

Puutuotealalle uutta nostetta

PROFESSORI ERKKI VERKASALO, ERIKOISTUTKIJA RIITTA HÄNNINEN,
VANHEMPI TUTKIJA HENRIK HERÄJÄRVI, VANHEMPI TUTKIJA JARI LINDBLAD,
PROFESSORI KATRI KÄRKKÄINEN

BIOTALOUDESTA

Metlan tutkimusohjelma kehittää arvoketjuja ja auttaa muutosprosessissa.

Puutuoteala kaipaa näkyvyyttä sekä kansallisen biotalousstrategian jalkauttamisessa että EU:n päätöksenteossa. Samalla se tarvitsee tietoa ja osaamista tarjolla olevien mahdollisuuksien hyödyntämiseksi ja hyödyllisten toimintatapojen omaksumiseksi läpi arvoketjujen. Metlan Puumateriaalit ja -tuotteet biotalouden rakentamisessa -ohjelma (MAT, 2014–2018) tukeekin tässä toimialaa tutkimus-, kehittämis- ja innovointityöllään.

PUUTUOTEALA VAHVISTUU BIOTALOUDESSA ...

Metsä- ja puutuoteala ovat avainasemassa suomalaisen biotalouden kehittämisessä. Puutuotealan yrityksille biotalous tarjoaa toimintaympäristön, joka kannustaa etsimään kilpailuetua resurssiviisaudesta ja fossiilisten raaka-aineiden korvaamisesta.

Puubiomassaa käyttävä teollisuus käy parhaillaan läpi murrosta, joka on seurausta globaalin toimintaympäristön muutoksista. Puutuotealakin on kärsinyt viime vuosien taloustaantumasta, mutta pidemmällä aikavälillä voidaan odottaa uutta nousua. Avainasioita ovat toimialan uudistuminen, verkottuminen ja kilpailukykyyn parantaminen läpi arvoketjujen.

Biotaloudelle ei ole olemassa yhtä yleistä määritelmää, mutta biotalouden kehittämisen ajattelun vaativan systemaattista siirtymistä ekologisesti ja sosiaalisesti kestävään ja kansainvälisesti kilpailukykyiseen talouteen. Biotaloudessa tavoitellaan hiilineutraalia ja resurssitehokasta yhteiskuntaa. Tämä tuo uusia mahdollisuuksia edis-



▲ MAT-tutkimusohjelma analysoi biotalouden mahdollisuuksia puualalla.

tä puutuotealaa ja parantaa sen kilpailukykyä, kasvua ja työllistävyyttä. Keskeiset osat resurssitehokkuutta ovat raaka-aineen, materiaalien ja energian tehokas, kannattava ja vastuullinen käyttö, vähähiilisyys, sivuvirtojen hyödyntäminen ja kierrätettävyyden sekä kestävänsäkökulmat laajasti ymmärrettyinä.

Biotaloutteen liittyy myös ns. puhtaiden teknologioiden soveltaminen ja uusien liiketoimintamallien kehittäminen ja omaksuminen yli toimialarajojen. Puhtaan teknologian tuotteet ja palvelut aiheuttavat tuotantoprosessissaan tai käytössään vaihtoehtojaan vähemmän haittaa ympäristölle tai kuluttavat vähemmän luonnonvaroja.

... JA BIOTALOUDEN MUKAISET TOIMINTAMALLIT PUUTUOTEALALLA

Puutuotealan uudet toimintamallit sekä tuotteet, palvelut ja niiden yhdistelmät, mukaan lukien tähän yhdistetty elinkaarirajattelu, lisäävät alan kilpailukykyä. Ne tehostavat materiaalivirtojen käyttöä ja hallintaa ja vastaavat kasvavaan rakentamisen ja asumisen tuotteiden, ketterien logistiikkaratkaisujen sekä myös uusien biotuotteiden kysyntään.

Ns. päätuotteiden kuten sahatavaran, puulevyjen ja eristeiden jalosteiden ohella nousee sivutuotevirtojen käyttö, jopa kokonaan uusissa arvoketjuissa kuten teknokemian, kehittyne-

iden energiatuotteiden ja komposiittiteknologian piirissä.

