaitos.

Kestävyys keskiössä

"Biomassan käyttö on merkittävässä roolissa toiminnan kannalta. Se tarkoittaa, että myös biodiversiteetti ja muut bioenergian kestävyystekijät ovat meille yhä keskeisempiä", Joronen painottaa



Laitos sijaitsee aivan kaupungin kulutuskeskittymän äärellä. Tiiviillä tontilla riittää kuhinaa, kun päivässä polttoainetta laitokselle tuo 50–60 ajoneuvoyhdistelmää.

ja lisää, että tulevaisuudessa tullaan tekemään vielä tarkempia suunnitelmia. Viime syksynä Tampereen Sähkölaitos julkaisi selvityksen puun energiakäytön kestävytydestä.

Kaikki kiinteät polttoaineet lähiseuduilta

Tampereen Sähkölaitoksen käyttämät kiinteät polttoaineet ovat kaikki kotimaista ja tulevat Pirkanmaalta tai sen lähialueilta. Tampereen Sähkölaitoksen strategisten hankkeiden johtaja Antti-Jussi Halminen vastaa kiinteiden polttoaineiden hankinnasta ja kommentoi tulevan talven polttoainetilanteen olevan tiukka, mutta uskoo kiinteän polttoaineen riittävän.

Uutena jakeena Naistenlahti 3 -laitoksessa voidaan polttaa teollisuuden hyvälaatuista SRF-polttoainetta. Tämän osuus yhtiön käyttämästä polttoainekokonaisuudesta on alle 10 %. Loput kiinteästä polttoaineesta on haketta ja vähän puun sivutuotteita sekä tulevana talvena tämän hetken tilanteen perusteella turvetta reippaasti alle 10 %.

Hiilidioksidin talteenoton aikataulu riippuu markkinoista

Matka kohti hiilidioksidin talteenottoa aloitetaan esisuunnitellulla. Tarkoituksena on esimerkiksi selvittää, miten talteenotto voitaisiin sovittaa tontin olemassa oleviin vanhoihin voimalaitosrakennuksiin. Kaikki alueen neliöt tullaan tulevaisuudessa hyödyntämään äärimmäisen tehokkaasti.

Kun etukäteissuunnitelmat ovat valmiit, ruvetaan niiden perusteella keskustelemaan hiilidioksidin poistosopimuksista. Aikataulua määrittävät markkinat, sillä hintatason on mahdollistettava investoinnin kannattavuus. Suunnitelmia vauhdittaa, jos asiakkaita talteen otetulle hiilidioksidille löytyy. Jorosen mukaan tilanne näyttää hiilidioksidin talteenottosuunnitelmien osalta tällä hetkellä positiiviselta. Joronen painottaa, että bioenergia ja hiilidioksidin talteenotto ovat Suomen kansallisia vahvuuksia. Edellytykset ovat kunnossa, sillä Suomessa on vahva metsäsektori ja kaukolämpöverkot ovat jo olemassa. ■



Polttoaineen kuljettimissa vasemmalla kulkee hake ja oikealla SRF-polttoaineet.

Naistenlahti 3 -biovoimalaitos lyhyesti

Lämmittää 100 000 tamperelaisen kodit ja vähentää 20 % koko Tampereen hiilidioksidipäästöjä.

Kustannukset: noin 200 M€

Sähkäteho: 60 MW

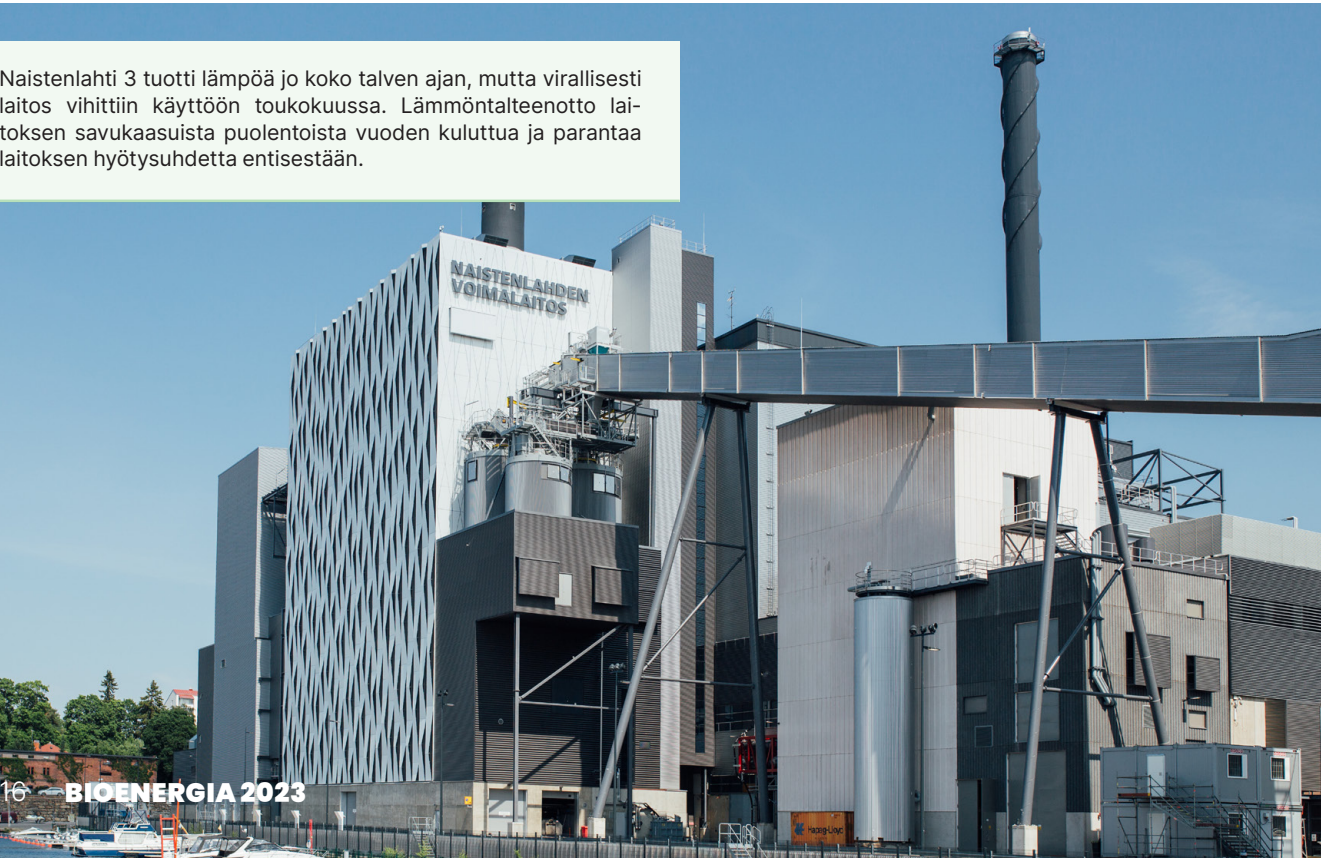
Kaukolämpöteho: yhteistuotannossa 180 MW, reduktioajolla max. 230 MW

Pääpolttoaineet: metsähake ja -tähde, kuori, puru, kierrätyspuu, kierrätyspolttoaine

Varapolttoaine: jyrshinturve

Käynnistys- ja tukipolttoaineet: maakaasu, kevyt polttoöljy

Naistenlahti 3 tuotti lämpöä jo koko talven ajan, mutta virallisesti laitos vihittiin käyttöön toukokuussa. Lämmöntalteenotto laitoksen savukaasuista puolentoista vuoden kuluttua ja parantaa laitoksen hyötysuhdetta entisestään.



Rautatieterminaaleista puuenergian kaukokuljetuksen runko?

Kouvola profiloituu Suomen ensimmäisen kuivasataman kotipaikkana.

TEKSTI HANNES TUOHINIITTY

KUVAT HANNES TUOHINIITTY

Suomen ensimmäinen kuivasatama: näin kutsutaan Kouvolaan rakentunutta raide- ja tieliikenteen mahdollisimman saumattomasti yhdistävää asemaa RRT Kouvola.

Palvelee kotimaan raidekuljetusta

RRT Kouvola -hanke käynnistyi ennen Ukrainan sotaa, joten sen käyttötarkoitus muuttui Kaukoidän junaliikenteen lähetyksessä palvelemaan kotimaan kasvanutta raidekuljetustarvetta. Kouvolaan kaupunki omistaa alueen ja tytäryhtiö Railgate Finland on perustettu sitä hallinnoimaan.

Alueelle piti alun perin tulla uusi ratapiha vaarallisten aineiden takia ja se oli siksi tarpeisiin nähden sopivasti kaavoitettu. Väylävirasto oli työssä mukana ja rakensi EU-rahoituksella terminaali-toimintoja tukevia laitteita.

Sataman kaltainen alue

Kyseessä on 42 ha, aidattu, valaistu ja vartioitu alue. Se vastaa turvallisuus- ja muilta toiminnoiltaan satamia. Suunnitteilla onkin, että alueelle tulee jatkossa tulliterminaali. Linjaveturin voi tuoda vaunuston suoraan terminaaliin asti, jolloin vältetään veturin vaihto.

RRT Kouvola on Euroopan TEN-T-kuljetuksen ydinverkoston virallinen osa. Terminaali varmistui viime vuoden lopulla. Yksi hieno termi lisää, joka RRT Kouvolaan on keskeinen: intermodaalinen kuljetus. Se tarkoittaa, että rahtia kuljetetaan usealla eri kuljetusmuodolla purkamatta sitä välillä pakkauksestaan. Käytännössä se tarkoittaa useimmiten kontteja, noita globaalin kuljetusverkoston pakkauslaitteita.

Pyöreä puu liikkuu raiteilla

Voisiko tämä olla mahdollista myös hakkeen osalta? Se ei näytä olevan kannattavaa. Runkopuuta sen sijaan kyllä on kuljetettu myös konteissa maanosista toisiin.



Alue on vartioitu ja valaistu.

Helpompaa on kuljettaa puu junalla vaunuissa ja lastata se sitten nosturin kouralla junasta autoon tai toisinpäin. Tutustumiskäynnin aikana purettiin metsäyhtiön Baltiasta tullutta koivukuitulastia.

Sataman ylläpitäjien ajatuksena on ollut, että sellupuukuljetukseen voisi radan varrelta laittaa lisäksi lisävaunuja energia-puulle, jolloin voidaan optimoida kuljetuksien kannattavuutta.

Haketukselle tilaa, ei vielä lupaa

Alueen laajennukseen on jo suunnitelmia niin, että kylkeen rakentuvalla alueella voisi myös hakettaa. Tähän ei nykyisen RRT-alueen sisällä ole lupaa.

Puukuljetusten lisääntymisellä kokonaisuudessa on vaikutuksia kotimaan väyläverkkoon. Näitä arvioidaan Väyläverkon investointiohjelmassa, kun tuontipuun kuljetusvirtamuutosten ja puun kotimaisen kysynnän sekä käytön muutosten vaikutus täsmennyy. ■

Kouvolaan terminaali on kooltaan 42 ha.





Jos epäpuhtauksien osuus ylittäisi määritellyn raja-arvon, voidaan siirtää syötettä jatkokäsittelyyn.

Biopolttoaineen vierasaineiden hallinnasta apua voimalaitoksen toimintaan

Biopolttolaitosten polttoainehankinnassa määräävänä voimana on yksinkertaisesti välttämättömyys pitää tulet yllä kattilassa. Jos huomio taas kiinnitetään likaisten biopolttoaineiden aiheuttaman vahingon minimoimiseen, muuttuu hankintamenettely hyvin nopeasti monisyiseksi ja haastavaksi analyysiksi.

TEKSTI ANTTI ROUHU
KUVAT JA KUVITUS INRAY OY

Inray Oy:n puhdistuskonseptien vertailevalla laskentatyökälulla voidaan selkeyttää ja yksinkertaistaa tilannetta olemassa olevan polttoainedatan avulla. Epähaluttuja materiaali-jakeita separoiva esikäsittely voidaan integroida osaksi FUEL CONTROL® -järjestelmää toiminnan optimoimiseksi.

Polttoaineiden laatu vaihtelut asettavat haasteita
Kiinteät bioperäiset polttoaineet ovat monenkirjava polttoaineiden joukko, joiden käyttöä pyritään nykyään monien kansainvälisten ja kansallisten sopimusten myötä lisäämään fossiilisten käytöstä luopumiseksi. Kiinteät biopolttoaineet voidaan nähdä uusiutuvana ja kotimaisena tuotteena yhtenä tärkeimpänä vaihtoehtoisena energianlähteenä. Kyseisen polttoainetyypin laatutasot vaihtelevat kuitenkin merkittävästi vierasaineperäisten epäpuhtauksien ja polttoainemateriaalin sisäisten laatu poikkeamien kuten jakeiden kosteustason tai fraktiokoon seurauksena. Laatutasojen vaihtelulla on vaikutusta esimerkiksi polttoaineen lämpöarvoihin ja siten tulipesän palamiskäyttäytymiseen, aiheuttamalla epätasaisuutta prosessin toiminnassa. Erityistä haittaa epäpuhtaudet aiheuttavat kuitenkin laitteistoille ja lämpöpinnnoille kuluttaen ja vaurioittaen niitä. Syöttöjärjestelmät sekä

kattila voivat pahimmillaan tukkeutua, tai komponentit ja pinnat tuhoutua liian huonolaatuisen polttoainesyötteen päästessä aiheuttamaan tuhoja laitoksella. Mahdollisesti useiden viikkojen pituiset huoltoseisokit ongelmien korjaamiseksi ovat hyvin merkittävä kuluerä biopolttolaitoksilla. Laitteistojen tuhoutumisesta ja huoltoseisokeista syntyviä kalliita lisäkustannuksia voitaisiin kuitenkin merkittävästi vähentää, jos haittaa aiheuttavat elementit saataisiin eliminoidua pois polttoaineensyötöstä jo ennaltaehkäisevästi.

Ongelmia on mahdollista ennaltaehkäistä
Ennaltaehkäisevässä toiminnassa voidaan nähdä isossa perspektiivissä kaksi tasoa:
1. laatu poikkeamien mahdollisimman tehokas ennaltaehkäisy jo polttoaineen toimitusketjun vaiheissa.
2. syötteen puhdistustoimet polttoaineen vastaanotossa kohdelaitoksella.
Näistä ensimmäinen pitää sisällään panostuksen työn suunnitteluun, huolellisuuteen ja valvontaan kussakin vaiheessa läpi koko toimitusketjun, lähtien liikkeelle aina biomassan keruusta kohti sen haketusta, kuljetusta, varastointia ja lopullista käyttö-

Erittäin haitalliset Luokka 3	Haitalliset Luokka 2	Hyödylliset / Lähes haitattomat Luokka 1
• Ylisuuret kivet • Alkalimetallit • Kloori • Piyyhdisteet • Paristot • PVC • Bromi	• LDPE, PP, PE • Tekstiilit • Alle 100 µm PA-jakeet • Kumit • Karkea hiekka • Rikki	• Keskikoon kivet • Raskasmetallit • Lasit • PET, PS • Ylisuuret PA-jakeet • Hienojakoinen hiekka • Käsittelyaineet • Lumi, jää

Laatu poikkeamien kolmiportainen haittaluokitus

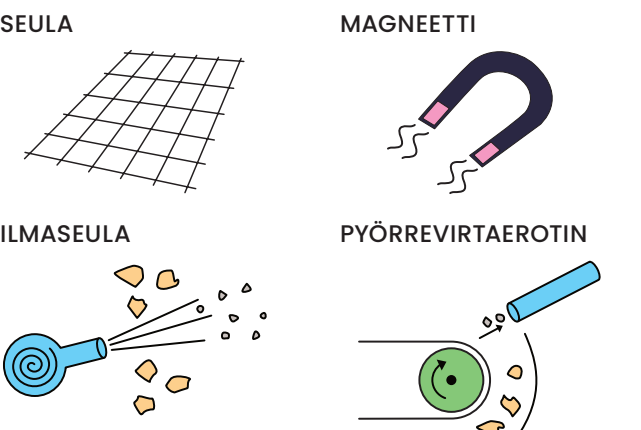
kohdetta. Kyseiseen toimintaan voi laitosoperaattorin taholta olla kuitenkin hyvin vaikeaa puuttua. Siten huomion keskipisteeseen voidaan polttolaitoksen näkökulmasta nostaa jälkimmäinen, eli erilaisten materiaaliseparointia suorittavien laitteiden integroiminen osaksi polttoaineen vastaanottojärjestelmää. Täysi 100 % separointi vierasaineista ja muista epähalutuista fraktiokoista ei ole kuitenkaan taloudellisesti optimaalista, eikä käytännön tasolla edes täysin mahdollista toteuttaa. Jotta tilanteeseen voidaan puuttua asianmukaisesti, onkin keskeistä tunnistaa, mitkä laatu poikkeamat ovat keskeinen ongelman lähde. Niiden separoimiseen pois polttoainesyöttestä olisi ensisijaista keskittyä. Suomen polttolaitoksissa puhdistustoiminta on yleisesti jo käytössä erityisesti suuremman kokoluokan biopolttolaitoksilla. Maailmalla tilanne ei kuitenkaan ole monesti yhtä hyvällä tasolla, ja ongelmallisen likaista syötettä voi hyvin päätyä suoraan kattilaan ilman minkäänlaista materiaaliseparointia, tai alkuperäisen puhdistuskonseptin puutteiden takia.

