

# Suomen biotalousstrategia

Kestävästi kohti korkeampaa  
arvonlisää

Työ- ja elinkeinoministeriö

Työ- ja elinkeinoministeriö Helsinki 2021

**Julkaisujen jakelu**

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston  
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-  
arkivet Valto

[julkaisut.valtioneuvosto.fi](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi)

**Julkaisumyynti**

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston  
verkkokirjakauppa**

Statsrådets  
nätbokhandel

[vnjulkaisumyynti.fi](http://vnjulkaisumyynti.fi)

**Publication distribution**

**Institutional Repository  
for the Government  
of Finland Valto**

[julkaisut.valtioneuvosto.fi](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi)

**Publication sale**

**Online bookstore  
of the Finnish  
Government**

[vnjulkaisumyynti.fi](http://vnjulkaisumyynti.fi)

[Tuplaklikkaa ja kirjoita ministeriö](#)

© Copyright-taso tähän

ISBN sid. [VNK täyttää](#)

ISBN pdf [VNK täyttää](#)

ISSN sid. [VNK täyttää](#)

ISSN pdf [VNK täyttää](#)

Taitto Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2021

**Finland (kieliversioissa)**

Paino PunaMusta Oy, 2021

## Suomen biotalousstrategia Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää

<a href="#">VNK täyttää, sarja ja numero</a>		Teema	Biotalous
<b>Julkaisija</b>	Työ- ja elinkeinoministeriö		
<b>Tekijä/t</b>	<a href="#">Napsauta ja kirjoita</a>		
<b>Toimittaja/t</b>	<a href="#">Napsauta ja kirjoita</a>		
<b>Yhteisötekijä</b>	Työ- ja elinkeinoministeriö		
<b>Kieli</b>	Suomi	<b>Sivumäärä</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>
<b>Tiivistelmä</b>	<p>Työ- ja elinkeinoministeriö asetti heinäkuussa 2020 biotalousstrategian päivityshankkeen. Hankkeessa tunnistettiin biotalouden arvonlisän kasvattaminen tärkeäksi painopistealueeksi, jota ei käsitellä kattavasti ja kokonaisvaltaisesti muissa strategioissa. Biotalousstrategia ulottuu vuoteen 2035. Sen visio on ”Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää”.</p> <p>Biotalousstrategian kokonaiskestävyyteen sekä hyötyjen ja haittojen oikeudenmukaiseen jakaantumiseen kiinnitetään huomiota yhteiskunnan hyvinvoinnin edistämiseksi.</p> <p>Biotalousstrategian toimenpiteet jakautuvat neljän otsikon alle: (1) Korkeampaa arvonlisää biotaloudesta, (2) Vahva osaamis- ja teknologiaperusta, (3) Kilpailukykyinen toimintaympäristö ja (4) Bioressurssien ja muiden ekosysteemien käytettävyys ja kestävyys. Strategiassa on lisäksi sektorikohtaisia toimenpiteitä.</p> <p>Biotalousstrategian arvonlisän kasvattamiseksi muun muassa laaditaan ja toteutetaan biotalouden vihreän siirtymän TKI-ohjelma, edistetään uusien, innovatiivisten biotuotteiden pilotointi- ja demonstraatiolaitosten sekä laatuaan ensimmäisten teollisen mittakaavan laitosten sijoittumista Suomeen. Lisäksi alueita kannustetaan laatimaan biotalouden toimintasuunnitelmat.</p> <p>Toimenpiteitä rahoitetaan muun muassa Suomen kestävän kasvun ohjelmalla.</p> <p>Työ- ja elinkeinoministeriö asettaa ohjausryhmän strategian toimeenpanoa varten.</p>		
<b>Klausuuli</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>		
<b>Asiasanat</b>	Biotalous, arvonlisä, ekosysteemipalvelut, kestävä kasvu, bioressurit, strategia, kokonais-kestävyys		
<b>ISBN PDF</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>	<b>ISSN PDF</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>
<b>ISBN nid.</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>	<b>ISSN painettu</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>