Keskeisenä asiana puutuotealalla on asiakaslähtöisyys ja tietopääomaan perustuva uudistuminen, joka mahdollistaa kannattavuuden parantumisen läpi arvoketjujen ja yhteistyössä muiden toimialojen kanssa. Teolliset symbioosit ja tiedon jakaminen korostuvat. Ne voivat olla pohjana myös suurteollisuuden ja pk-sektorin yritysten liittoutumien yleistymiselle.

MONIULOTTEINEN JA -VAIKUTTEINEN OHJELMA

PUU-ohjelman (Uudistuvat puutuotearvoketjut ja puunhankintaratkaisut) lähestyessä maaliaan päätettiin Metlassa jatkaa puutuotealaa tukevaa työtä uudella tutkimus-, kehittämis- ja innovaatio-ohjelmalla (Puumies 12/2013 ja 2/2014).

MAT-ohjelman tavoitteina on luoda osaamisen perustaa suomalaisen biotalouden rakentamiseen puutuotealan kautta ja analysoida toimialan uusia mahdollisuuksia toimia biotalousyhteiskunnassa sekä parantaa metsä- ja puutuoteklusterin kilpailukykyä tuottamalla tietoa uusien tuotteiden ja palveluiden sekä prosessien ja liiketoimintamallien kehittämiseksi.

Ohjelmassa tehdään sekä soveltavaa tutkimusta ja kehittämistä ja innovointityötä yhdessä asiakkaiden kanssa että tutkitaan perusteita strategisten tie-

dollisten läpimurtojen aikaansaamiseksi ja uuden tutkimusosaamisen luomiseksi.

Ohjelman tutkijat osallistuvat biotalousyhteiskunnan kehittämistä tukevien politiikka-toimien sekä puutuotealan ominen tutkimustrategioiden valmisteluun ja toteutukseen Suomessa ja Euroopassa. Suurin osa työstä tehdään yhteisprojekteissa asiakkaiden eli elinkeinoelämän ja julkisvallan ja koti- ja ulkomaisten tutkimuspartnereiden kanssa.

Ohjelmassa tutkitaan ja kehitetään puutuotealan arvoketjuja viidellä teema-alueella toimialan liiketoimintamalleista ja tuotemarkkinoista aina raaka-aineen ominaisuuksiin ja perimään. Koko ohjelman läpi kulkee Puutuoteala biotaloudessa -teema, joka kokoaa aineksia muista neljästä teemasta ja antaa niille syötteitä tutkimusaiheiksi. Neljän substanssipohjaisen teeman aiheissa otetaan vahvasti huomioon biotalousajattelun mukaiset tarpeet ja mahdollisuudet.

PUU-ohjelman tavoitin painotetaan tutkimusviestintää ja tiedon- ja teknologian siirtämistä asiakkaiden käyttöön, ylipäänsä asiakastyötä yhteisten projektien suunnittelusta ja toteutuksesta niiden jälkihoitoon saakka. Tulosten tuotteistamisessa tehdään yhteistyötä Metlan niinikään kuluvana vuonna käynnistetyn NEW-ohjelman kanssa (Uudet metsään ja metsäbiomassaan perustuvat tuotteet ja palvelut).

BIOTALOUS-TEEMALLA TÄRKEÄ ROOLI

Puutuoteala biotaloudessa -teemassa kartoitetaan toiminta- ja kilpailuympäristön muutoksia ja globaaleja trendejä ja arvioidaan niiden vaikutuksia Suomen puutuotealalle biotalouden näkökulmasta vuoteen 2020 mennessä ja analysoidaan keskeisiä haasteita ja mahdollisuuksia. Johtopäätöksiä tuotetaan ja viestitään yhteistyössä elinkeinoelämän kanssa esimer-

Kehittämishankkeet, ongelmanratkaisu, asiakaspalvelu: sovellukset, asiakasarvo, puutuotealan edistäminen



Puun käyttö

- Tuoteominaisuudet ja niiden parantaminen
- Uudet tuotteet ja käyttökohteet
- Puusta rakentaminen
- Kysyntä ja markkinat
- Kannattavuus ja kilpailukyky