Laskentatyökalu helpottaa investointien vertailua
Puhdistusjärjestelmään investoiminen voidaan nähdä sijoittamiseksi toimintavarmuuteen. Taloudellisesta näkökulmasta investointi on toimena kannattava, jos epähaluttujen jakeiden pois separoinnista aiheutuvat kiinteät ja operointikustannukset ovat tehostuneesta laitosoperoinnista seuraavia säästöjä pienemmät. Tilanteen oikeanlaiseen analysointiin ei ole ollut työkaluja, joten tätä varten luotiin teknistaloudellinen laskentatyökalu biopolt-

toaineiden puhdistuskonseptien käytön tarkastelemiseen. Työkalun toimintaperiaatteena on tarjota automatisoitua laskentaa siten, että erilaisia skenaarioita eri kokoluokan kapasiteeteilla, sekä erilaisilla polttoaineiden ja laatu poikkeamien jakaumilla on mahdollista vaivatta tutkia. Tämä kolmiportaiseen vertailevaan analyysiin perustuva työkalu tuo siten esille niin tapauskohtaisen asiakastarpeen, teknisen suorituskyvyn kohteessa esiintyviä eri haitallisuusasteille luokiteltuja materiaaleja vastaan, kuin taloudellisen analyysin investointi- ja operointikustannuksista eri vaihtoehdolle. Näin on mahdollista käyttää vertailevaa teknistaloudellisen kokonaiskuvan luovaa laskentaa apuvälineenä tutkimus- ja kehitystyössä. Työkalun käyttämä tekninen analyysi perustuu tieteellisistä julkaisuista kerättyyn aineistoon. Taloudellinen kustannusanalyysi puolestaan perustuu laitetoimittajien avulla kartoitettuun haastattelututkimukseen. Jos käytössä on tietoa tai valistunut arvaus epäpuhtauksien määrästä polttoainejakeittain ja arvio halutusta puhdistustehosta, voidaan työkalulla etsiä taloudellisin vaihtoehto puhdistuskonseptille.

Röntgenskanerinin avulla älykkäämpää puhdistusta
Jotta kokonaisratkaisu toimisi mahdollisimman kustannustehokkaasti, voidaan puhdistuslinjasto integroida osaksi reaaliaikaista Inray Oy:n FUEL CONTROL® -järjestelmää, jossa tarvittava mittausdata syötteen puhtaus- ja laatu tasosta saadaan reaaliajassa suoraan röntgenskanerilta. Tällöin puhdistusjärjestelmä voidaan sijoittaa nk. sekundaariselle sivukuljettimelle, jota ope-

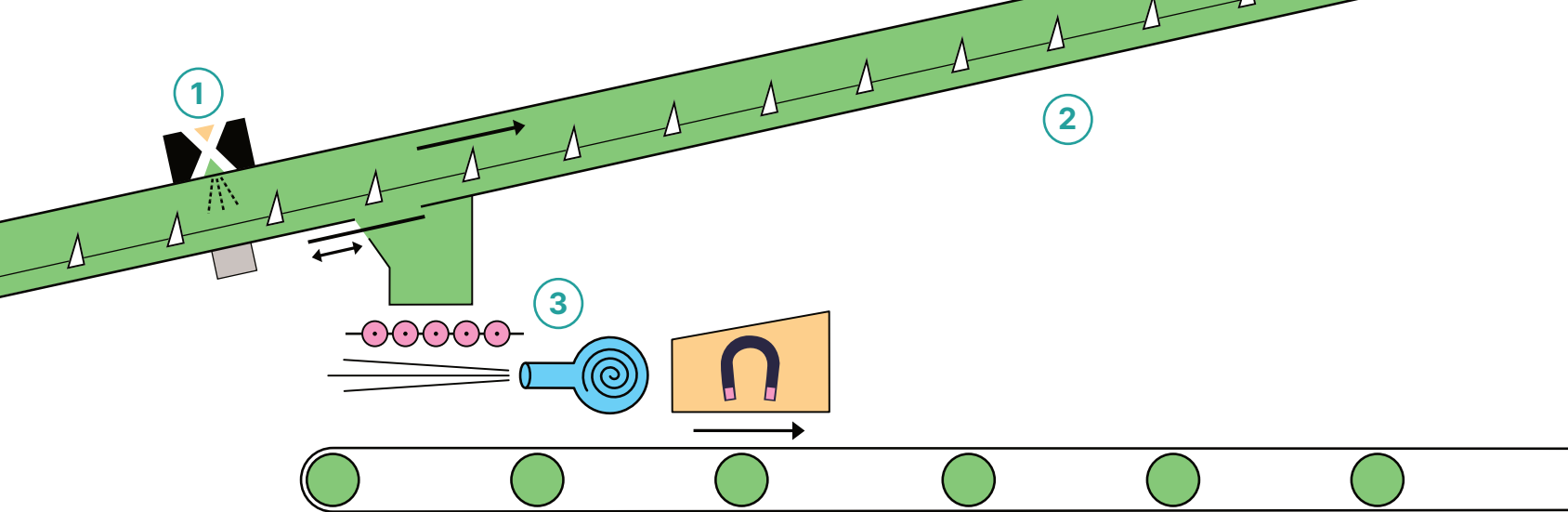
Erottelumenetelmiä



Seula, ilmaseula, magneetti ja pyörrevirtaerotin ovat esimerkkejä erilaisista puhdistusmenetelmistä.



Röntgenskanerit eivät helposti erotu. Ne ovat harmaat kotilot, joiden päässä on punaiset valot tangon päässä.



Polttoainesyötteen laadunvalvojana oleva röntgenskanneri [1] toimisi kuin portinvartijana, joka ohjaisi syötettä joko varastosiiloon [2] tai laukaisisi lisäpuhdistuksen [3].

roidaan vain tarpeen mukaan. Röntgenskanneri on tavallisesti asennettu pääkuljettimen yhteyteen, jolloin skannerin outputin perusteella voidaan syötettä siirtää sivukuljettimen puhdistuslinjalle määriteltyjen raja-arvoparametrien perusteella vain tarvittaessa. Jos epäpuhtauksien osuus ylittäisi määritellyn raja-arvon, siirrettäisiin syötettä tällöin sekundaariselle kuljettimelle jatkokäsittelyyn. Näin puhdistusjärjestelmän tarvitsee olla kapasiteettitasoltaan vain murto-osa primääriseen kuljettimeen verrattuna, ja kustannuserissä voidaan säästää merkittävästi. Jos raja-arvoa likaisempaa syötettä päätyisi järjestelmään yli puhdistuslinjan prosessointikapasiteetin, yksi vaihtoehto on ohjata syötettä väliai-

kaiseen hylkyyn ja palauttaa se sieltä puhdistuslinjaan puhdistuskuorman vähennyttyä. Järjestelmä mahdollistaa voimalaitoksen operoinnin aiempaa edullisemmin ja tehokkaammin, turvaten samalla luotettavamman toiminnan. Tehdyn tutkimuksen on tarkoitus avustaa suunnittelu- ja kehitystyötä laitostoiminnan tehostamiseksi, jotta voidaan parantaa toiminnan tuottavuutta vastaten samalla alati kasvaviin energiasektorin ylle kohdistuviin vaatimuksiin. ■ Kirjoittaja on Tampereen yliopistosta ja tekee diplomityötä Inray Oy:lle.

24-25 january 2024
expo **Nantes** FR

the rendez-vous for **bioenergy, biochar, bioeconomy, ccu/s & defossilisation**

SUPPORTED BY:

PARTNERS:

follow @bio360expo on www.bio360expo.com



BIOHIILI

Onnistunutta biohiilen pientuotantoa

Ratkaisu edulliseen biohiilen tuotantoon löydettiin Hämeen ammattikorkeakoulun hankkeessa. Lämmityskattilan modifiointi mahdollistaa biohiilen valmistuksen myös pientuottajille.

TEKSTI AARON LEHMUS
KUVAT AARON LEHMUS

Biohiili on kasvattanut suosiotaan sen ainutlaatuisten ominaisuuksien ja moninaisten sovelluskohteiden vuoksi. Biohiiltä voidaan esimerkiksi käyttää maanparannusaineena, erilaisissa suodatusratkaisussa ja jopa rehun paranteena. Lisäksi kiinnostusta biohiilen käyttöön on lisännyt sen potentiaali hiilensidonnassa. Biohiiltä tuotetaan pyrolyysillä eli kuumentamalla biomassaa hapettomissa olosuhteissa, jolloin siitä vapautuu kosteutta ja kaasumaisia yhdisteitä. Biomassaan alkujaan sitoutunut hiilidioksidi muuttuu pysyvään muotoon hiileksi, jolloin se voidaan varastoida maaperään. Yksi kilo biohiiltä voi sitoa jopa 3,5 kiloa hiilidioksidia.

Lämpöä ja biohiiltä jatkuvatoimisesti pienessä kattilassa

Hämeen ammattikorkeakoulun FiksuHiili-hankkeen keskeisimpinä tavoitteina oli kehittää biohiilimarkkinoita tekemällä biohiilen tuotannosta halvempaa ja helpommin omaksuttavampaa. Tämä toteutettiin muokkaamalla pienen kokoluokan lämmityskattila tuottamaan lämmön lisäksi myös biohiiltä jatkuvatoimisesti. Modifiointi toteutettiin pääosin tehdasvalmiilla komponenteilla, jolloin laitteiston rakennuskustannukset saatiin pysymään maltillisina. Tällainen tuotantoyksikkö mahdollistaa biohiilen tuotannon myös pientuottajille, kuten esimerkiksi maanviljelijöille. Monilla aloilla, kuten maa- ja puutarhataloudessa syntyy paljon erilaisia biohiilen raaka-aineeksi soveltuvia sivuvirtoja, joiden kestävännä käsitteilyn edistäminen oli myös yksi hankkeen tavoitteista.

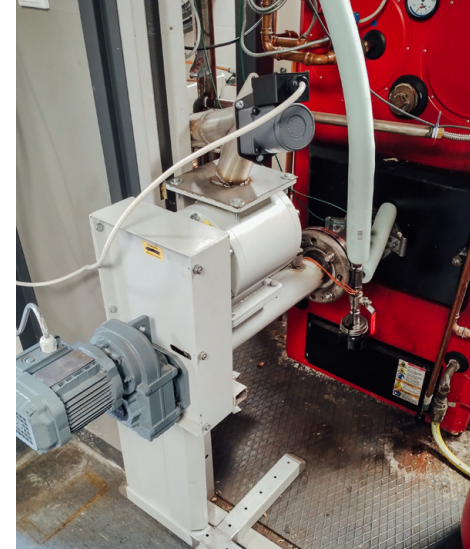
Automaattinen laitteisto

Kehitetty biohiilen tuotantolaitteisto sisältää syöttö-, poisto- ja jäähdytysjärjestelmät. Kehitetyn pyrolyysilaitteiston koko prosessi on täysin automatisoitu, mikä vähentää käyttäjän työkuormaa sekä varmistaa tasalaatuisen lopputuotteen. Raaka-aineen syöttö pyrolyysireaktoriin tapahtuu ruuvikuljettimella, jonka yläpuolelle asennettu sulkusyötin toteuttaa prosessin ilmatiivyyden. Sulkusyötin sulkusyötin toteuttaa prosessin ilmatiivyyden. Sulkusyötin sulkusyötin toteuttaa prosessin ilmatiivyyden.

Laitteiston toiminta-arvot

Pyrolyysilämpötila	600–700°C
Biohiilen hiilipitoisuus	>80%
Tuotantokapasiteetti	0,5l/h

Pyrolyysireaktori sijaitsee kattilan tulipesän sisällä ja on muodoltaan alaspäin kaareutuva. Reaktorin sisällä on lämpötilamittauspiste, jonka avulla varmistetaan, että oikea pyrolyysilämpötila, 600-700°C, saavutetaan. Lisäksi reaktorista lähtee putki, jonka kautta prosessissa vapautuneet pyrolyysikaasut saadaan hyötykäyttöön. Kaasut ohjataan lauhduttimen kautta takaisin kattilaan, jossa ne poltetaan, ja lauhduttimessa tiivistyvä pyrolyysiöljy puolestaan kerätään talteen.



Raaka-aineen syöttöjärjestelmä.



Pyrolyysireaktori kuvattuna tulipesän sisältä.



Biohiilen poisto- ja jäähdytysjärjestelmä.

Tuotettu biohiili kerätään talteen pyrolyysireaktorin pohjaan liitettyllä vetävällä ruuvikuljettimella. Poistoputken ympärillä on kupariputkesta tehty jäähdytyskierukka, jonka sisällä kiertävä vesi jäähdyttää biohiilen sen kulkeutuessa putkessa. Poistopuolella ilmatiivyyden toteuttaa kaksi eri aikaan toimivaa levyliudiventtiiliä.

Biohiilen materiaalina monipuolisesti sivuvirtoja

Hankkeen yhtenä tavoitteena oli hyödyntää paikallisia sivuvirtoja biohiilen raaka-aineena. Hankkeen puitteissa päästiin kokeilemaan biohiilen tuottamista puuhakkeesta, viljan lajittelujätteestä ja mäskistä. Erilaisia potentiaalisia raaka-aineita on kuitenkin monia ja jatkossa laitteistolla on mahdollista testata biohiilen valmistusta yhä useammista sivuvirroista. ■

Kirjoittaja toimi FiksuHiili-hankkeessa projekti-insinöörinä HAMK Tech -tutkimusyksikössä Hämeen ammattikorkeakoulussa.



Biohiilentuotantoa kokeiltiin eri sivuvirroista

FiksuHiili

FiksuHiili-hanke pohjautui Hämeen ammattikorkeakoulun aiempiin tutkimushankkeisiin. Hanke rahoitettiin REACT-EU-välineen määrärahoista osana Euroopan unionin COVID-19-pandemian vuoksi toteuttamia toimia.

Hankkeen verkkosivut:
hamk.fi/projektit/fiksuhiili



- Puupellettitoimittaja
- Rekkatoimitukset
- Varasto Inkoon satamassa





Lämpö- ja voimalaitoksissa palaa kuitupuuta

TEKSTI TUOMAS NIINISTÖ JA JOHANNA ROUTA
KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Muutos suomalaisessa energiantuotannossa on ollut nopeaa. Viimeisen viiden vuoden aikana fossiilisten polttoaineiden käyttö on pudonnut vajaan viidenneksen, ja turpeen energiakäyttö on vähentynyt lähes 40 prosenttia.

Puupolttoaineista on tullut merkittävin yksittäinen energian lähde yli neljänneksen osuudella energian kokonaiskulutuksesta. Vuonna 2022 puulla tuotettiin kaikkiaan 68 prosenttia kulutetusta uusiutuvasta energiasta.