---

**Asianumero** VN/13261/2021

**Hankenumero** TEM071:00/2020

---

**Julkaisun osoite** [VNK täyttää](#)

---

## Finlands bioekonomiska strategi Högre mervärde på ett hållbart sätt

VNK täyttää, sarjanimi ja numero		Tema	Bioekonomi
<b>Utgivare</b>	Arbets- och näringsministeriet		
<b>Författare</b>	Arbets- och näringsministeriet		
<b>Redigerare</b>	<a href="#">Napsauta ja kirjoita</a>		
<b>Organisation</b>	<a href="#">Napsauta ja kirjoita</a>		
<b>Språk</b>	Finsk	<b>Sidantal</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>
<b>Referat</b>	<p>Arbets- och näringsministeriet tillsatte i juli 2020 ett projekt för att uppdatera den bioekonomiska strategin. I projektet identifierades större mervärde i bioekonomin som ett viktigt prioriterat område som inte behandlas på ett täckande och övergripande sätt i andra strategier. Den bioekonomiska strategin sträcker sig fram till 2035. Visionen är "Högre mervärde på ett hållbart sätt".</p> <p>Det fåsts uppmärksamhet vid den övergripande hållbarheten i bioekonomin samt vid en rättvis fördelning av nyttan och olägenheterna för att främja välbefinnandet i samhället.</p> <p>Åtgärderna i den bioekonomiska strategin fördelar sig på fyra rubriker: (1) Högre mervärde av bioekonomin, (2) Stark kunskaps- och teknikbas, (3) Konkurrenskraftig verksamhetsmiljö och (4) Bioresursers och övriga ekosystems användbarhet och hållbarhet. Strategin innehåller dessutom sektorspecifika åtgärder.</p> <p>För att höja mervärdet i bioekonomin utarbetas och genomförs bland annat ett FoUI-program för den gröna omställningen inom bioekonomi, främjas placandet av i Finland pilotprojektsanläggningar och demonstrationsanläggningar för nya, innovativa bioprodukter samt de första anläggningarna i industriell skala. Dessutom sporras regionerna att utarbeta handlingsplaner för bioekonomin.</p> <p>Åtgärderna finansieras bland annat genom programmet för hållbar tillväxt i Finland.</p> <p>Arbets- och näringsministeriet tillsätter en styrgrupp för genomförandet av strategin.</p>		
<b>Klausul</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>		
<b>Nyckelord</b>	Bioekonomi, mervärde, ekosystemtjänster, hållbar tillväxt, bioresurser, strategi, övergripande hållbarhet		

---

<b>ISBN PDF</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>	<b>ISSN PDF</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>
<b>ISBN tryckt</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>	<b>ISSN tryckt</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>
<b>Ärendenr.</b>	VN/13261/2021	<b>Projektnr.</b>	TEM071:00/2020

---

<b>URN-adress</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>
-------------------	-----------------------------

---

**Description sheet**  
1. marraskuu 2021

**Finnish Bioeconomy Strategy**  
**Sustainably towards higher added value**

<a href="#">VNK täyttää, sarjanimi ja numero</a>	<b>Subject</b>	Bioeconomy
<b>Publisher</b>	Ministry of Economic Affairs and Employment	
<b>Authors</b>	Ministry of Economic Affairs and Employment	
<b>Editor</b>	<a href="#">Napsauta ja kirjoita</a>	
<b>Group Author</b>	<a href="#">Napsauta ja kirjoita</a>	
<b>Language</b>	<b>Pages</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>
<b>Abstract</b>	<p>In July 2020, the Ministry of Economic Affairs and Employment launched a project to update the Bioeconomy Strategy. The project recognised that increasing the added value of bioeconomy is an important focus area which is not comprehensively discussed in other strategies. The Bioeconomy Strategy extends to 2035. Its vision is “sustainably towards higher added value”.</p> <p>In order to promote the wellbeing of society, attention is paid to the overall sustainability of the bioeconomy and the fair distribution of benefits and disadvantages.</p> <p>The measures of the Bioeconomy Strategy are divided under four headings: (1) higher added value from bioeconomy, (2) a strong knowledge and technology base, (3) a competitive operating environment and (4) usability and sustainability of bioresources and other ecosystems. The strategy also includes sector-specific measures.</p> <p>The measures to increase the added value of bioeconomy include implementing an RDI programme for the green transition of bioeconomy, and promoting the establishment of innovative pilot and demonstration facilities and the first industrial-scale plants in Finland. Regions are also encouraged to formulate action plans for the bioeconomy.</p> <p>The measures will be funded through the Sustainable Growth Programme for Finland, for example.</p>	
<b>Provision</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>	
<b>Keywords</b>	Bioeconomy, added value, ecosystem services, sustainable growth, bioresources, strategy, overall sustainability	
<b>ISBN PDF</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>	<b>ISSN PDF</b> <a href="#">VNK täyttää</a>
<b>ISBN printed</b>	<a href="#">VNK täyttää</a>	<b>ISSN printed</b> <a href="#">VNK täyttää</a>