Puuraaka-aineet ja materiaalit

- Tulevaisuuden raaka-ainepohja ja viljelypuutalous
- Puuteollisuuden sivuvirrat ja niiden hyödyntäminen
- Raakapuumarkkinat, arvomuodostus, laatukasvatus



Puun mittaus

- Puuraaka-aineen mittaus-, laadutus- ja lajittelumenetelmät
- Uudet puutuotteiden ominaisuuksien mittausten menetelmät
- Mittausinformaation hallinta ja monipuolinen käyttöönnotto



Puun perimä ja laatu

- Geneettisen muuntelun perusta ja genomisen jalostuksen mahdollisuudet
- Ominaisuuksien muuntelun mittaus ja hyödyntäminen
- Laadun yhteydet metsänhoitoon ja alkuperään
- Laadun jalostuksen taloudelliset vaikutukset



Puutuoteala biotaloudessa

Ennakointi – Liiketoimintainnovaatiot – Resurssitehokkuus – Kierrätys ja ainevirrat – Ympäristösuorituskyky – Elinkaarianalyysi

▲ MAT-ohjelman temaattinen rakenne ja painopisteet.

kiksi työpajoissa ja yhteisissä seminaareissa.

Suomessa on käyty biotalouskeskustelua paljon hallinnon, tutkimuksen ja politiikan alueilla, mutta vähemmän on mietitty mitä biotalous tarkoittaa yritystoiminnassa. Tavoitteena on selvittää, mitä biotalous sisältää nyt ja mitä se voi merkitä tulevaisuudessa suomalaiselle puutuotealalle. Tässä kartoitetaan myös puutuotealan uusien tuotteiden nykyinen tuotanto Suomessa ja arvioidaan näiden liikevaihdon kehitystä sekä merkitystä yrityksille.

Tavoitteena on selvittää myös kansalaisten toimialaan liittyviä arvoja ja arvostuksia sekä puutuotteisiin ja niiden käyttöön kohdistuvia odotuksia toistettavissa olevalla kansalaiskyselyllä. Tieto hyödyttää sekä puutuotealan kuluttajalähtöistä kehittämistä että biotalousstrategian ja -politiikan toteuttamista.

Biotalouspolitiikan arvioinnin ja suuntaamisen tueksi tarkastellaan systemaattisesti arvioinnissa käytettyjä menetelmiä ja käytäntöjä sekä pyritään tunnistamaan suositeltavia tapoja

yhdistää politiikka-arviointeihin erityyppisiä yhteiskunnallisen ennakoinnin menetelmiä.

Teemaan kuuluu myös biotalousnäkökulmiin liittyviä state-of-art tarkasteluja, kuten havupuumateriaalien terveystuotteiden rakentamisessa ja sisustamisessa, mittausten kehittämistarpeet metsäbiotalouden arvoketjuissa ja modifioitujen puutuotteiden markkinapotentiaali erityyppisissä rakentamisen kohteissa. Samoin kuin puutuotealan alueellista edistämistä.

PUUN KÄYTTÖ -TEEMA ELÄÄ ASIAKKAIDEN KAUTTA

MAT-ohjelman soveltavimmat projektit ovat Puun käyttö -teemassa. Näillä vastataan tietotarpeisiin, jotka koskevat puutuotteita ja niiden ominaisuuksia, puusta rakentamista ja sisustamista, puuteollisuuden kannattavuutta ja kilpailukykyä sekä puutuotteiden markkinakysyntää.

Käynnissä on puoli tusinaa tutkimus- ja kehittämissuunnitelmia, joista suurin osa päättyy vuoden 2015 aikana. Näissä on tutkittu lämpömodifointia, mäntyöljykyllästä, teollisen mittakaavan yhdistettyä puris-

tus- ja lämpömodifointia sekä modifioitujen puun markkinoita. Vuonna 2015 järjestetään työpaja, jossa kartoitetaan puun modifointiin liittyviä uusia tutkimustarpeita ja ideoidaan hankeyhteistyötä. Yhtenä tehtävänä on valmisteltu avoimiin tietokantoihin perustuvaa rakentamisen ympäristötietojärjestelmää.