Sivutuotteet pääosassa

Palamiseen perustumaton energiantuotanto, kuten tuuli- ja aurinkovoima, lisääntyvät tällä hetkellä vauhdilla, mutta puulla tulee olemaan vielä pitkään suuri merkitys varsinkin lämmöntuotannossa. Suomessa puuenergian käyttö on ollut myös oleellinen osa täysimääräistä puuraaka-aineen hyödyntämistä. Energiaksi on poltettu lähinnä erilaisia metsäteollisuuden sivutuotteita, kuten mustalipeää, kuorta tai purua. Näitä ei ole toistaiseksi pystytty jalostamaan sellaisiksi teollisiksi tuotteiksi, joilla olisi ollut markkinoilla riittävästi kysyntää. Suoraan metsästä polttoon on puolestaan päätynyt puuta, joka ei ole täyttänyt tukkien tai kuitupuun mitta- ja laatuvaatimuksia. Pieniläpimittaisen runkopuun keruun sisällyttäminen metsätalouden tukijärjestelmään on edistänyt nuorten talousmetsien hoitoa sekä samalla vauhdittanut siirtymää kohti vähähiilisempää energiaa.

Tuonti oli merkittävää

Kaikki poltettu puu ei ole ollut kotimaista. Vielä vuonna 2021 lämpö- ja voimalaitosten polttamasta metsähakkeesta noin viidenness eli 1,9 miljoonaa kuutiometriä oli enimmäkseen Venäjältä lähtöisin olevaa tuontihaketta. Lisäksi tuontipuuta on päätynyt energiakäyttöön ulkomaisen raakapuun jalostuksessa syntyneinä metsäteollisuuden sivutuotteina.

Kotimaisuusaste on nousussa

Luonnonvarakeskuksen (Luke) laskelmat osoittivat, että vuonna 2021 puupolttoaineiden kotimaisuusaste oli kaikkiaan 83 prosenttia. Itärajan sulkeutumisen myötä vuonna 2022 kotimaisuusaste nousi 90 prosenttiin. Tänä vuonna kotimaisuusaste säilynee sa-

malla tasolla. Molempina vuosina metsäteollisuuden sivutuotteet kattoivat ulkomaistaustaisten puupolttoaineiden käytöstä yli 60 prosenttia.

Raakapuun hinnat ovat nousseet

Itämeren alueen puumarkkinat ovat tiukat ja hintataso korkea, joten metsäteollisuuden ja energiateollisuuden katset ovat kääntyneet kotimaan metsiin tarvittavien puumäärien hankkimiseksi. Energiapuun hinnan ja kysynnän nouseminen ovat ajaneet metsä- ja energiateollisuuden kilpailemaan osin samasta raaka-aineesta. Kehitys näkyy myös Luken puukauppatilastoissa vuoden 2022 alusta alkaen nousseina sekä toisiaan lähentyneinä energiapuun ja kuitupuun reaalihintoina. Kesän 2023 alussa kuitupuun hinnat tosin kääntyivät taas laskuun metsäteollisuuden suhdannenäkymien synkentyessä.

Useita keinoja sopeutua markkinatilanteeseen

Valtaosa Venäjältä tuodusta puusta oli koivukuitupuuta, minkä korvaaminen kotimaan havupuuvaltaisista metsistä ei ole helppoa. Metsäteollisuusyhtiöt ovat kääntäneet lehtiselullinjoja havusellulle ja vastanneet puumarkkinoiden kasvaneeseen kilpailuun laskemalla kuitupuun vähimmäisläpimittaa. Näin ne pyrkivät välttämään harvennusleimikoiden päätymistä energiaksi. Energiateollisuuteen verrattuna metsäteollisuusyhtiöiden etuna on myös se, että tuotantoa ja puunkäyttöä voidaan sopeuttaa kustan-

Polttettava ainespuu on todennäköisesti lähes pelkkää kuitupuuta, sillä tukkien hintaero kuitu- ja energiapuuhun on merkittävä. Todennäköisempi syy tukkien tarjonnan ja käytön välisten erojen selittäjäksi on tukkien ohjautuminen sellukattilaan.



nusten noustessa. Toisaalta samaan aikaan myös metsäteollisuus- tuotteiden kysyntä on markkinoilla laskenut. Kaakkois-Suomessa tilanne on näkynyt Stora Enson päätöksenä sulkea Sunilan sellutehdas ja Metsä Group sekä UPM ovat puolestaan toteuttaneet toimia tuotannon supistamiseksi.

Alueelliset erot ovat suuria

Energiateollisuudelle tilanne on metsäteollisuutta hankalampi, koska tarvittava energia tulee tuottaa tavalla tai toisella eikä puuta korvaavia vaihtoehtoisia polttoaineita ole juuri tarjolla. Turpeen käytöstä ollaan luopumassa nopeutetulla aikataululla ja kivihiilen käyttö kielletään. Alueelliset erot energiapuun saatavuudessa sekä hinnassa ovat suuria ja energiapuun kuljettaminen pitkien matkojen päästä voi osoittautua taloudellisesti kannattamattomaksi. Apua saatetaan saada kuitenkin rautatiekuljetuksista.

Kustannusten nousu vaikuttaa loppukäyttäjän hintaan

Yhtälö on haastava, kun kotimaisten puupolttoaineiden kysyntä on vahvistunut samanaikaisesti tarjonnan niukentuessa tuonnin ja metsäteollisuuden sivuvirtojen vähentymisen seurauksena. Lisäksi hankintaketjujen kustannukset ovat kasvaneet mm. liikennepolttoaineiden hinnan nousun myötä. Tämä on vaikuttanut voimakkaasti metsähakkeen nimelliseen laitoshintaan, joka kohosi ensimmäistä kertaa yli 30 euron lukemiin megawattituntia kohden.

Kalusto ja kertymät ohjaavat toimintaa

Kun puu ja puun korjuu maksavat yhä enemmän eivätkä paineet metsähakkeen käytölle hellitä, tulee myös järeämmän puun korjuualoista kiinnostavia energiakäytön näkökulmasta. Kun korjuun osuus metsähakkeen hinnasta nousee, saattaa kuitupuuharvennusten suurempi hehtaarikohtainen hakkuukertymä kääntää ne nuoren metsän hoidon kohteita kannattavammiksi energiapuun korjuualoiksi korkeammasta kantohinnasta huolimatta. Metsähakkeen hankintaketjujen pullonkaulana on saada riittävästi kalustoa puunkorjuuseen metsähakkeen tarpeen täyttämiseksi.

EU puuttuu peliin

Kestävyyšnäkökulmasta on herättänyt huolta, että jalostuskel poista puuta alkaa virrata polttoon. Yksi metsävarojen kestäväen käytön mittareista on ollut se, että puu ohjautuu mahdollisimman korkean jalostusarvon käyttöön. EU-tasollakin asiaan halutaan puuttua ja teollisuudelle jalostuskelpoisen puun päätymistä lämpö- ja voimalaitosten kattiloihin on pyritty ehkäisemään esimerkiksi päivittämällä puupohjaisen bioenergian kestävyyskriteereitä.

Kuitupuuta palaa tai jää käyttämättä?

Mutta kuinka paljon Suomessa lopulta poltetaan teollisuuspuuta? Suoraa tilastotietoa asiasta ei ole, mutta tilastojen perusteella aiheesta voidaan tehdä tiettyjä päätelmiä. Esimerkiksi viimeisen viiden vuoden aikana kotimaisen tukki- ja kuitupuun hakkuiden ja käytön välinen ero on kehittynyt niin, että alun perin teollisuuteen korjattua puuta näyttäisi jäävän käyttämättä keskimäärin 1,4 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Vielä vuosina 2008–2012 määrät olivat päinvastaiset, kun puun käyttö ylitti tarjonnan 1,6 miljoonalla kuutiometrillä. Vertailuissa on otettu huomioitu kotimaisen puun vienti. Erot vaihtelevat silti vuosittain, mikä johtuu erityisesti puutavaran varastointiaikojen muutoksista.



Laitoshinta on kohonnut ensimmäistä kertaa yli 30 euron lukemiin megawattituntia kohden.

Tukkia ei pala, mutta ohjautuu sellukattilaan

Todennäköisesti metsäteollisuudelle korjatun puun ohjautuminen polttoon on yksi tärkeä selittäjä ainespuun tarjonnan ja käytön välillä havaittaville eroille. Tähän viittaa myös se, että tilastoitu lämpö- ja voimalaitosten metsähakkeen käyttö ylittää selvästi kotimaan metsistä hakatun energiapuun määrään tuontihakkeenkin huomioimisen jälkeen. Poltettava ainespuu on todennäköisesti lähes pelkkää kuitupuuta, sillä tukkien hintaero kuitu- ja energiapuuhun on merkittävä. Todennäköisempi syy tukkien tarjonnan ja käytön välisten erojen selittäjäksi on tukkien ohjautuminen sellukattilaan.

Tarkkaa tietoa vaikeaa saada selville

Tilastoista ei selviä, kuinka paljon suoraan energiaksi ostetusta ja korjatusta runkopuusta olisi täyttänyt metsäteollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset. Jos vuoden 2022 karsitun rangan ja kokopuun hakkuukertymästä eli 4,4 miljoonasta kuutiometristä esimerkiksi 20 prosenttia olisi ollut ainespuukelpoista, nousisi jalostuskelpoisen puun vuotuinen kokonaismäärä energiantuotannossa yli kahden miljoonan kuutiometrin. Jos epäilyt jalostuskelpoisen puun jopa 40 prosentin osuudesta energiapuuhakkuissa pitäisivät paikkaansa, nostaisi se arvion kolmen miljoonan kuutiometrin tuntumaan.

Kuitupuuta on liian kallista poltettavaksi

Lopulta kaikki esitetty lukemat energiaksi palavan jalostuskelpoisen puun määristä ovat silti enemmän tai vähemmän valistuneita arvauksia. Varmaa on kuitenkin se, että tällä hetkellä kuitupuutakin poltetaan metsähakkeena, mutta tilanne voi jäädä lyhytaikaiseksi. Ainespuun polttaminen on energiayhtiöille kallista ja edistää siirtymää kohteen vaihtoehtoisia energiantuotannon muotoja. Uusia suuremman mittaluokan biolämpölaitoksia Suomeen tuskin rakennetaan ja käyttöikänsä päähän tulevat laitokset korvautuvat todennäköisesti sähkökattiloilla, lämpöpumpuilla ja muilla palamiseen perustumattomilla ratkaisuilla. ■

Kirjoittajat ovat Luken tutkijoita

Tuontipuuta Inkoon satamassa.





Joensuussa näytetään sektori-integraation mallia

Joensuun seudulle on syntymässä ainutlaatuinen uusiutuvan energian ja biogeenisen hiilenkierron kokonaisuus. Kiinnekohtana toimii Savon Voiman voimalaitosalue liksenvaarassa.

TEKSTI HANNES TUOHINIITTY
KUVAT SAVON VOIMA OY

Alueelle sijoittuu 2024 lopulla tuotannon aloittava Joensuu Biocoal Oy sekä ympäristövaikutusten arviovaiheessa oleva Power-2-X-tekniologian (P2X) vedyn tuotantolaitos. Ne toimivat vahvasti synergiasa Savon Voiman kaukolämpö- ja sähköntuotantolaitoksen kanssa.

Energiaa molempiin suuntiin

Savon Voima pystyy hyödyntämään uusien laitosten hukkalämpöjä kaukolämpönä ja toisaalta tarjoamaan energiaa ja palveluja laitoksille. Samalla se mahdollistaa uusille toimijoille energiantuotantoon kaavoitetun tontin. Vedyn tuotantolaitos sijoittuu vie-
reiselle tontille.

Biopohjainen hiilidioksidi hyötykäyttöön

P2X Solutionsin vedyn ja synteettisten tuotteiden hankkeessa on vielä kaksi vaihtoehtoa ympäristövaikutusten arvioinnissa. Toisessa vaihtoehdossa tuotteet ovat 6000 tonnia vetyä ja 10 000 tonnia synteettistä metaania. Toinen vaihtoehto olisi muuten samanlainen, mutta tuottaisi metaanin sijaan 24 000 metanolia. Molemmissa syntyisi sivutuotteena 45 000 tonnia happea ja 110 GWh lämpöä. Biogeenisen hiilidioksidin hankkeet saavat kaukolämpölaitoksen savukaasuista.

Lisää uusiutuvaa sähköä

Kaupunki on lisäksi kaavoittanut voimalaitosalueen viereen Biotie-yritysalueen, mihin tavoitellaan kiertotalouden ja energiantuotannon yrityksiä. Aurinkoenergiaa kehittävä Neeon on tehnyt vuokrasopimuksen kaupungin kanssa 110 hehtaarin maa-alasta aurinkopuistolle yritysalueelle.

Synergiasta syntyy biohiiltä

Joensuun seudun ja Pohjois-Karjalan kehittämishankkeet ovat rakentaneet ja edelleen tasoittavat yritysten polkua maailmanluokan ratkaisuihin. Esimerkkinä voi mainita Pohjois-Karjalan biohiilihankkeen, jossa on kehitetty biohiilien tuotantoa ja käyttöä erilaisiin käyttötarkoituksiin. Pohjan hankkeelle antoi muutama vuosi sitten sopivaa paikkaa torrefioidun biomassan tuotantolaitokselle etsinyt Taaleri.

Tuloksena syntyi Joensuu Biocoal Oy Taalerin bioteollisuusliiketoiminnan kehittämänä. Rahoitusta on saatu Ilmastorahastosta ja Euroopan aluekehitysrahastosta. Taaleri on tehnyt sopimuksen palveluiden ostamisesta ja tontin sekä joidenkin laitteiden vuokrauksesta Savon Voimalta.

Sivutuotteita ja pienpuuta tarvitaan raaka-aineeksi.

Kuva: Hannes Tuohiniitty



Joensuu Biocoal tulee valmistamaan torrefioitua biomassaa kestävästi hankitusta puunkuoresta ja ensiharvennusrangoista sekä tarpeen mukaan muista puujakeista. Tarkoitus on tehdä kahdenlaista tuotetta: tiivistä briketöityä torrefioitua biomassaa esimerkiksi teräs- ja sementtiteollisuuden tarpeisiin sekä irtonaista bioperäistä hiiltä, joka sopii esimerkiksi maanparannuskäyttöön tai hulevesien suodatuksen.

Puulle uutta käyttöä

Torrefioitu biomassa valmistetaan paahtamalla raaka-aineita kuumassa matalahappisessa ympäristössä, jolloin tuore biomassa muuttuu hiilipitoiseksi tuotteeksi. Siitä puristettujen brikkettien korkea energiatiheys mahdollistaa myös biomassaan perustuvan materiaalin käytön prosesseissa, joissa käsittelemätöntä biomassaa ei voida teknisesti tai taloudellisesti muutoin käyttää.

Laitoksen avainteknologiatoimittajiksi valittiin toukokuussa itävaltalaiset Andritz ja Polytechnik GmbH. Andritz rakentaa tuotannossa käytettävän reaktorin apulaitteineen perustuen Next-Fuel AB:n patentteihin. Polytechnik GmbH toimittaa polttokamion ja kattilan reaktorissa vapautuvien matalan lämpöarvon kaasujen hyödyntämiseksi.

Rakentaminen pian käyntiin

Laitoksen rakentaminen alkaa pienen viivästyksen jälkeen tänä kesänä, ja tavoitteena on aloittaa tuotanto loppuvuodesta 2024. Laitoksen maksimituotanto tulee olemaan noin 60 000 tonnia torrefioitua biomassaa, jolla voidaan korvata lähes vastaava määrä kivihiiltä erilaisissa teollisissa prosesseissa, joiden hiilidioksidipäästöjen vähentäminen olisi muuten vaikeaa tai mahdotonta. Raaka-aineeksi tarvitaan noin 250 000 kuutiota pienikokoista rankaa ja puun kuorta.

Biohiilibrickettejä ja kaukolämpöä

Tuotantoprosessissa biomassaa kuivataan viirakuivurissa noin viiden prosentin kosteuteen ja syötetään rumpumaiseen reaktoriin. Massaa paahdetaan hapettomissa olosuhteissa 300–400 °C lämpötilassa, minkä jälkeen siitä puristetaan energiatäiviä brikkettejä.