---

**Reference no.** VN/13261/2021

**Project no.** TEM071:00/2020

---

**URN address** [VNK täyttää](#)

---



# Sisältö

<b>1</b>	<b>Päivitystyön lähtökohdat .....</b>	<b>12</b>
1.1	Toimintaympäristön muutokset .....	12
1.2	Biotalouden tilannekatsaus .....	14
1.3	Biotalouden rajapinnat muihin strategioihin.....	15
1.4	Biotalouden kokonaiskestävyys ja oikeudenmukaisuus.....	18
1.5	Koulutus ja osaaminen .....	20
1.6	Ympäristöterveys ja työsuojelu biotaloudessa .....	21
<b>2</b>	<b>Visio ja tavoitteet .....</b>	<b>22</b>
2.1	Biotalouden määritelmä Suomessa.....	22
2.2	Visio .....	22
2.3	Tavoitteet .....	23
2.4	Strategiset painopisteet.....	24
<b>3</b>	<b>Toimenpiteet .....</b>	<b>25</b>
3.1	Korkeampaa arvonnisää biotaloudesta .....	25
3.2	Vahva osaamis- ja teknologiaperusta .....	28
3.3	Kilpailukykyinen toimintaympäristö.....	32
3.4	Bioresurssien ja muiden ekosysteemipalveluiden käytettävyys ja kestävyys.....	34
3.5	Arvonlisän kasvattaminen eri sektoreilla .....	35
<b>4</b>	<b>Seuranta .....</b>	<b>48</b>
4.1	Strategian toteuttamisen johtaminen .....	48
4.2	Strategian ja toimenpiteiden seuranta.....	48
<b>5</b>	<b>Liitteet .....</b>	<b>50</b>
5.1	Liite 1: Biotalousstrategian päivityksen tekeminen .....	50
5.1.1	Organisaatio .....	50
5.1.2	Taustaselvitykset.....	51
5.1.3	Viestintä.....	51
	<b>Lähteet.....</b>	<b>52</b>

## ESIPUHE

Hyvä lukija,

Suomen ensimmäinen biotalousstrategia julkaistiin vuonna 2014 osana valtioneuvoston Kasvun kärjet -periaatepäätöstä. Työ- ja elinkeinoministeriö asetti kesällä 2020 hankkeen Suomen biotalousstrategian päivittämiseksi. EU:n biotalousstrategia oli päivitetty vuonna 2018 ja siitä annetuissa, Suomen puheenjohtajakaudella valmistelluissa neuvoston päätelmissä esitettiin, että jäsenvaltiot joko laativat tai päivittävät biotalousstrategian.

Biotalous on Suomessa poikkeuksellisen merkittävä sektori. Vuonna 2019 sen luoma arvonlisä oli 27 miljardia euroa vuodessa, mikä vastaa 13 prosenttia kansantaloudessa syntyvästä arvonlisästä. Strategian päivitystyössä tunnistettiin mahdollisuudet kaksinkertaistaa biotalouden arvonlisä vuoteen 2035 mennessä kokonaiskestävyyden huomioon ottaen.