Markkinaymmärrys puutuotealan kilpailukykyä edistävänä -projektissa ennakoidaan puutuoteteollisuuden asiakasdynamiikkaa ja kuluttajatarpeiden muutoksia, tutkitaan markkinoiden kehitystä mm. huonosti tunnetuilla markkina-alueilla sekä arvioidaan sähköisen kaupan mahdollisuuksia ja siihen perustuvia liiketoimintamalleja. Puutuoteteollisuuden integrointi cleantech-toimialoihin -projektissa analysoidaan ja ideoidaan näiden toimialojen yhteistyömahdollisuuksia.

RAAKA-AINEET JA MATERIAALIT -TEEMA LUOTAA TULEVAISUUTEEN

Puuraaka-aineiden tutkimusaiheina ovat tulevaisuuden raaka-ainepohja ja viljelypuutalous, puutuoteteollisuuden sivuvirrat ja niiden hyödyntäminen sekä

raakapuumarkkinat, arvomuodostus ja laatukasvatus. Aihepiiriä varaudutaan laajentamaan yhteistyökumppanien kanssa puutuotealan tulevaisuuden tuoteryhmästrategioihin ja suomalaisen materiaalipohjan kannattavaan käyttöön, resurssien käytön optimointiin ja ainevirtojen hallintaan ja mahdollisesti puupohjaisten ja vaihtoehtoisten materiaalien vertailuihin.

Tuoteominaisuuksien ja vaikutusmekanismien ymmärrys on edellytys raaka-aineen ja materiaalien ominaisuuksien hallinnalle ja jalostusarvon optimoinnille arvoketjuissa sekä ominaisuuksien muokkaamiselle haluttuun suuntaan prosessiteknologisin keinoin.

PUU-ohjelmassa tehtyjen esitutkimusten pohjalta on suunnittelussa tutkimuksia istutuksesta ja kylvö- ja istutusmännystä saatavan raaka-aineen materiaali- ja tuoteominaisuuksista, lajittelu-, hinnoittelu- ja arvomuodostuskysymyksistä sekä teknis-taloudellisesta tuotesoveltuvuudesta (case-tarkasteluja).

Lisäksi tutkitaan päätehakuiden ikä- ja läpimittarajojen vaikutuksia saha- ja vaneriteollisuuden tukkiraaka-aineen ko-

koon, laatuun ja jalostusarvoon ja tukkisuman yleisiä muutoksia sekä männyn ja kuusen säänkestoa ulkokäyttökohteissa.

Tekesin Green Growth -ohjelmassa on toteutettu NORPYRO-projekti Itä-Suomen yliopiston ja Metlan yhteistyönä vuosina 2013–2014. Tietoa on tuotettu Suomen pohjois- ja eteläosista peräisin olevien puubiomassan ositteiden ja sahojen sivutuotteiden kemiallisista ominaisuuksista ja optimaalisista lähteistä termisten nesteiden, öljyjen ja uutteen ja edelleen uusien hienokemikaalien raaka-aineiksi.

Potentiaaliset käyttökohteet ovat ensisijaisesti tehoaineina mm. maali-, liima-, puunsuojaus- ja pesuaineteollisuuden tuotteissa sekä osin kosmetiikka- ja elintarvikealalla. Projektissa on myös kehitetty omaa tutkimusosaamista ja menetelmällisiä valmiuksia, perehdytty luonnon-tuotealan arktiseen yhteistyöhön norjalaisten kanssa sekä avattu uutta yhteistyötä teknokemian alan yritysten kanssa.

PUUN MITTAUKSESSA UUSIA TUULIA

Puun mittauksen tutkimusta suunnataan ainetta rikkomat-
tomien menetelmien soveltamiseen ja mittausinformaation hallintaan ja hyödyntämiseen. Mittausta tarkastellaan osana

puuarvoketjuja, jolloin sovellusalueina ovat raaka-aineen määrän ja laadun mittauksen ja lajit-
telun lisäksi puutuotteiden ominaisuuksien mittaukset.