Prosessissa syntyvä lämpö syötetään takaisin prosessiin mm. kuivurin energian lähteeksi ja ylijäämä syötetään Joensuun kaukolämpöverkkoon.



”Onhan se ollut ristiriitainen tilanne, että ollaan raaka-ainelähteen juurella ja maan suurimmat hoitorästit ovat tällä alueella”, liiketoimintajohtaja Juha Räsänen muotoilee. Haasteena on ollut saada korjuuketjut ja urakoitsijat rivakasti liikkeelle, mutta pärjätty on kuitenkin ja nyt tilanne on jo hyvä. Kuva: Hannes Tuohiniitty

Pyrolyysiöljyn kymmenvuotinen elinkaari

Fortumin omistuksessa liksenvaaraan valmistui pyrolyysiöljyn tuotantolaitos vuonna 2013 ja laitoksella tuotettiin raskaan öljy laitoksissa käytettyä tuotetta. Nyt neljään vuoteen pyrolyysiöljyä ei ole tehty. ”Olemme kyllä ylläpitäneet tuotantovalmiutta ja laitteistot ovat edelleen käyttökunnossa, mutta nyt tulevien muutosten myötä luovumme pyrolyysiöljyn tuotannosta,” Savon Voima Oyj:n liiketoimintajohtaja Juha Räsänen valottaa.

Pyrolyysituotannon pohjalta on valmiina hyvää infraa uusille hankkeille: polttoaineen vastaanotto, kuivaus ja murskaus. Niitä ja vaakaa sekä Prometecin automaattista näytteenotinta voivat käyttää uudet toimijat.

Kestävän biomassan saatavuus äkkikoetuksella

Räsänen kertoo, että pian Venäjän hyökkäyksen jälkeen yhtiö teki oman päätöksen olla ostamatta haketta enää Venäjältä. Muutos oli merkittävä, sillä tätä ennen noin 40 % käytetystä hakkeesta tuli rajan takaa. Venäjän rajasta on tullut kova raja ja tuontikanavat menivät täysin kiinni.

Hoitorästeille kyytiä omalla puunhankinnalla

Lähi vuosina lisääntyvään tarpeeseen ja nopeasti muuttuneessa tuontitilanteessa ovat Savon Voima ja Joensuu Biocoal perustaneet yhteisen biomassan hankintayhtiön Itä-Suomen Biomassa Oyn. Savon Voima omistaa yhtiöstä 70 % ja Joensuu Biocoal Oy 30 %. Polttoainetta riittää Räsäsen arvion mukaan alueen omaan käyttöön Pohjois-Karjalassa, mutta maakunnan yli sitä ei saisi suuremmin mennä. ■

Savon Voimalla vauhti päällä

Savon Voima toimii laajalla alueella Itä-Suomessa, missä sillä on operoivana 21 kaukolämpöverkkoa.

”Lämpöpumppuja rakennetaan sinne tänne. Puolenkymmentä lämpöpumppua on tekeillä, tosin niillä korvataan vasta turve”, Räsänen summaa. Helmikuussa 2023 yhtiö sai yli 4 milj. euron energiatuen Joensuuhun tehtävän joen ja voimalaitoksen hukkalämpöjen hyödyntämiseen 5–10 MW lämpöpumpun ja 15 000 m³ energiavaraston avulla. Kesäajan lämmöntuotannossa ei puuta tämän jälkeen tarvita.

Biokonversio tehtiin liksenvaarassa Sumitomon toimesta vuosi sitten. Alun perin kyseessä oli pölypolttokattila ja sen jälkeen muokattu leijukattilaksi. Turpeen vähimmäisosuus oli 30 %, kun taas nykyistä kattilaa voidaan ajaa myös 100 % biolla. Turpeen osuudella on silti edelleen etunsa.

Lämpöpumppuinvestointien jälkeenkin on edelleen 70 % biomassaa energiapaletissa. Laskelmien mukaan bion käyttö kasvaa merkittävästi ennen kuin sen osuus alkaa vähene-
mään. Bion osuus on suuri ja toimintavarmuuteen ja kokonaisriittävyysliittyykin Räsäsellä huolia.

Kestävyyssasiat ovat hyvin keskeisiä ja kestävyyttä on Räsäsen mukaan vielä parannettava. Uudet tuotantomuodot ja sektori-integraatio nousevat isoon rooliin. Sähköpohjaisienkin osalta on kuitenkin mietittävä huoltovarmuuskäsitteitä. Ajatuksissa on käytävä sekin tilanne, että sähköä ei ole riittävästi käytettävissä. Sähkön siirtokapasiteetti alkaa Räsäsen mukaan tällä hetkellä tulla vastaan Itä-Suomessa.



PUUENERGIA

Terminaalin puupolttoaine muodostaa hyvän puskurin ja energiavaraston eri tilanteisiin ja sen jatkuva käyttö pitää hävikin kurissa.

Sadan prosentin uusiutuvuuden jälkeen

TEKSTI TAGE FREDRIKSSON
KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Porvoon Energia lähti varhain irtautumaan fossiilisesta energiasta. Käytössä on ollut kivihiili, maakaasu ja öljy. Kivihiilestä lähdettiin irtautumaan jo parikymmentä vuotta sitten. Tolkisten lämpövoimalaitoksen kuorta, purua ja kivihiiltä käyttänyt liikkuva arinan 50 MW:n CHP-laitoksen kattila muutettiin vain puuta käyttäväksi kuplivan petin laitokseksi. Maakaasusta irtauduttiin lähes kokonaan kymmenen vuotta sitten, kun toinen 50 MW:n uusi CHP-laitos vihittiin käyttöön silloisen ympäristöministeri Ville Niinistön toimesta. Viime vuonna uusiutuvan energian osuus kaukolämmössä oli 98,8 prosenttia ja kaikki myyty sähkö oli päästötöntä.

Uusia ratkaisuja vanhan biokattilan tilalle

Vanha konvertoitu kattila lähestyy teknisen käyttöiän loppua eikä uutta biolaitosinvestointia ole näköpiirissä. Sen sijaan pian otetaan käyttöön kaksi 10 MW:n sähkökattilaa, jotka pystyvät hyödyntämään halvan sähkön hintoja ja korvaamaan polttoaineella tuotettua lämpöä ja siten vähentämään puupolttoaineen käyttöä.

Hukkalämpöä läheltä

Toinen merkittävä investointi on ollut lämpöpumppuinvestointi, joka lisää kaukolämpöjärjestelmän energiatehokkuutta. Nyt katsotaan seuraavaa mahdollisuutta, joka näkyy Tolkisten laitoksesta, eli Sköldvikin teollisuusalueelta, johon suunnitellaan vihreän vedyn tuotantoa, ja jonka seurauksena tarjolla on huomattava määrä hukkalämpöä. Se vaatii vajaan 5 km putkiston, josta puolet merenpohjalla.

Selvityksen alla on hukkalämpö 30 MW:n tehoista

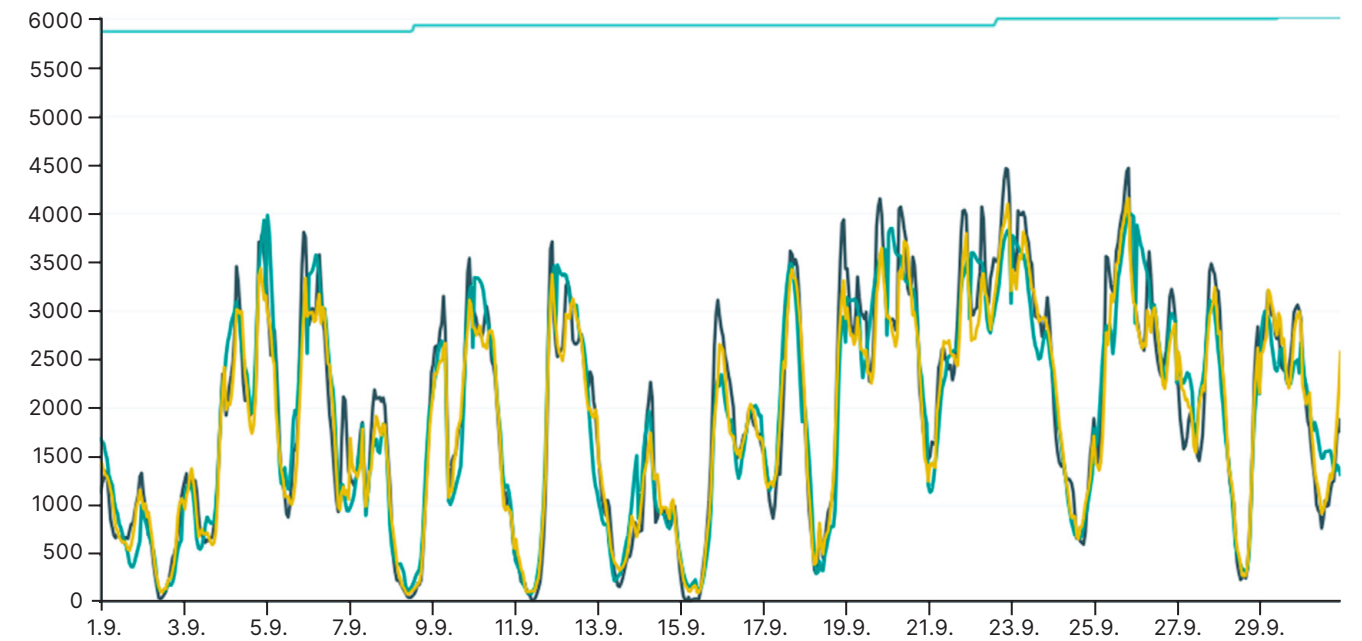
Kaukolämmön myynnin tarve on 50 000 asukkaan kaupungissa pienimmillään 7 MW ja suurimmillaan 115 MW. Jos jokin yksikkö yllättäen joutuu pois pelistä, täytyy löytyä korvaavaa tuotantoa heti ja se on tietysti kaikilla kaukolämmön myyjille kova haaste. Se on myös haaste ratkaisuihin, joissa mukana on myös hukkalämpö tärkeässä roolissa. Hukkalämmöllä on myös hintansa putkiston ja pumppuinvestointien takia. Eikä sitäkään pysty koko ajan hyödyntämään, vaan lämpöä syntyy vain silloin kuin varsinainen tuotanto synnyttää sitä. Hukkalämmön hyödyntäminen vaatii tietysti sähköä toimiakseen. Sähkön alhainen hinta ja kova tarve ei välttämättä kohtaa ainakaan talvella.

Sähkömarkkinoiden haasteet

Kaukolämmön sähköistymisen houkutuksena on tietenkin hinta. Sen haasteena on tuulivoiman nopea vaihtelu nykyisellä tuotantoteholla. Tehon pudotus on ollut suurimmillaan 4400 MW 12 tunnin sisällä, kun kulutustaso Suomessa viimeisen kahden vuoden aikana on ollut 14000 MW. On helppoa maalata kauhuskenaarioita, kun elokuussa saman aikaan Olkiluoto 3 poistui verkosta ja samalla tuuli tyyntyi ja verkkoyhteydet Ruotsiin olivat suunnitellusti poissa käytöstä.

Hinta ohjaa markkinoita

Sähkön hinnan vaihtelut ovat olleet silmiin pistäviä. Kuluneen vuoden aikana viisi prosenttia ajasta sähkön hinta on ollut käytännöllisesti ilmaista ja osuus on kasvamassa. Ilmaiselle sähkölle keksitään helposti käyttöä suoraan käytettynä ja varastoitavana



Tuulivoiman tehovaihtelut mahdollistavat alhaisia sähkön hintoja. Lähde: Fingrid

lämmöksi kylmemmän vuorokauden aikoina tai kylmiä päiviä varten. Vuodenaikojen yli varastointi on toistaiseksi varsin vaikeaa.

Tuulivoima ja aurinkovoima

Tuulivoima ja aurinkovoima, nämä kaksi uusiutuvaa tuotantomuotoa täydentävät toisiaan, eivätkä merkitse suuria muuttuvia tuotantokustannuksia. Talvella tuulivoima tuottaa enemmän, vaikka vuorokausivaihtelu voi olla dramaattista. Kesällä aurinkovoima toimii kuin junan vessa eikä edes kilpaile biovoiman kanssa, kun tarvittavaa lämpökuormaa ei ole. Lämmön tuotannon sähköistyminen merkitsee pienempää kysyntä polttamalla tuotetulle

energialle. Polton etu on sen sopeutuminen kysynnän mukaan edellyttäen, että polttoainetta ja sen toimittajia löytyy. Lämmön varastointi on avaintekijä, kun energia on halpaa, silloin osa saa mennä hukkaankin. Lämpövarasto on myös mahdollisuus polttamalla tuotetulle energialle CHP-laitoksissa varsinkin syksyllä ja keväällä. Jos sähkön hinta on tarpeeksi korkea, voidaan ajaa lämpöä varastoon. Tällä perusteella ei kuitenkaan rakenneta uusia CHP-laitoksia. ■

Artikkeli perustuu pääasiallisesti Porvoon Energian toimitusjohtajan Måns Holmbergin esitykseen Bioenergia ry:n Bioenergiapäivässä syyskuussa.

Vanha biolaitos on tulossa tiensä päähän.





BIOHIILI

Pilottilaitostyömaalla töitä viimeisteli monikansallinen ryhmä, mihin kuului kolumbialaissyntyinen Jessi Osorio.



Energia- ja ilmastoministeri Kai Mykkänen avasi Carbo Culturen R3-nimen saaneen biohiilen pilottituotantolaitoksen Keravalla. Kuva: Rahul Pardasani / Carbo Culture.

Carbo Culture on kaupallisen biohiilituotannon kynnyksellä

TEKSTI HANNES TUOHINIITTY
KUVAT HANNES TUOHINIITTY

Elokuussa tuore energia- ja ilmastoministeri Kai Mykkänen avasi Carbo Culturen R3-nimen saaneen biohiilen pilottituotantolaitoksen Keravalla. Paikalla oli myös Keravan kaupunginjohtaja Kirsi Rontu. Carbo Culturelle kyseessä oli tärkeä virstanpylväs Kaliforniasta alkaneessa kehitystyössä. Carbo Culturen prosessissa syntyy korkealaatuista biohiiltä ja tuotannossa käytetään hyödyksi pyrolyysin tisleet. Paine ja korkea reaktorilämpötila ovat laadun ja vakaan toiminnan tae, liiketoiminnan kehittämistä vastaava Ilkka Taponen kertoo. Reaktorin toimintaperiaatetta kuvataan jatkuvatoimiseksi panosreaktoriksi, eli se tekee annoksen kerrallaan, mutta useampi annos voi olla yhtä aikaa valmistumassa.

Loikka ennen kaupallista laitosta
"Keravan laitoksella on meille iso merkitys. Teemme tällä ison loikan ennen kaupallista laitosta. Samalla R3 on meidän ensimmäinen laitoksemme Suomessa," Taponen kertoo ja korostaa, että nyt kyseessä on jo täysin automatisoitu yksikkö, jota voidaan ajaa etänä. Laitos on luonnollisesti tehty kaikkien standardien mukaisesti.

Laitoskoko kasvaa monistamalla
Laitosten monistaminen on keskeinen juttu ja vahvuutena modulaarisuus. Ensimmäinen kaupallinen laitos eli C1 on jo useiden reaktorioiden kokonaisuus. Laitoskoko kasvatetaan monistamalla reaktoreiden määrä. Laitoksen kokoa katsotaan hiilenpoistokapasiteetin perusteella. Esimerkiksi R3 tuottaa hiilenpoistoa 3000 tn CO2 ekv, mikä tarkoittaa noin 1000 tn hiiltä vuodessa. Biohiilen tuotannossa toimii laaja kirjo erilaisia raaka-aineita. Materiaalin homogeenisuus ja riittävän matala kosteus ovat kuitenkin keskeisiä. Luonnollisesti saatavuus ja hinta ratkaisevat valinnat kaupallisessa tuotannossa.