Biotalousstrategialla on rajapintaa useiden muiden valtioneuvoston strategioiden ja politiikkaohjelmien kanssa, joilla linjataan muun muassa kansallisten metsävarojen käytöstä, luonnon monimuotoisuuden turvaamisesta, ilmasto- ja energiapolitiikasta sekä teollisuuspolitiikasta. Päivitystyössä on tunnistettu biotalouden kannalta keskeiset kansalliset ja EU:n strategiat ja ohjelmat, jotka on otettu annettuina lähtökohtina huomioon, mutta samalla on tunnistettu, että missään niissä ei tarkastella biotalouden arvonlisän kasvattamisen mahdollisuutta kattavasti ja kokonaisvaltaisesti.

Suomen biotalousstrategian päivitystyön kärkenä on ollut tuottaa systemaattinen, kattava ja kokonaisvaltainen biotalouden arvonlisää kehittävä toimenpideohjelma. Se on selkeä suunnanmuutos vuoden 2014 biotalousstrategiaan, jossa strateginen päämäärä oli lisätä merkittävästi biotalouden tuotannon määrää. Päivitetty strategia ei ota kantaa tuotannon määrään, vaan pyrkii siihen, että entistä korkeampaa arvonlisää kyetään luomaan biotalouden eri sektoreilla.

Biotalousstrategian päivityksen valmisteluun osallistui laaja joukko valtakunnallisia ja alueellisia toimijoita. Kansalaisten näkemykset koottiin otakantaa.fi -kyselyllä. Työ- ja elinkeinoministeriön asettama eri toimialojen, hallinnon, tutkimuksen ja kansalaisjärjestöjen sekä muiden sidosryhmien edustajista koostuva biotalouspaneeli osallistui päivitystyöhön aktiivisesti koko prosessin ajan. Yhteistyötä on tehty myös ensimmäistä kansallista biotalousstrategiaansa valmistelevan Ruotsin kanssa ja päivitystyötä on esitelty Euroopan unionin komission järjestämässä tilaisuuksissa. Tutkijayhteisöltä tilatut selvitykset ja skenaariomallit ovat auttaneet kartoittamaan suomalaisen biotalouden toimintaympäristöä, sen uhkia ja mahdollisuuksia nyt ja tulevaisuudessa.

Strategian toimeenpano jakaantuu usean eri ministeriön vastuulle ja sitä tehdään yhteistyössä monien toimijoiden kanssa. Alueilla on keskeinen rooli biotalousstrategian tavoitteiden saavuttamisessa ja niiden toivotaan tekevän omat toimeenpanosuunnitelmansa. Työ- ja elinkeinoministeriö asettaa ohjausryhmän päivitetyn biotalousstrategian toimeenpanoa varten.

Suuret kiitokset kaikille biotalousstrategian päivitykseen osallistuneille.

Alivaltiosihteeri Petri Peltonen  
XXX 2021

# 1 Päivitystyön lähtökohdat

Suomen ensimmäinen kansallinen biotalousstrategia hyväksyttiin toukokuussa 2014 osana valtioneuvoston periaatepäätöstä ”Kasvun kärjet”. Se vastasi sisällöllisesti vuonna 2012 hyväksyttyä EU:n biotalousstrategiaa.

EU:n biotalousstrategia päivitettiin loppuvuodesta 2018. Komission pyynnöstä Suomessa järjestetyn European Bioeconomy Scene 2019 –biotalouskonferenssin johtopäätöksenä todettiin, että Suomi valmistelelee EU:n päivitetystä biotalousstrategiasta neuvoston päätelmät.

Päätelmät hyväksyttiin Kilpailukykyneuvostossa marraskuussa 2019. Niissä kehoitetaan jäsenmaita vauhdittamaan biotaloutta laatimalla tai päivittämällä kansallisia biotalousstrategioita.

Työ- ja elinkeinoministeriö asetti 1.7.2020 biotalousstrategian päivityshankkeelle (TEM071:00/2020) ohjausryhmän, koordinaatiosihteeristön ja laajan sidosryhmien edustajista koostuvan neuvoa-antavan biotalouspaneelin.