Puun mittaus- ja alkuperätietojen ICT-pohjainen hallinta ja vuorovaikutus tuotannon ja tuotemarkkinoinnin kanssa on välttämätöntä puutuotearvoketjujen logistisen kokonaisuuden hallitsemiseksi. Huomiota on kiinnitettävä myös tuotehyväksynnässä ja sertifiointissa, ainevirtojen seurannassa kuten myös ympäristösuorituskykyominaisuuksien ja pitkäaikaiskestävyyden määrittämisessä käytökelpoisten sovellusten etsimiseen ja kehittämiseen.

Käynnissä olevat mitaustutkimukset tukevat silti edelleen käytännön puutavaran mittauksen menetelmien kehittämistä: hakkuukonemittauksen tyviprofilifunktiot, aines- ja energiapuun yhteiset ja kattavat tuoretiheysluvut, energiapuun kosteuden ja laadun mallinnuksen ja mittausmenetelmien kehittäminen, puutavaran mittausmenetelmien tarkkuuteen vaikuttavat tekijät.

Tukin profilin halpaa 3D-mittausta ja akustisten menetelmien soveltamista lujuslaadun määrittämiseen puupylväistä ja tukeista on tutkittu teollisissa ympäristöissä. Työlistalla on case-tutkimuksia ainetta rikkomat-
tomista menetelmistä puumate-

riaalin ja puutuotteiden ominaisuuksien mittauksessa.

GENETIIKAN HALLINTA MUKAAN ARVOKETJUN KEHITTÄMISEEN

Puun laatua voidaan säädellä metsänjalostuksessa puiden kasvullisella lisäyksellä, alkuperävalinnalla siemenviljelyksiltä ja puuyksilöiden genomisella valinnalla. Puumateriaalien ominaisuuksien geneettisestä perustasta on jo jonkin verran tietoa, ja tarvittavat laatuvalinnan menetelmät ovat myös kehittymässä.

Jatkossa voidaan ehkä tuottaa täsmäläatua myös puutuoteteollisuudelle. Ns. taimista tuotteiksi -ketjun tutkiminen ja ymmärtäminen kokonaisvaltaisesti on arvioitu strategisesti kehitettäväksi asiaksi useissa tki-ohjelmien arvioinneissa, ja metsägenetiikan tutkimus voi tukea metsänuudistamisen materiaalin valintaa tässä ketjussa.

MAT-ohjelmaan on täten liitetty pitkävaikutteinen teema Puun perimä ja laatu. Siinä käsitellään puun laatuominaisuuksien fenotyyppitystä eli mitattavien ominaisuuksien perusteella tehtävää valintaa metsänjalostuksen tarpeisiin, geenitiedon hyödyntämistä puun laadun jalostuksessa ja metsänjalostuksen ja -kasvatuksen ekonomiaa puutuotteiden näkökulmasta.

Fenotyyppitykseen liittyy puuaineen tiheyden, sydänpuun

kemian, laho- ja värivikojen resistenssin ja koivulla visautumisen tutkimuksia. Genomisissa tutkimuksissa on mallipuuna rauduskoivu, sen puun ja kuoren kemia ja visautuminen.

PROJEKTIKANTA KEHITTÄMÄSSÄ – YHTEISTYÖTÄ TARVITAAN

MAT-ohjelmassa on tällä hetkellä 10 tutkimushanketta ja 13 ulkopuolisesti rahoitettua yhteishanketta (tavoite: 30–40 hanketta). Ohjelmassa työskentelee vuosittain 40–50 tutkijaa ja runsaasti yhteistyökumppaneiden edustajia. Ohjelman koko kestoajan (2014–2018) resurssiksi tavoitellaan yhteensä 18–22 miljoonan euron budjetia ja 120–160 henkilövuoden työpanosta.

MAT-ohjelma jatkuu vuoden 2015 alusta lähtien Luonnonvarakeskuksessa, johon Metla fuusioituu tällöin yhdessä Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitoksen (MTT), Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTTL) ja maa- ja metsätalousministeriön Tietopalveluyksikön (TIKE) kanssa.

Etsimme aktiivisesti kotimaisia ja ulkomaisia yhteistyökumppaneita toteuttamaan MAT-ohjelmaa! ■

Lisätietoja:
www.metla.fi/ohjelma/mat/