Kumppaneita haetaan

Vahvan liiketoimintamallin kehittäminen on edellytys suunnitellulle nopealle kasvulle. Carbo Culture on valinnut mallin, missä yritys omistaa laitoksen ja operoi sitä. Laitoksia tullaan pystyttämään projektirahoituksella ja yritys jää mukaan enemmistöomistajana. Mukaan otetaan paikalliset markkinat tuntevat kumppanit. Jokainen laitos tulee olemaan siis erillinen osakeyhtiönsä.

Kolme myytävää tuotetta

"Ja kysehän ei ole vain fyysisestä biohiilestä. Laitoksessa syntyy itse asiassa kolme eri myyntituotetta: kreditit, synteetikaasu ja biohiili", Taponen painottaa. Kysyntä on lähtenyt liikkeelle kredittien myynnistä, joille on ollut hyvä kysyntä. Laitoksen ylijäämäenergian myyntikin on jo hallussa. Biohiilen myyntikohteet ovat vielä tällä hetkellä eniten kehitysvaiheessa. "Haluamme myydä biohiilen käytettävänä pitkäkestoisina hiilivarastoina maataloudessa, viherrakenteissa ja pitkällä aikavälillä rakentamisessa."

Markkinat lähellä ja kaukana

Kredittien markkina on selvästi globaali, mutta muiden tuotteiden enemmän paikallinen. Projektien toteuttaminen on siten aika- ja paikkasidonnaista. Carbo Culturella nähdään Eurooppa ja Pohjois-Amerikassa laajasti ottaen ensimmäisinä markkina-alueina.

Hinta laskee ja käyttö kasvaa

Taponen pitää selvänä, että biohiilen käyttöä pitää kasvattaa isosti. Tähän asti hinta ja saatavuus ovat olleet esteenä laajamittaiselle käytölle. "Uskomme, että pystymme tiputtamaan hintaa huomattavasti nykytasosta ja saamme enemmän irti samasta raaka-aineesta." Biohiili iskee nasevasti moneen tämän hetken tarpeeseen. Konkreettisia kyselyitä laitoksen rakentamisesta tulee Taposen mukaan koko ajan.

Teknologia on valmis

Kotimaisille päätöksentekijöille Taponen haluaa viestittää tyytyväisyyttä siitä, että hallitusohjelma näkee biohiilen osana CO2-talteenottoa. Biohiili voi itse asiassa olla se kärkikeino, sillä teknologia on valmis ja nopeasti käyttöön otettavissa. Taponen näkee, että julkistakin tukea tarvitaan monellakin tavalla ensimmäisiin tehdasinvestointeihin. Suomi ei näissä mahdollisuuksissa ole muiden pohjoismaiden tasolla.

Carbo Culturen seuraava askel on kuitenkin selvä: ensimmäiselle täysin kaupalliselle laitokselle on jo tontti hankittuna pääkaupunkiseudulla. Tavoite on käynnistää laitos 2025 aikana. ■

Carbo Culturen lyhyt historia

Suomalaissyntyinen Henrietta Moon ja Chris Cartens perustivat yrityksen Kaliforniassa vuonna 2016 ja ovat kehittäneet toimintaa pitkäjänteisesti. Biohiililaitoksen teknologian kehittäminen on edellyttänyt useita vaiheita ja merkittävästi pääomia. Carbo Culture on onnistunut keräämään pääomasijoituksia 9,2 miljoonaa dollaria. Nyt käynnistynyt pilottilaitos sai 2,2 milj. e tuen Euroopan innovaationeuvostosta nopeampaan kehittämiseen ja skaalaamiseen.

Saksan hallituksen virasto SPRIND rahoittaa innovatiivisia ja käänteentekeviä hankkeita. SPRIND on myöntänyt yritykselle yhteensä 3 milj. e, jotta se voi kehittää tuotteissa pitkään hiiltä varastoivia ratkaisuja.

Kaikkiaan töissä on 25 henkeä ja start-up-kulttuuri on vahvasti läsnä. Pilottilaitostyömaalla töitä viimeisteli monikansallinen ryhmä, mihin kuului suomalaisten lisäksi kolumbialaissyntyinen Jessi Osorio, ruotsalainen Björn Dahlen ja intialainen Siddharta Gadiraju.

Yritys on kasvanut viimeisen kahden vuoden aikana nopeasti. Useita insinöörejä on palkattu taloon kehittämään teknologia valmiiksi. Laitos rakennetaan paikallaan valmiista moduuleista. Reaktori on laitoksen ydin ja se on omaa tuotantoa, kun muut osiot ovat kumppaniverkostojen konepajoissa paukuttamia.



Materiaalin homogeenisuus ja riittävän matala kosteus ovat kuitenkin keskeisiä. Luonnollisesti saatavuus ja hinta ratkaisevat valinnat kaupallisessa tuotannossa.



Kyseessä on jo täysin automatisoitu yksikkö, jota voidaan ajaa etänä.



SUOMEN
BIOKIERTO &
BIOKAASU RY

BIOKIERTO JA BIOKAASU

Biokierto- ja Biokaasu on Suomen Biokierto ja Biokaasu ry:n julkaisema lehti. Biokierto- ja Biokaasu-lehti julkaistaan kaksi kertaa vuodessa.



Löydät lehdet osoitteesta: biokierto.fi/biokaasu-lehti/



BIOKAASU

Lannan kestävyys, alkuperä ja sen todentaminen maksaa tuhansia euroja.

Biokaasun lisääminen – bio dolorosa 1

TEKSTI TAGE FREDRIKSSON
 KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Yli 1000 MWh:n biokaasun tuottajan ja alle 2 MW:n biokaasukattilan omistajan pitää kaiken muun byrokratian ja maksujen ohella joko pikaisesti luoda kestävyysjärjestelmä kaikkine kustannuksineen tai maksaa maakaasun tason veroja tuottamalleen ja käyttämälleen biokaasulle. Miten näin on päässyt käymään? Ennen vaaleja hallitus esitti ja oppositio vastusti. Nyt on samassa asiassa roolit ja kannat vaihtuneet.

Vastuu hajautunut
Biokaasun tuotannon ja käytön edistäminen on monimuotoinen tehtävä. Toiminnan mahdollistavat tekijät ovat hajautuneet viidelle eri ministeriölle. Biokaasu kiinnostaa ravinteiden ja eri päästöjen takia ympäristöministeriötä, maatalouden talouden ja ympäristövaikutusten takia maaja metsätalousministeriötä, energiapolitiikan ja huoltovarmuuden takia työ- ja elinkeinoministeriötä, liikenteen päästöjen ja vaihtoehtoisen käyttövoiman vuoksi liikenne- ja viestintäministeriötä ja sokerina pohjalla verotuksen takia valtionvarainministeriötä. On siis vaikeaa löytää tahoa, joka haluaa ja voi ottaa kokonaisvastuun biokaasun tuotannon ja käytön kehittämisestä.

Edistystä saavutettiin
Edellisen hallituksen aikana hallitusohjelmakirjaukset olivat hyvät, kiinnostus biokaasuun parani ja vihdoinkin alettiin saada aikaan pitäviä toimintaedellytyksiä. Biokaasuohjelman laatimisessa oli mukana käytännössä kaikki asianosaiset ministeriöt ja toimijat, jotka saivat yksimielisesti aikaan toimenpide-ehdotuksia rahoituksineen.

Verotukseen etsittiin ratkaisua
Talous oli saatava vakaalle pohjalle. Suomalainen verolainsäädäntö ei edes tuntenut biokaasua liikenteen polttoaineena ja oli sen takia verotonta ja edullista. Näin oli, vaikka biokaasu verodirektiivin mukaan oli veronalainen tuote. Investoijat eivät tuntevasti pidä epävarmasta toimintaympäristöstä. Verotuksesta linjattaessa lämmityskäytön nollaverosta haaveiltiin Ruotsin mallin mukaan. Tämän unelman murskasi tietysti VM, joka tarjosi verotasoksi maakaasun energiasisältöverotaso. Verodirektiivin verotaso ei tullut kuuloonkaan.
Liikenteen polttoaineiden jakeluvelvoitteen piiriin siirtymistä seuraa automaattisesti verotusta valtiontukisääntöjen takia. Jakeluvelvoitteen järjestyksen varmistamiseksi TEM tilasi muutaman kuukauden miettimisen jälkeen AFRY:ltä selvityksen, joka siten

varmisti jakeluvelvoitteen järjestyksen. Poliitikotkin ostivat ajatuksen, koska sehän oli jo kirjattu hallitusohjelmaan ja samalla nostettaisiin jakeluvelvoitetta biokaasutavoitteen verran. Samalla lisättiin jakeluvelvoitteeseen uusi tuote, RFNBO (Renewable fuel of non-biological origin). Tämä tarkoittaa käytännössä biogeenisestä hiilidioksidista ja vihreästä vedystä valmistettua synteettistä metaania, tulevaisuuden polttoainetta.
Jakeluvelvoitteeseen kuuluivat vain tietyntyyppiset isommat toimijat. Käytännössä kolme yritystä, minkä takia lainvalmistelijat lisäsivät toimijoiden esityksestä säädöksiin mahdollisuuden hakeutua velvoitteen piiriin, jos biokaasun pientuottajana aikoo myydä liikennebiokaasua. Kaikki hyvin, loppujen lopuksi.

Lämmityskäytön verotuksessa tiukka tilanne
Samaa verotaso lämmityskäytölle esitti VM ennen kaikkea mukavuussyistä. Tämä verotaso olisi ollut myrkyä toimijoille. Verotason saaminen oikealle tasolle, eli notifi kaation avulla nollatasolle kuten Ruotsissa tai EU:n minimitasolle (1,2 e/ MWh) ei mennyt VM:llä perille. Tämä ei ollut ongelma liikennepuolella, missä jakeluvelvoitteen tuottama kilpailuetu on selvästi korkeampi kuin noin 10,33 sentin verotaso. Jakeluvelvoite on varma kuin junan vessa, totesivat jakelijat. Lämmityskäytössä vero oli uusi ongelma. Siirtyminen verovapaudesta 10,33 e/MWh veroon olisi varsin kohtalokasta toimijoille ja kasvuhaaveille.
Poliitikoiden lupaukset biokaasun lämmityskäytön nollaverotuksesta siirtyivät lainsäädäntöön, kun päättäjiä muistutettiin asiasta. Lakiesitys hyväksyttiin ja VM:n tehtäväksi jäi notifioida asiaa. Tässä kuitenkin VM:n virkamiehet pääsivät yllättämään. Yllättäen viime syksynä kaikkien lupauksen ja aiempien päätösten vastaisesti lämmitykselle asetettiin vero, joka kuitenkin onneksi menee verodirektiivin minimitason (1,2 e/MWh) mukaan.

Pientuottajille hankaluutta
Lämmityksen verotuksesta seurasi toinen ikävä yllätys. Minimiveron saamiseksi tulee tuotteen olla kestäväksi todennettu, ja sen takia lämmityskäytön pienet tuottajatkin joutuvat todistamaan,

että tuotanto on kestävää minimiveron piiriin pääsemiseksi. Muussa tapauksessa iskee täysi maakaasun energiasisältövero 10,33 ja päälle vielä raskaampi CO2-vero. Nykylainsäädännön mukaan pienet tuottajat ja alle 2 MW:n laitokset eivät voi lain mukaan tuottaa kestävästi energiaa biokaasulla alhaisen veron vaatiman kestävyysjärjestelmän avulla. Tähän tulee muutos syksyn aikana ja pientuottajat voivat uuden lakiesityksen mukaan hakea laatimalleen kestävyysjärjestelmälleen hyväksynnän. Huono puoli on, että he joutuvat maksamaan kestävyysjärjestelmien tekemisestä, kestävyysjärjestelmien auditoinneista, raportoinneista ja tietysti Energiaviraston asiaan kuuluvan muutaman tuhannen euron maksun. Kulut siis nousevat joka tapauksessa 2 MW:n loppukäyttäjille ja kaikki yli 1 GWh:n tuottajille, jotka eivät tuota liikennebiokaasua. Saa siis vapaasti valita veron tai maksaa byrokra tiakuluja arviolta 20 000 euron luokkaa. Päästöt eivät vähene, tuottajan kulut kasvavat ja jopa Energiavirasto vastustaa. Tärkeintä on, että säädökset ovat moitteettomat.
Veroviranomainen teki tätä ennen parhaansa, eli teki myönteisen laintulkinnan näille tuottajille ja käyttäjille. Se ei auttanut, kun VM:n oikeusoppineet osoittivat kaapin paikan.
Energiamäärällä mitaten kysymys on pieni, mutta osoittaa miten käy, kun kukaan ei halua tai voi ottaa vastuuta kokonaisuudesta. Asian voisi ratkaista niin, että lisätään vuoden siirtymäsäännös, jonka mukaan toimitaan. Veroviranomaisen tulkinnan mukaan ja uuden päivitetävän Kestävyyslainsäädännön myötä muutetaan kestävyysrajoja direktiivin mukaisiksi tai kevennetään kestävyysvaatimusmenettelyä. Paikallisen lannan tai muun jätteen kestävyys ei voi olla tuhansien eurojen arvoista byrokratiaa.
Tämä tarina on tosi ja jatkuu. ■

Kirjoittaja on Bioenergia ry:n toimialapäällikkö.

Samat säännöt koskevat pieniä ja isoja laitoksia.





Tutkimuksen mukaan maanomistajat suosivat taloudellisesti tuottavia jälkikäyttömuotoja.

Maanomistajia kuultava suonpohjien jälkikäytön ohjauskeinoissa

TEKSTI KARI LAASASENAHO YM.

KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Suonpohjien jälkikäytöstä on keskusteltu viime aikoina vilkkaasti, sillä energiaturvetuotanto on ajautunut nopeasti alas ja yhä useampi turvetuotantoalue vapautuu jälkikäyttöön. Suonpohjien maankäyttömuodolla on merkitystä ilmastomuutoksen näkökulmasta, sillä alueille jäävä jäännösturve tuottaa kasvihuonekaasuja.

Eri jälkikäyttömuodoilla on erilaisia päästövaikutuksia ja laskennallisia päästökertoimia, riippuen siitä, kuinka voimakkaasti jäännösturvetta muokataan ja vesitaloutta säädetään. Esimerkiksi perinteinen maatalous tuottaa huomattavasti enemmän laskennallisia päästöjä kuin ennallistaminen, sillä maataloudessa vedenpintaa pidetään alhaalla ja maaperää muokataan, mikä kiihdyttää turpeen hajoamista.

Jatkokäytöllä vähän ohjausta

Maanomistajien osallisuuden lisääminen maankäyttösektorilla on oikeudenmukaisuuden näkökulmasta tärkeää. Maanomistajat päättävät aina alueiden jatkokäytöstä, joten ympäristötavoitteiden toteutuminen riippuu paljon jatkokäytön ohjauskeinoista. Ohjauskeinoilla voidaan suunnata maankäyttöä vähäpäästöisiin jälkikäyttömuotoihin. Ohjauskeinovalikoimaa rajoittaa kuitenkin yksityisomaisuuden suoja, sillä lainsäädäntö ei varsinaisesti rajoita eri jatkokäyttömuotoja. Suomen tilanne poikkeaa merkittävästi esimerkiksi Kanadasta, jossa suonpohjat on lain mukaan ennallistettava turvetuotannon jälkeen.

Kysely maanomistajille

Maanomistajien näkemyksiä on tutkittu aiemmin melko vähän. Siksi maa- ja metsätalousministeriön rahoittamissa hankkeissa tehtiin yhteiskysely kaikille Suomessa turvetuotantoalueita omistaville maanomistajille keväällä 2022 (Laasasenaho ym. 2023).

Kyselyllä selvitettiin, mitä jälkikäyttömuotoja maanomistajat arvostavat ja minkälaisia vaikutuksia jälkikäyttövalinnoilla voi olla maankäyttösektorin päästöihin. Tämän lisäksi haluttiin selvittää, miten maanomistajien taustat vaikuttavat mieltymyksiin ja pohdittiin, miten nämä olisi huomioitava maankäyttösektoria koskevassa ilmastopolitiikassa. Tämän lisäksi vastauksia vertailtiin eri maakuntien välillä.