Biotalousstrategian päivityksellä tavoitellaan biotalouden arvonlisän kasvattamista niin, että sosiaalinen ja taloudellinen oikeudenmukaisuus ja maapallon kantokyky otetaan huomioon.

## 1.1 Toimintaympäristön muutokset

Kansallista biotalousstrategiaa valmisteltiin vuosina 2012-2014, jolloin suomalainen metsäteollisuus oli isossa murrosvaiheessa. Strategia on tukenut hyvin uuden yhteisen suunnan etsimistä ja yhteistä viestintää biotalouden merkityksestä.

Kun EU:n päivitetty biotalousstrategia julkaistiin vuonna 2018, seuraava murros oli juuri alkamassa. Ilmastopimuksen sääntökirja hyväksyttiin heti julkaisun jälkeen. Kiertotalouden merkitys toimenpiteissä vahvistui. Digitalisaation reippaat askeleet muuttivat sellupohjaisten tuotteiden kysyntää, kun nettikauppa vaati lisää pakkausmateriaaleja ja painopaperin kysyntä jatkoi laskuaan. Keskustelu muovista ja sen käytön rajoituksista johti joidenkin kertakäyttöisten muovituotteiden kieltoon. Biotuotteiden osalta on esitetty huolta tuotannon vaikutuksista biodiversiteettiin ja raaka-aineiden riittävydestä muovia korvaaviin tuotteisiin, mikä on Euroopassa kääntynyt yleisessä

keskustelussa osittain myös biotaloutta vastaan. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, Rakennusten perusparannusstrategia ja Uusi eurooppalainen Bauhaus korostavat biomateriaalien hiilivarastovaikutusta erityisesti korjausrakentamisessa.

Strategiapäivitystä varten teetettiin toimintaympäristöanalyysi aineisto- ja haastattelututkimuksena. Toimintaedellytykset ovat edelleen melko samanlaiset kuin Suomen edellistä biotalousstrategiaa valmisteltaessa. Vahvistuvana näkökulmana bio- tai kiertotaloutta kuvataan välttämättömänä muutoksena globaaleihin haasteisiin vastaukseksi. Tärkeimmät dokumentit ovat Pariisin ilmastopöytäkirja ja siihen jatkumona hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin IPCC:n lokakuussa 2018 julkaisema Global Warming of 1,5°C –raportti. IPCC:n raportissa todetaan, että ilmastopolitiikan kunnianhimoa on nostettava, mikäli valtiot haluavat pyrkiä kohti 1,5 asteen tavoitetta Pariisin ilmastopöytäkirjan mukaisesti. Uudet raportit vahvistavat toimien tarpeellisuutta.

Kestävä kehitys on noussut entistä vahvemmin yhteiskunnan taloudellista toimintaa ohjaavaksi periaatteeksi. Kestävän kehityksen globaalin toimintaohjelman, Agenda 2030:n, tavoitteena on kääntää globaali kehitys uralle, jossa ihmisten hyvinvointi ja ihmisoikeudet, talouden vauraus ja yhteiskuntien vakaus turvataan ympäristön kannalta kestäväällä tavalla. Muutos näkyy myös biotalouden kehittämisessä. EU:n päivitetty biotalousstrategia painottaa entistä enemmän kestävämmän kehityksen tavoitteiden (SDG:t) ja Pariisin ilmastopöytäkirjan toteutumista.

Teollisuuden toimintaympäristön ennustettavuus, raaka-aineiden saannin turvaaminen ja markkinoiden toimivuuden varmistaminen ovat edelleen keskiössä niin kansallisissa kuin eurooppalaisissa julkaisuissa, jopa voimakkaampina painopistealueina kuin aiemmassa biotalousstrategiassa. Vaatimukset monimuotoisuudesta ja luontoarvojen säilymisestä ovat nykyisessä toimintaympäristössä aiempaa painavampia. Keskeisenä ajurina tässä on EU:n vihreän kasvun ohjelma, jossa nämä saavat erittäin suuren painoarvon.

Erityisesti metsien käyttöön kohdistuu merkittäviä paineita ja metsäraaka-aineiden käyttöä ei kenties nähdä aivan samalla tavoin kuin aiempaa strategiaa tehtäessä. Suomen metsästrategiaa päivitetään säännöllisesti, joten se tarjoaa biotalousstrategialle pohjan, josta voimme päätellä suomalaisten metsäperäisten biomassojen saatavuuteen ja kasvuun liittyvät reunaehdot.

Puun jalostusasteen nostaminen, uudet tuotteet ja kokonaan uudet tuotealueet korostuvat voimakkaasti useissa kotimaisissa selvityksissä puubiomassan hyödyntämisessä. Keskeisenä muutosvoimana pidetään vihreää siirtymää ja kiertotaloutta. Teollisuuden sivuvirtojen merkitys ja materiaalikiertojen tehostaminen korostuu käytännössä melkein kaikissa tarkastelluissa biotalouteen liittyvissä muissa strategioissa.

Ruuan ja puhtaan veden kysynnän kasvu ja kulutustottumusten muutokset luovat mahdollisuuksia ruokajärjestelmään liittyvälle biotaloudelle. Kuluttajat ovat entistä tietoisempia ja vaativampia ruuan laadun, alkuperän, eettisyyden ja ympäristöystävällisyyden suhteen. Jotta ruokajärjestelmä pystyy vastaamaan kuluttajien toiveisiin ja kysyntään, tulee sen olla järjestelmän toimijoille kannattava ja kilpailukykyinen. Tutkimuksen ja kehitystyön avulla on mahdollista löytää uusia tapoja ruuan tuottamiseen ja nykyisten toimintatapojen kestävyuden kehittämiseen.

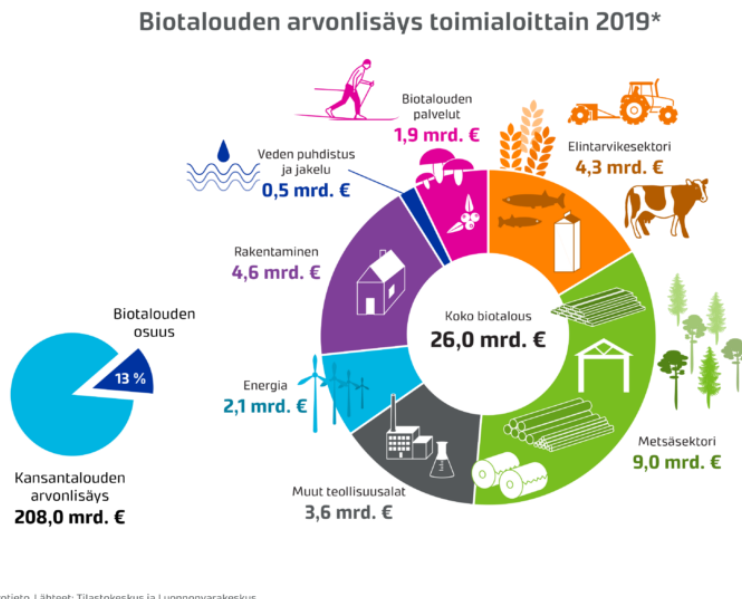
Biotalouden alan koulutustarjonta on kehittynyt selvästi viime vuosina. Myös hakijoita on ollut hyvin. Korkeakouluihin ja tutkimukseen kohdistuneet leikkaukset ovat heikentämässä osaamis pohjaa ylemmällä tasolla. Lisäkoulutuksen toivottuina painopisteinä tuotiin esille täydennyskoulutuksen tarve teollisuudessa työssä oleville. Luonnontieteiden kiinnostuksesta ja osaamisesta ollaan huolissaan hyvin laajasti myös biotaloussektorin ulkopuolella.

Kemianteollisuudelle ja puurakentamiselle on edelleen positiivisia painotuksia ja kasvudotuksia. EU:n biotalousstrategiassa biotekniikka ja bioteknologiat sekä biolääketiede ja terveysala tunnustetaan kasvualaksi, jonka koon arvioidaan tuplaantuvan 10 vuodessa, vaikka ne eivät siellä sisälly biotalouden määritelmään.