Tutkimuksessa oli mukana kolmekymmentä tutkijaa ja asiantuntijaa eri organisaatioista, kuten Helsingin, Oulun ja Itä-Suomen yliopistosta sekä Luonnonvarakeskuksesta. SeAMK koordinoi tutkimuksen kirjoitustyötä. Kysely lähetettiin yli 1700 maanomistajalle ja siihen vastasi yli 400 henkeä.

Ennallistaminen epäsuosiossa – aurinko- ja tuulivoima kiinnostaa

Tutkimuksen mukaan maanomistajat suosivat taloudellisesti tuottavia jälkikäyttömuotoja, kuten metsätaloutta, maataloutta sekä tuuli- ja aurinkovoimantuotantoa. Tämän on luonnollista, sillä maanomistaja haluaa omaisuudeltaan tuloja. Näin ollen esimerkiksi ennallistaminen tai rakennetut kosteikot saavat hyvin vähän kannatusta maanomistajien keskuudessa, sillä niistä on hankala saada taloudellista hyötyä. Mielenkiintoista on, että alueiden varaaminen esimerkiksi aurinko- ja tuulivoimalle näkyy kasvavana kiinnostuksena myös maanomistajakyselyssä (ks. esim. Laasasenaho & Lauhanen 2022).

Omistaja päättää

Turvetuotantoalueiden jatkokäytöstä päättää aina alueen maanomistaja, mikä on tärkeä muistaa. Ennallistamista pidetään usein turvetuotantoalueiden jälkikäytölle päästöjen kannalta tavoitteluvaihtoehtona. Tutkimuksen mukaan maanomistajien



Naarasnevan mittausasemalla tutkitaan turvetuotannosta vapautuneen suonpohjan metsityksen kokonaisilmastovaikutuksia. Alustavien tulosten mukaan alue on muuttunut toisen mittausvuoden jälkeen CO₂-nieluksi (kuva: Kari Laasasenaho).

näkemykset ja ilmastotavoitteet eivät kohtaa. Toisaalta ristiriidat eivät välttämättä ole ylitsepääsemättömiä, sillä haasteet voidaan ratkaista monitavoitteisuuden avulla. Vaikka suurin osa maanomistajista painottaa tuottavuutta, maanomistajat eivät suhtaudu ympäristötavoitteisiin negatiivisesti. Ympäristötavoitteet voidaan ehkä saavuttaa, kun huomioidaan jokaisen maanomistajan yksilölliset lähtökohdat oikeudenmukaisesti.

Oikeudenmukaisuutta ohjauskeinoihin

Tutkimuksen viesti on selkeä: maanomistajien intressit tulisi huomioida maankäyttösektorin ympäristöpolitiikan suunnittelussa nykyistä paremmin, jotta voidaan saavuttaa sekä ympäristötavoitteet että maanomistajien tuottavuusodotukset. Tällaisia, molempia tavoitteita tukevia, jälkikäyttömuotoja voisivat olla esimerkiksi metsitys sekä tuuli- ja aurinkovoimantuotanto nostetulla vedenpinnalla. Paksuturpeisten suonpohjien ottamista maatalouden käyttöön tulisi välttää suurten kasvihuonekaasupäästöjen takia. Maanomistajat myös ymmärtävät paksuturpeisuuden haasteet esimerkiksi maataloudessa, sillä maatalouden ja suonpohjalle jätetyn paksun jäännösturpeen välillä näytti olevan tutkimuksessa negatiivinen korrelaatio. Toisaalta maatalouskäyttöön otettujen ohutturpeisten alueiden päästöt voivat jäädä paksuturpeisia alueita pienemmiksi.

Uudesta ilmiöstä vähän tietoa

Aurinko- ja tuulivoiman kokonaisvaikutuksista on tarjolla vasta hyvin vähän tietoa, sillä kyseessä on varsin uusi ilmiö. Tätä aihealuetta olisi tehdyn tutkimuksen näkökulmasta tärkeää selvittää, koska se kiinnostaa maanomistajia ja voi oikein toteutettuna tarjota mahdollisuuksia myös maaperäpäästöjen vähentämiseen esimerkiksi vedenpinnan nostamisen avulla.

Tutkimus voi auttaa ymmärtämään maankäyttöä myös yleisellä tasolla. Monella maankäyttöä koskeavalla sektorilla, kuten metsätaloudessa, on vastaavia haasteita. Ilman maanomistajien mukana oloa, ei voida tehdä ilmastotoimia. Tästä syystä kaikilla on oltava yhteinen tahtotila ja näkemys maankäytöstä. On hyvä huomioida, että maanomistajat suosivat sellaisia maankäyttömuotoja, joista on heille taloudellista hyötyä.

Ilmastotavoitteita ei vastusteta

Maanomistajat eivät ole tämän tutkimuksen mukaan ilmastotavoitteita vastaan, vaan päästövähennykset pitää vain voida toteuttaa niin, ettei siitä koidu heille merkittävää haittaa. Muussa tapauksessa oikeudenmukainen siirtymä ei toteudu. ■

Artikkelin kirjoittivat:

Kari Laasasenaho, Risto Lauhanen ja Anu Palomäki, Seinäjoen ammattikorkeakoulu.
Annalea Lohila, Helsingin yliopisto ja Ilmatieteen laitos.
Kari Minkkinen ja Paavo Ojanen, Helsingin yliopisto.
Tuula Aalto, Ilmatieteen laitos.
Hannu Marttila, Oulun yliopisto.
Markku Kulmala, Ilmakehätieteiden keskus INAR, Helsingin yliopisto.



HIILENSIDONTA

Suomen metsien nykyinen nopea kasvu ja metsien nielut ovat pitkälti seurausta sotien jälkeisistä laajoista hakkuista ja niitä seuranneesta metsin uudistamisesta sekä metsänhoitotoimenpiteiden tehostumisesta.

Luonnon nielut ja tekniset nielut – mahdollisuudet ja uhat

TEKSTI ILKKA LEINONEN
KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Nykyinen ilmastomuutos on seurausta ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kasvusta. Tämän on aiheuttanut fossiilisten polttoaineiden käytöstä vapautunut hiilidioksidi, ja osaltaan myös maankäytön muutokset, kuten metsien raivaaminen maatalousmaaksi. Ilmastomuutoksen pysäyttämiseksi on välttämätöntä nollata fossiiliset päästöt, mutta sen lisäksi tulevaisuudessa täytyy myös poistaa merkittäviä määriä hiilidioksidia ilmakehästä ns. hiilinielujen avulla.

Luontaisten hiilinielujen historia

Ennen teollista vallankumousta ilmakehän hiilidioksidipitoisuus pysyi suhteellisen vakiona noin 10 000 vuotta, eli koko viimeisen jääkauden jälkeisen ajan. Vaikka yhteyttävät kasvit sitoivat vuosittain valtavat määrät hiilidioksidia ilmakehästä ja varastoivat sen kasvavaan biomassaan, keskimäärin sama määrä hiiltä vapautui takaisin ilmakehään biomassan luontaisessa hajoamisessa. Koska hiilidioksidin vapautuminen ja sitoutuminen pysyivät tuhansia vuosia tasapainossa, ilmakehän hiilidioksidipitoisuus ei muuttunut, ja globaalilla tasolla hiilinielut ja nettopäästöt olivat nolla.

Kasvit ja valtameret poistavat hiilidioksidia

Kun ilmakehän hiilidioksidipitoisuus alkoi kasvaa fossiilisten päästöjen lisääntyessä, tämä vaikutti myös yhteyttävien kasvien toimintaan. Lisääntynyt hiilidioksidi kiihdytti kasvien yhteyttämistä, ja sitoi entistä enemmän hiiltä biomassaan ja maaperään. Hiilidioksidin määrän kasvu myös nopeutti sen sitoutumista valtameriin. Näiden tekijöiden seurauksena hiiltä poistui ilmakehästä enemmän kuin sitä sinne luontaisesti vapautui, ja globaalit hiilinielut syntyivät. Kaiken kaikkiaan kasvit ja valtameret ovat poistaneet ilmakehästä noin puolet siitä hiilidioksidista, joka on sinne ihmisen toiminnan seurauksena vapautunut. Ilman tätä luonnon ”takaisinkytkentää”, ilmakehän hiilidioksidipitoisuus olisi nykyistä huomattavasti suurempi, ja toteutunut ilmastomuutos paljon pahempi.

Nielut ovat suurimmillaan nuorissa metsissä

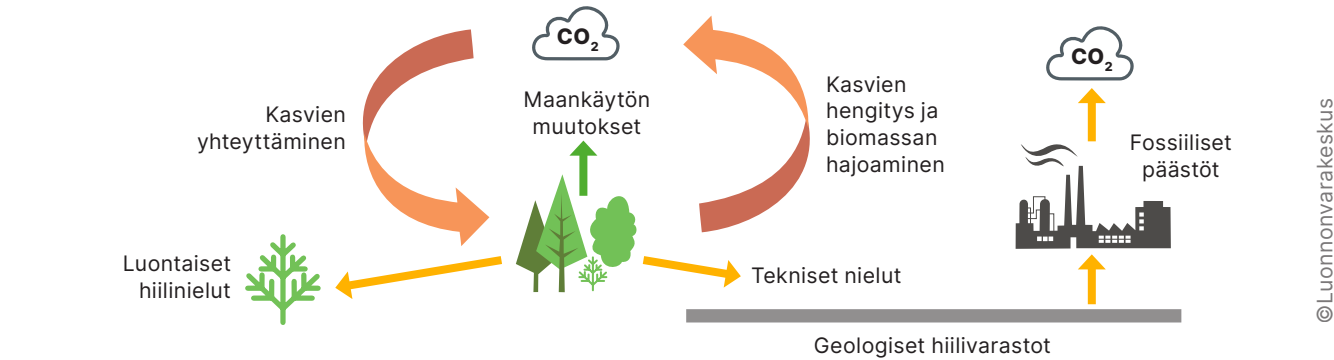
Kohonnut hiilidioksidipitoisuus ei kuitenkaan yksistään selitä kaikkia nyt havaittavia nieluja. Satelliittimittauksissa on todettu,

että kasvillisuuden nielut ovat suurimmillaan pohjoisten alueiden nuorissa ja keski-ikäisissä nopeasti kasvavissa metsissä. Suuri osa pohjoisten metsien nieluista on syntynyt ihmisen toimien, kuten metsittämisen, uudelleenmetsittämisen ja metsien uudistamisen välittömänä seurauksena. Esimerkiksi Suomen metsien nykyinen nopea kasvu ja metsien nielut ovat pitkälti seurausta sotien jälkeisistä laajoista hakkuista ja niitä seuranneesta metsin uudistamisesta sekä metsänhoitotoimenpiteiden tehostumisesta.

Luontaisten nielujen tulevaisuus

Koska maankäytön hiilinielut on katsottu aiheutuneen ihmisen toiminnasta, tämän on myös tulkittu oikeuttamaan niiden sisällyttämisen kansallisiin kasvihuonekaasulaskentoihin, ja ne on myös tuotu osaksi poliittisia ilmastotavoitteita. Tämä toimintatapa on myös herättänyt kysymyksiä. Ajatus siitä, että kansallisia kasvihuonekaasupäästöjä voitaisiin kompensoida osittain ulkopuolisten tekijöiden aiheuttamilla hiilinieluilla, on kyseenalaistettu. Samoin voidaan kysyä, voiko esim. yksittäinen yritys kompensoida omia päästöjään ostamalla ilmastoyksiköitä nielujen tuottajalta. Erityisesti huolena on ollut se, voiko nielujen käyttäminen ilmastotoime-na jopa viivästyttää päästöjen vähentämistä, eli käytännössä fossiilista polttoaineista luopumista. Myös huoli nielujen pysyvyydestä on noussut keskusteluissa esille.

Kiireellisin ilmastotoimi on fossiilisten päästöjen nollaaminen.



Onko luontaisten nielujen huippukohta jo ohi?

Kun hiilidioksidipäästöt saadaan pieneneään, hiilidioksidin kasvun kasvu kiihdyttävä vaikutus häviää vähitellen. Koska kiihdyttynyt kasvu on tuottanut lisää biomassaa, myös tämän biomassan hajoaminen vapauttaa tulevaisuudessa nykyistä enemmän hiiltä takaisin ilmakehään. IPCC:n uusimman raportin mukaan luontaisten nielujen huippukohta on jo ehkä saavutettu, ja tulevaisuudessa nielut pienenevät ja lopulta häviävät kokonaan. Ilmastomuutos todennäköisesti kiihdyttää tätä prosessia. Pohjois-Amerikassa metsäpalot ovat jo nyt nollanneet pohjoisten metsien nielut ja muuttaneet metsät päästölähteiksi. Keski-Euroopassa hyönteistuholla on ollut paikallisesti samanlaisia vaikutuksia. Myös maankäytön avulla toteutetut uudet nielut hiipuvat lopulta. Metsityksen tuottamat nielut jatkuvat vain niin pitkään, kunnes metsän hiilivarasto saavuttaa maksimaalisen kokonsa.



Bioenergialla korvataan fossiilisia polttoaineita, minkä jälkeen vapautunut biopohjainen hiilidioksidi otetaan talteen ja varastoidaan pysyvästi tai hyödynnetään esimerkiksi synteettisten polttoaineiden ja materiaalien valmistuksessa.

Tekniset nielut uusi mahdollisuus

On selvää, että ilmastotoimissa ei voida enää luottaa nielujen pysyvyyteen. Ilmastomuutoksen hillinnässä on täysin välttämätöntä keskittyä päästöjen vähentämiseen ja täydelliseen luopumiseen fossiilista polttoaineista mahdollisimman nopeasti. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö myös nieluja tarvittaisi edelleen, ja erityisesti tulevaisuudessa. Nettopäästöjen nollaaminen on ilmastomuutoksen pysäyttämisen ehdoton edellytys, mutta täydellinen päästöttömyys saattaa olla todella vaikeaa saavuttaa. Esimerkiksi ruoantuotannossa vapautuu merkittäviä määriä dityppioksidia, joka on hiilidioksidia huomattavasti voimakkaampi kasvihuonekaasu. Näistä päästöistä ei välttämättä päästä kokonaan eroon. Tämän vuoksi nieluja tarvitaan jo pelkästään nettonollapäästöjen saavuttamiseen. On myös esitetty ajatuksia, että ilmastotoimissa pitäisi mennä vieläkin pidemmällä; nettonolla ei riitä, vaan hiiltä pitäisi saada poistettua ilmakehästä enemmän, kuin sitä sinne vapautuu. Näin voitaisiin ilmaston lämpenemisen sijaan viilentää ilmastoa, jolloin pystyttäisiin jopa osittain palauttamaan esiteollisella ajalla vallinneet ilmasto-olosuhteet. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi pitkäaikaiset, tehokkaat nielut ovat täysin välttämättömiä.

Biomassan hiilen vapautumista voidaan rajoittaa

Miten uusia nieluja sitten pystyttäisiin tuottamaan? Kasvava biomassa tarjoaa ratkaisun tähänkin kysymykseen. Vaikka puuston ja maaperän hiilivarastoja ei tulevaisuudessa pystyttäisi merkittävästi kasvattamaan, biomassaan sitoutuu silti vuosittain satoja gigatonneja hiilidioksidia ilmakehästä. Tämän hiilen vapautumista takaisin ilmakehään voidaan rajoittaa teknisillä keinoilla, jolloin saadaan tuotettua nieluja, jotka voivat siirtää hiiltä ilmakehästä pysyviin varastoihin. Tällä tavoin saadaan kumottua fossiilisten polttoaineiden polttamisen aiheuttamaa ilmastovaikutusta. Hiili, joka on ollut vuosimiljoonia sidottuna fossiilisissa varastoissa ja sen jälkeen vapautunut, saadaan poistettua ilmakehästä ja varastoitua uudelleen.

Biomassa energiaksi ja hiilidioksidin talteen

Teknologia biopohjaisen hiilen talteenottoon ja varastointiin on jo olemassa. Ns. BiCRS-teknologioilla biomassa muutetaan suoraan varastoitavaan muotoon. Esimerkkinä tästä on pyrolyysin avulla tuotettu ja maanparannusaineena käytetty biohiili, joka on pitkäaikainen hiilivarasto. Toinen vaihtoehto on, että biomassa hyödynnetään ensin energiaksi, ja samalla korvataan fossiilisia polttoaineita, minkä jälkeen vapautunut biopohjainen hiilidioksidi otetaan talteen ja varastoidaan pysyvästi (ns. BECCS-teknologiat).

Talteenoton rahoituksen vaihtoehdot

Vaikka teknologinen valmius ja kiinnostus teknisten nielujen toteuttamiseen on jo olemassa, niiden laajamittaiselle käyttöönotolle on vielä esteitä. Yksi keskeisistä haasteista liittyy talteenottomekanismin rahoitukseen. Koska nielut poistavat hiiltä ilmakehästä, olisi luontevaa rahoittaa niiden toteuttamista ns. käänteisillä päästömaksuilla. Olisi tärkeää saada myös tekniset nielut osaksi kansallista päästölaskentaa, mikä kannustaisi valtioita panostamaan niiden toteuttamiseen. Yksi mahdollisuus olisi myös nielujen tuominen esim. EU:n päästökauppajärjestelmän piiriin.

Fossiilisten päästöjen nollaaminen on tärkein toimi

Biopohjainen hiili on arvokas luonnonvara, joten sen pitkäaikainen varastointi joutuu kilpailemaan muiden käyttömuotojen kanssa. Esimerkiksi talteen otettu biopohjainen hiilidioksidi voidaan varastoinnin sijasta ohjata hyötykäyttöön, kuten synteettisten polttoaineiden ja materiaalien valmistukseen. Ilmaston kannalta tämä voi olla jopa positiivinen ongelma. Ilmastohyötyjä saavutetaan samalla tavalla fossiilisten polttoaineiden ja materiaalien korvaamisella kuin myös nielujen tuottamisella. Lisäksi on syytä pitää mielessä, että fossiilisten päästöjen nollaaminen on edelleen se tärkein ja kiireellisin ilmastotoimi. Joka tapauksessa on selvää, että kasvien fotosynteesin tuottama biomassa tulee olemaan vielä pitkään tärkein, ja suuressa mittakaavassa ehkä ainoa väline hiilidioksidin poistamiseen ilmakehästä. ■

Kirjoittaja on Luonnonvarakeskuksen tutkimusprofessori.



NESTEMÄISET LIIKENTEEN BIOPOLTTOAINEET

Biometaani ja uusiutuva diesel vähentävät päästöjä tässä ja nyt

TEKSTI TAGE FREDRIKSSON
KUVAT TAGE FREDRIKSSON

Ovatko biopolttoaineen tai biokaasun käytön ympäristövaikutukset totta vai tarua. Testaamalla biometaanin ja uusiutuvan dieselin käyttöä oikeissa moottoreissa ja kuljetusvälineissä saatiin Vaasan yliopistossa suoritetuissa kokeissa käytännön tietoa päästöjen vähenemisestä ja tulosten perusteella tehtiin väitöskirja.

Kestävällä uusiutuvalla polttoaineella voidaan käytännön olosuhteissa vähentää päästöjä 65–90 prosenttia verrattuna fossiiliseen dieseliin raskaassa liikenteessä ja meriliikenteessä. Samalla vähennetään paikallispäästöjä selvästi, eli rikki- ja hiukkas- ja hiukkaspäästöjä unohtamatta muita kaasuja kuten nitraattia, häkää ja hiilivetyä.

Hyvin käytetty kaasubussi

Käytetyllä kaasubussilla ajettiin identtistä reittiä samalla kuskilla samoissa oloissa ja ositettiin selvästi kolmen tunnin ajosyklin tietojen perusteella, että elinkaaripäästöt laskien ja mitaten päästöt olivat 80 prosenttia pienemmät kuin perinteisellä dieselillä. Tämä siitakin huolimatta, että kaasubussin katalyyttinen puhdistus ei ollut kovin hyvällä tasolla. Tarkemmalla seurannalla ja paremmilla laitteilla voidaan päästä 90 prosenttiin. Nyt käytössä oli 375 000 km rullannut bussi, joten ei päästy aivan parhaisiin arvoihin. Huomioitavaa oli se, että metaania karkaa jonkin verran eri vaiheessa käytön yhteydessä ja nämä päästöt muodostavat huomattavan osan biometaanin päästöistä. Päästöjä voi vähentää uusimalla vanhan moottorin katalyyttisen puhdistuksen ja näin minimoida vuotoja.

Uusiutuvalla dieselillä korkeat päästövähennykset

Erinomaisiin arvoihin, 86 prosenttiin, päästiin myös mäntyöljypohjaisella uusiutuvalla vetykäsitellyllä dieselillä. Kokeet tehtiin teollisuudieselmootorilla. Uusiutuvalla dieselillä päästiin myös parempiin arvoihin vertailtaessa paikallisia päästöjä fossiilisen dieselin vastaaviin arvoihin.

Biometaanilla paikallispäästötkin alas

Laivaliikenteessä käytettiin nesteytettyä biokaasua (LBG) ja päästiin 65–78 prosentin päästövähennykseen verrattuna perinteiseen dieseliin. Kokeet tehtiin laboratorio-olosuhteissa RoPax-luokan laivan moottorilla, joka on tarkoitettu muuhun käyttöön kuin maantieajoneuvoihin. Rikkipäästöt olivat käytännössä nolla ja typpioksidipäästöt olivat myös hyvin matalat. Hiukkaspäästöt vähenivät 80 prosenttia ja happamuutta aiheuttavat päästöt puolittuvat. Metaanivuodot käytön yhteydessä sekä hankintaketjussa ovat huomattavat, 69 prosenttia päästöistä, ja näitä vuotoja estämällä päästään vielä selvästi parempiin arvoihin.

Diesel varastoitavissa, nesteytetty kaasu ei

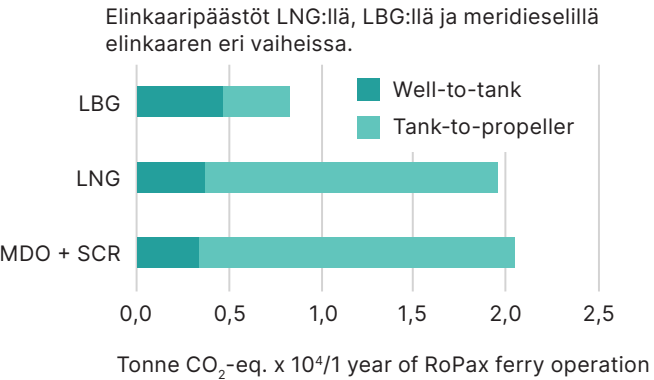
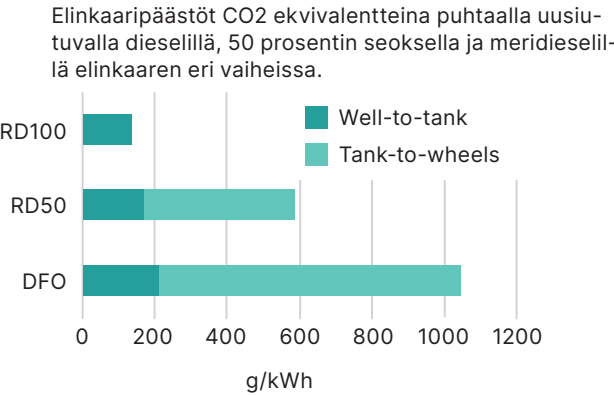
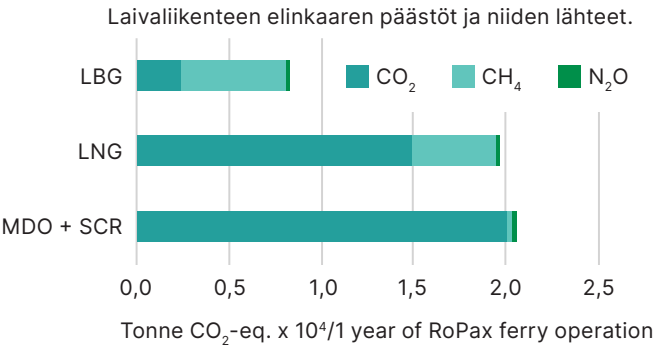
Uusiutuvan vetykäsitellyn dieselin varastoitavuus oli hyvä, sillä neljän vuoden varastointi vakio-oloissa ei muuttanut ominaisuuksia edes mainittavasti, minkä osoitti sekä analyysit että käytännön kokeet. Uusiutuva diesel poikkeaa edukseen ns. FAME-biodieselistä, joka on aiheuttanut jonkin verran mainehaitta siellä, missä sitä käytetään.

Kaasun varastoitavuus on kinkkisempää ja vaatii enemmän tutkimista. Varsinkin nestemäisen biometaanin (LBG) varastoinnissa aiheutuu vuotoja eikä se sovellu pitkäaikaiseen varastointiin, mutta myös paineistetun biokaasun CBG:n pitkäaikainen varastoitavuus on haastavaa. ■

Artikkelin lähde on Kirsi Spoof-Tuomen väitöskirja: An evaluation of renewable fuels’ potential to reduce global and local emissions in non-road and heavy-duty on-road sectors” Acta Wasensis 514

Fossiilinen vai biogeeninen

Biometaanissa ja uusiutuvassa dieselissä on hiiltä samalla tavalla kuin vastaavissa tuotteissa maakaasussa ja perinteisessä dieselissä. Merkittävä ero on siis, että maanpäällisen biogeeninen hiilen määrä ei kasva. Kun huolehditaan siitä, että raaka-aine on jäte- tai sivutuotepohjaista, eikä maankäyttömuotoa muuteta, on ympäristöetu hyvin selvä. Laskennassa käytettiin well-to-wheel-menetelmää, eli polttoaineen kaikki elinkaaripäästöt huomioitiin.



**TM SYSTEMS**
SUPERDRYER™
Kustannustehokas kuivaaminen

Hyödynnä märät biomassapohjaiset sivuvirrat

↓

SuperDryer™

↓

Tuloksena kuivaa biomassapolttoainetta, jolla korkea lämpöarvo



Lue lisää: www.tmsystems.com

TM System Finland Oy, Pitkämäenkatu 11B, Turku, p. 02-419 5500



Biokaasu vähentää Hartwallin päästöjä ja tukee alueellista kiertotaloutta

Hartwallin laitos on vahva esimerkki paikallisesta kiertotaloudesta, sillä oluen panemisessa käytetty ohra tulee maakunnasta sopimustiloilta, oluen tuotannossa syntynyt mäski siirtyy 230 m putkea pitkin biokaasulaitokselle kaasutettavaksi ja biokaasulaitoksen rejekti käytetään lahtelaisella Yli-Mäkelän tilalla uuden viljan ravinnelähteenä.

TEKSTI HANNES TUOHINIITTY
KUVAT HANNES TUOHINIITTY

Märkämädätyksen kautta kaasua höyryksi. Sauterin toimittamassa laitoksessa massan lämmitys toteutetaan kierrättämällä sitä reaktorien ulkopuolisessa lämmönvaihtimessa, jolloin reaktorin sisällä ei ole helposti rikkoutuvia tai huoltoa tarvitsevia osia. Hartwallilla reaktori lämmitetään Lahti Energian kaukolämmöllä. Teknisessä huoneessa on putkilämmönvaihtimet sekä massojen kierrättämiseen suunnitellut kiertopumput. Kahdessa reaktorissa on tuotantokapasiteettia 20 GWh/a.

Syntyvän biokaasun metaanipitoisuus on 55–60 %. Mäskistä mädätetyllä biokaasulla Lahti Energia tuottaa keskimäärin megawatin teholla höyryä Hartwallin prosesseja varten. Tarvittaessa biokaasujärjestelmästä saadaan kaasua syötettyä höyrylaitokselle noin 6,5 MW teholla, kertoo One1:n projektipäällikkö Jarkko Tenhunen.

Varsinaisten reaktoreiden perässä on jälkireaktori 3300 m³ ja katettu 3300 m³ mädätevarasto. Mädäte tyhjennetään pelloille syksyisin ja keväisin.

Fossiilivapaata energiantuotantoa paikallisella yhteistyöllä
Biokaasulaitoksen peruskivi murattiin panimon pihaan lähes tarkalleen vuosi ennen avajaisia. Sen jälkeen kokonaisuus valmis-

tui ripeästi, ja biokaasulaitoksen halkaisijaltaan 20 metriset reaktorit valmistuivat huhtikuussa.

”Hanke on osoitus siitä, että paikallisesti tuotettu energia voi korvata fossiilisen energian ja olla myös kustannustehokas vaihtoehto”, sanoo Lahti Energian toimitusjohtaja Jouni Haikarainen.

Biokaasulaitoksen lisäksi Hartwallille tuotetaan energiaa Lahden Kujalan käytöstä poistetulta kaatopaikalta kaatopaikkakaasulla ja Hartwallin jätevesien lämpöenergiasta. Kokonaisratkaisun kivijalkana toimii uusiutuvaa sähköä käyttävä sähkökattila. Uudella energiaratkaisulla saadaan tuotettua Hartwallin tarvitsema noin 25 gigawattituntia energiaa vuodessa.

Näin hanke eteni

Hartwallin biokaasulaitoksen toteutti energiaratkaisujen ja energiatehokkuuden asiantuntijayritys One1. Sen pääomistajia ovat Lahti Energia ja Pori Energia. Biokaasulaitosten hankekehittämisestä ja toteuttamisesta yrityksellä on jo kohtuullinen kokemus, kertoo yksi yrityksen perustajista, liiketoimintajohtaja Mika Kallio. Hän luopui omistajuudesta 2021, mutta jatkaa työtä yrityksessä. Biokaasu on viime aikoina noussut One1:n yhdeksi keskeiseksi toimialaksi.

One1 tuli mukaan Hartwallin hankkeeseen jo ideointivaiheessa,

Hartwall on mukana Science Based Targets -hankkeessa (SBTi) yhdessä emoyhtiönsä Royal Unibrew’n kanssa. Näihin tiedepohjaisiin tavoitteisiin sitoutuneet yritykset vähentävät päästöjä oman toimintansa koko ketjussa. Mukana hankkeessa on maailmanlaajuisesti yli 3600 kärkiyritystä. ”Eikä työmme jää tähän. Tavoitteemme on, että puolitamme koko arvoketjumme päästöt vuoteen 2030 mennessä”, kertoo Hartwallin toimitusjohtaja Kalle Järvinen.

kun Lahti Energia mietti heidän asiakkaalleen ratkaisua päästä vastuullisuuden ESG-tavoitteissa eteenpäin. Biokaasusta löytyi kiinnostava ja kustannustehokas ratkaisu. ”Euroilla on teollisuudessa aina merkitystä, silloinkin kun halutaan toteuttaa vastuullisia ratkaisuja”, Kallio arvioi.

Projekti eteni melko nopeasti ideoinnista toteutukseen ja tarkempi suunnittelu käynnistyi 2022 alussa.

Teknologiatoimittajaksi valikoitui saksalainen Sauter, jonka kanssa One1 oli juuri toteuttanut Jalotofu-tehtaan yhteyteen rakennetun biokaasulaitoksen Tammisaareen. Siitä hankkeesta oli jo muodostunut käsitys Sauterin märkämädätyslaitoksen toimivuudesta. Teknologia katsotaan toki aina projektikohtaisesti ja olemme avoimia ja teknologiariippumattomia, Kallio vakuuttaa. ■

”Aikataulu oli aika tiukka, mutta meni hyvin suunnitelman mukaisesti”, kertoo One1:n liiketoimintajohtaja Mika Kallio. Yksittäinen maininnan arvoinen haaste tuli kaasukupujen kalvojen asentamisesta kylmällä, mutta siitäkin selvitettiin.



Lisää biokaasua rakenteilla

One1:llä on useita biokaasuhankkeita käynnissä. Pohjo-lan Perunalle Vihantiin on rakenteilla biokaasulaitos, jonka avulla vähennetään 600 000 litraa fossiilisen polttoöljyn käyttöä.

Kurikkaan puolestaan on valmisteilla kuuden biokaasulaitoksen ja keskitetyn nesteytysaseman biokaasuekosysteemi, jossa yrityksellä on keskeinen rooli toteuttajana. Suunnitteilla on kaasun keräilyputki ja biokaasun nesteytys raskaan liikenteen käytettäväksi.

Lieksan hankkeessa, Pielisen Biossa, syötteenä on liete-lantaa ja nurmea. Lisäksi ekosysteemiin rakennetaan parin kilometrin kaasunjakeluputki läheisille teollisuusasiakkaille. Siellä One1 rahoittaa hanketta ja jää myös operoimaan laitosta. ”Pystymme tarjoamaan ekosysteemin rakentajan roolin”, Kallio sanoo.

Pielisen Bio toimii Kallion mielestä esimerkkinä hankekehittämisestä, jota biokaasulle hänen mielestään tarvittaisiin enemmän, jotta päästään tuulivoiman tapaiseen nopeaan kasvuun. ”Biokaasulaitoksen suunnittelu ja toteutus ei ole ihan yksinkertainen projekti. On muun muassa kaavoitusasiat ja ympäristöluvut, mitkä pitää osata huomioida, valmistella ja toteuttaa. Kestävyysskriteerit ja tikettikauppa pitää osata myös huomioida suunnitteluvaiheessa, kun kannattavuutta etsitään”, hän jatkaa.

Pientä noottia Kallio antaa julkiselle taholle: ”Biokaasun lupa-asiat ovat hitaita ja tukipäätökset eivät aina tule sillä aikataululla, kuin luvataan Tarvittaisiin varmuutta, että markkina kehittyisi hyvin.”

Monimuotoisuuden löytää vain maastosta

Monimuotoisuus on noussut ilmastomuutoksen rinnalle puheenaiheeksi ja politiikan kohteeksi. Tämä huipentui Kunming-Montrealin sopimukseen viime vuonna, kun vihdoinkin päästiin maailmanlaajuiseen sopimukseen monimuotoisuuden heikentymisen hidastamiseksi, pysäyttämiseksi ja luontoposiitiiviuuden tielle pääsemiseksi. Sopimusta on verrattu Pariisin sopimukseen, joka saatiin aikaan 2015.

CO₂ ja sen ekvivalentit
Ilmastomuutoksen tilan mittaaminen ei ole kovin vaikeaa, vaikkei helppokaan. Lämpötilamittauksia löytyy, hiilidioksidipitoisuutta on seurattu pitkään ja tietysti myös muiden kasvihuonekaasujen pitoisuuksia on seurattu pitkään. Keskeinen yksikkö on hiilidioksidi tai hiilidioksidiekvivalentti, jonka avulla saadaan päästöt, hiilensidonta ja toimenpiteet samalle viivalle.

Kärpäsän ja elefantin vertailtavuus
Monimuotoisuus on haasteellisempi mitattava. Vaikeus alkaa vertailuajankohdan valinnasta. Mitä enemmän taaksepäin mennään ajassa, sitä luonnonmukaisempi tilanne oli, sillä ihmisten määrä ja toiminta ovat avainasemassa alkaen ruuan hankinnasta. Vaikkapa metsien monimuotoisuuden tila viime vuosisadan alussa ei ole kovin hyvin tiedossa.

Huonosti menee- evvk
Kolmasosa planeetan pintamaasta on heikentynyt, yli 85 prosenttia kosteikoista on menetetty ja kolmasosa maailman metsistä on tuhottu. Selkärangaiset lajit ovat radikaalisesti vähentyneet ja puolet koralliriutoista ovat tuhoutuneet. Näillä luvuilla on helpoa vaipua epätoivoon ja saada ihmisiä marssimaan kadulle. Ei taida kuitenkaan riittävän moni tavallinen pullianen reagoida pahemmin, vaan jatkavat entiseen malliin elämäänsä. Tai ehkä hie-man huolestuneena. Ainakin jonkin aikaa.

Päättäjät hereillä
Huoli näkyy yrityksissä vastuullisuusraporteissa ja rahoittajatkin seuraavat kehitystä. EU:ssa Brysselissä ollaan syystäkin huolestuneita. Ekosysteemejä on suuri määrä, erilaisia maaekosysteemejä ja vesiekosysteemejä eri vyöhykkeissä. Mahtaako virkamiehet Brysselissä osata ottaa huomioon pulliaisen näkemystä eli taloutta ja sosiaalista puolta. Maakohtaiset erityispiirteet maan käytössä ovat erilaisia. Onko valta sokea näkemään maiden erilaisuutta niin, että myös realismi on mukana. Monimuotoisuuden asiaa on lähestytty Monimuotoisuusstrategian, Metsäkatoasetuksen, Ennallistamisasetuksen, Uusiutuvan energian direktiivin, Rahoitusalan koskevan taksonomian ja monen muun dokumentin kautta.

Hyvä me!
Monimuotoisuuden mittaaminen Suomessa on monien mielestä perustellusti maailman parhaiden tasolla. Punaisia kirjoja on tehty Suomessa vuodesta 1986 alkaen ja ne ovat olleet monen tutkijan, virkamiehen ja alan harrastajan suuri ponnistus.
Suomessa monimuotoisuuskysymyksen on metsälalla herätty 1990 luvun alussa. Ensimmäiset nykyistä monimuotoisuusajattelua sisältävät metsänhoitosuosittukset tulivat yli 30 vuotta sitten, jolloin myös metsälainsäädäntöön ja luonnonsuojelulainsäädäntöön otettiin käyttöön uudet lainsäädäntöön perustuvat

erityisen arvokkaat luontokohteet 1996. Lainsäädännön perusteella tehtiin inventointi perusteellisen kartta- ja ilmakuvamateriaalin perusteella ja sen jälkeen maastotyötä, jotta kohteet löytyisivät. Metsäsertifioinnit tulivat kuvaan mukaan 1990-luvun lopulla. Metsälainsäädäntöön perustuvat kohteet kartoitettiin laajamittaisessa monivuotisessa projektissa, missä metsäkeskuksen toimihenkilöt maastokäynneillä varmistivat kohteen lainmukaisuutta. Kaikkia kohteita ei tietenkään löydetty, mutta lopputulos oli varsin hyvä. Tämä loi hyvän lakipohjaisen perustan monimuotoisuuden tilan parantamiseksi toimialalla, jolla tehdään 100 000 puukauppaa vuosittain. Maanomistajia ja puunostajia pidettiin tietoisina kenttätöistä.

Tekemisellä on merkitystä
Tuorein uhanalaisuusarvio kertoo, että metsissä on tapahtunut edistystäkin. Syitä on useita. Useimmissa metsien lajiryhmissä tilanne on parantunut, mutta parissa menty väärään suuntaa. Linnuissa kymmenen lajin kohdalla kehitys on ollut huono ja parantunut neljän lajin kohdalla. Haastavimpia ovat jäkälat, joiden uhanalaisuus on huonontunut 51 lajin kohdalla ja parantunut vain kahden kohdalla.
Verrattuna muihin elinympäristöihin kehitys Suomessa on ollut lähes vähiten huono, jos se nyt lohduttaa. Faktaa on myös se, että lähes puolet uhanalaisista lajeista löytyy lehdoista ja paahderinteistä, joiden pinta-ala on melko pieni ja joiden monimuotoisuuden ylläpito huomattavalta osin vaatii ihmisen osaavaa kädenjälkeä.

Metsä on muuta kuin pikseleitä
Vajaassa kolmessa kymmenessä vuodessa on tapahtunut paljon kaukokartoitusmenetelmissä ja niihin luotetaan kustannustehokkuuden nimissä. Kuvia tuotetaan, mutta tulkinnan epävarmuus on huomattava metsätalouden hoitotoimenpiteiden kannalta mutta ennen kaikkea monimuotoisuutta ajatellen. Eri lehtipuulajeja ei pysty tunnistamaan eikä tietenkään ikää voida määritellä. Lehtolaikkuja eikä paahderinteitä tunnisteta tuotettavasti pelkästään yläilmoista katsomalla. Kuolleen puun määrä on tärkeää, mutta vaikeasti kartoitettavissa.

Monta tapaa pilata hyvää asiaa
Problematiikan osoitti hyvin muutama vuosi sitten tehty työ, jonka perusteella metsäsertifointiin liittyen määriteltiin korkea-arvoisten luonnonsuojelualueiden alueita kertomatta metsänomistajille. Kun asia ilmeni puukaupan yhteydessä, oli soppa valmis ja kartoitustyön heikkoudet ilmeiset. Viime kädessä kärsii monimuotoisuustyö ja soppaan sekaantuneiden maine. Kun monimuotoisuus taas saa uutta vauhtia lainsäädännön kautta ei ole varaa samanlaisiin suurpiirteisyyksiin. Suurpiirteinen monimuotoisuustyö yläilmoista ei ole kustannustehokasta vaan aiheuttaa enemmän vahinkoa hyvälle asialle. Tietojen paikkansapitävyys ja rajallisten varojen suuntaaminen hyvään maastotyöhön on kaiken perusta. Seuranta osoittaa, että pitkäaikainen perusteellinen metsänomistukseen ankuroitu systemaattinen viranomaisten sekä vapaaehtoinen työ on kantanut hedelmää. Jatkakaamme sillä uralla. Puuenergia-alalla voidaan myös kantaa oma kortemme kekoon vaikkapa jättämällä metsään yhä enemmän pystyyn kuollutta puuta ja järeitä haapoja tai muita lehtipuita sekä korvaamalla niitä nuorten harvennusmetsien puilla. ■

Tag Fredriksson
Kirjoittaja on Bioenergia ry:n toimialapäällikkö.

Polttoaineiden hintataso

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⁾	852,0 euro/t	21,1	75,9	74,2	82,6
Kevyt polttoöljy ²⁾	107,3 sentti/l	29,8	107,4	108,3	126,7
Maakaasun markkinahinta ³⁾	57,5 euro/MWh	16,0	57,7	62,5	108,8
Kivihiihi ⁴⁾ - keskihinta CIF - rannikkolaitoksella ⁵⁾ - kuljetus noin 100 km	89,4 euro/t 312,1 euro/t 318,9 euro/t	3,6 12,6 12,9	13,0 45,3 46,3	14,3 46,7 47,6	30,8 63,1 64,1
Antrasiitti ⁶⁾	– euro/t	–	–	–	–
Jyrsinpolttoturve ⁷⁾ - kuljetus noin 50 km - kuljetus noin 100 km	20,6 euro/MWh 20,9 euro/MWh	5,7 5,8	20,6 20,9	20,5 20,9	19,7 20,2
Palaturve ⁷⁾ - kuljetus noin 50 km - kuljetus noin 100 km	26,2 euro/MWh 26,7 euro/MWh	7,3 7,4	26,2 26,7	26,2 26,6	25,1 25,6
Puupelletti ⁸⁾	55,2 euro/MWh	15,3	55,2	55,7	54,1
Metsähake ⁹⁾	29,6 euro/MWh	8,2	29,6	30,0	27,8

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

2) Kesälaadun hinta pienkuluttajan säiliöön toimitettuna.

3) Maakaasun markkinahinta, ei sisällä myyjän preemioita tai siirtomaksuja. Laskentatapa muuttunut 4/2023 huomioiden kaasumarkkinan keskeiset muutokset LNG:n osalta.

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

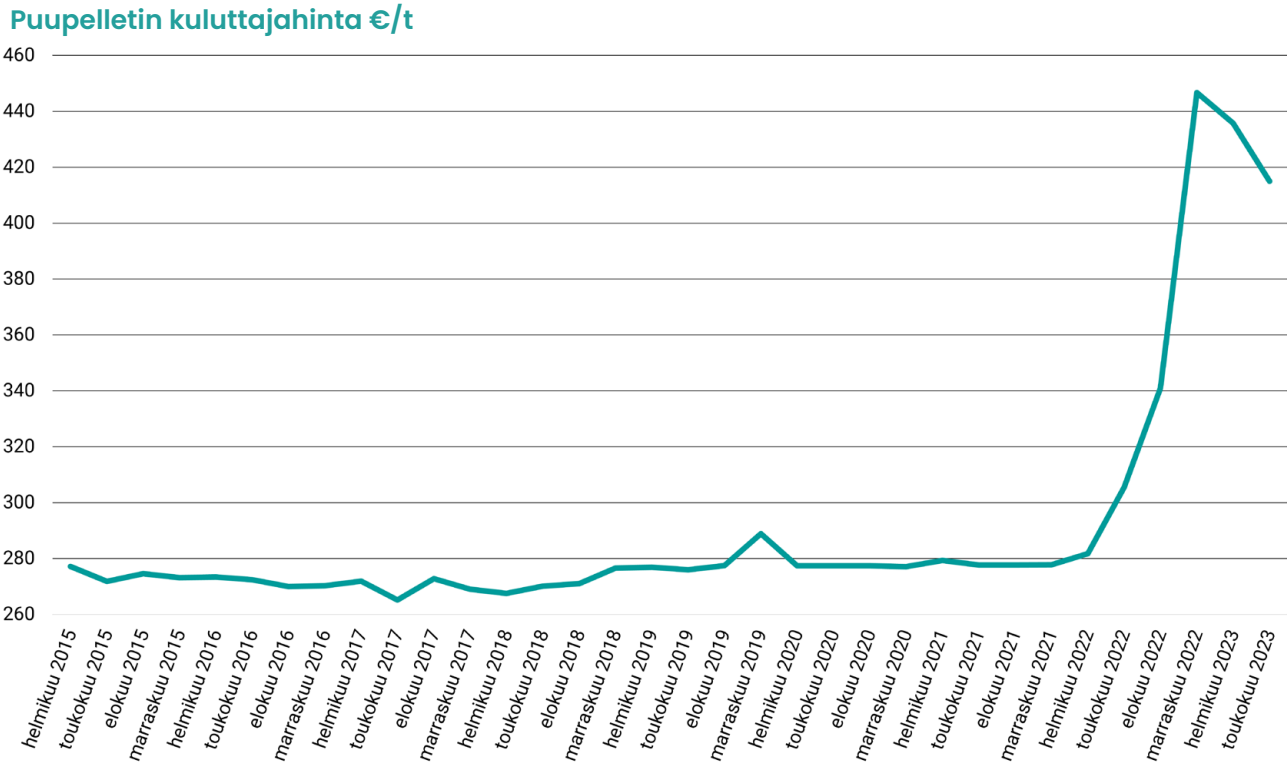
5) Liikennemaksu sekä purkaus- ja varastointikustannukset sisältyvät hintaan, mutta ei velvoitevaraston kustannuksia eikä kenttäkustannuksia.

6) Antrasiitin myynti tilastotiedon lähteessä on loppunut, eikä hintatietoja ole siten saatavilla.

7) Suuren kuluttajan hintoja = toimitushintoja.

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

9) Keskimääräinen hinta Suomessa.



Sponsored by:



Exploring the Latest Breakthroughs in Lignocellulosic Biofuels



To claim
BIOENERGIA
MEMBER DISCOUNT
quote code
EEFBIMKT
upon
registration!

LIGNOFUELS 2024

7th - 8th February / Helsinki, Finland

KEY TOPICS:

- An Overview of the Current Lignofuels Market
- Update on Technological Developments and Innovations
- Legislation Influencing Biofuels
- Diversifying the Various Types of Feedstock
- Overcoming Obstacles in The Biofuels Industry
- Lignofuels and The Environment
- Financing Projects in The Industry

CONFIRMED SPEAKERS INCLUDE:



Andreas Teir
Head of Innovation Platform
NESTE



Marko Janhunen
Director, Public Affairs
UPM



Andrea Martelli
Global Head of Biofuels Trading,
Supply & Sustainability, **ENI**



Henrik Brodin
Head of Energy
SODRA



Oskar Meijerink
Head of Future Fuels
SKYNRG

and many more...

EXCLUSIVE FINTOIL'S HAMINA-KOTKA BIOREFINERY SITE VISIT:

During the afternoon of Tuesday 6th February, a day prior to the conference, limited number of conference delegates will have the unique opportunity to visit recently inaugurated Fintoil's Biorefinery in the port of Hamina-Kotka.

There is no extra charge to attend, but spaces are limited and are allocated on a first-come, first-served basis. Please indicate your interest in the site visit upon conference registration.