Suomen matkailun vetovoimatekijät perustuvat luontoon ja yhä enemmän myös suomalaisen elämäntavan ja kulttuurin kokemiseen. Uusia matkailualan yrityksiä on syntynyt eniten matkailun ohjelmalvelualalle, joka hyödyntää rajapinnoilla toimivia yrityksiä yhteistyökumppaneina sekä luontoa toimintaympäristönä. Myös luontoavusteiset terveys- ja hyvinvointipalvelut ovat yhä suosituimpia.

## 1.2 Biotalouden tilannekatsaus

Biotalouden tuotos, arvonlisä ja vienti ovat kasvaneet ja työllisten määrä pysynyt samalla tasolla vuonna 2014 julkaistun Suomen biotalousstrategian jälkeen. Vuonna 2019 biotalouden tuotos oli 74,4 mrd. euroa ja arvonlisä 26 mrd. euroa, kun vuonna 2014 tuotos oli 62,6 mrd. euroa ja arvonlisä 21 mrd. euroa käyvin hinnoin. Biotalouden osuus kansantalouden kokonaistuotoksesta oli 16 prosenttia ja arvonlisästä 13 prosenttia. Biotalouden toimialojen aikaansaama tuotos ja arvonlisä ovat 2010-luvulla muuttuneet liki samassa tahdissa kuin kansantalous keskimäärin.



Kuva 1: LUKEn koostama kuva biotalouden toimialojen osuuksista ja arvonlisän jakautumisesta eri toimialoille.

Biotalous tuotteiden osuus Suomen tavaraviennistä on noin kolmannes. Biotalous sisällä metsätuotteet vastaavat yksin yli 70 prosentista biotalousviennin arvosta. Biotalous tuotteiden viennin arvo vuonna 2019 oli 18,8 mrd. euroa.

Biotalous toimialat työllistivät vuonna 2019 yhteensä 301 800 henkilöä eli 11 prosenttia työllisten kokonaismäärästä. Myös ulkoistamiset, automaatio ja koneellistuminen niin teollisuudessa kuin maataloudessa hankaloittavat tilastojen ajallista vertailukelpoisuutta muutosten kokonaisvaikutusten seurannassa.

### 1.3 Biotalous rajapinnat muihin strategioihin

Biotalousstrategian päivityksessä tarkasteltiin laaja määrä erilaisia kansallisia ja EU-tason strategioita ja politiikkaohjelmia, joilla on rajapintaa biotalouteen. Näitä on poikkeuksellisen suuri määrä, kuten alempana esitettävistä kuvista näkyy. Biotalous kohdistuu paljon huomiota ja toiveita, mutta myös melkoisia ristipaineita niin kotimaassa kuin EU:ssa.

Bioresurssien ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys sekä luonnon monimuotoisuus ovat biotalousstrategian välttämätön ja kiistanaton lähtökohta. Biotalousstrategian tehtävä ei ole haastaa tai kyseenalaistaa näitä peruslähtökohtia tai relevanteja

rinnakkaisstrategioita. Siksi niissä linjattuja tavoitteita ja toimenpiteitä ei ole tuotu erikseen biotalousstrategiaan, mutta ne on huomioitu rajapintoina strategiaa laadittaessa ja otettu huomioon annettuina lähtökohtina. Osa niistä toimii myös uusien tuotteiden, palveluiden ja ratkaisujen kysynnän vauhdittajina.

Vuorovaikutteisen strategiaprosessin myötä on käynyt selväksi, että biotalouden eri sektoreiden arvonnällän merkitys ja kasvupotentiaali ovat jääneet varjoon. Nousua ei juurikaan käsitellä systemaattisesti ja määrätietoisesti muissa runsaslukuisissa rinnakkaisstrategioissa. Näin se on uuden strategian keskeisin päämäärä. Biotalousden arvonnällän kasvulla on huomattava merkitys Suomen koko kansantalouden kasvun kannalta.

Biotalousstrategialla on rajapintaa useiden muiden valtioneuvoston strategioiden ja politiikkaohjelmien kanssa, joilla linjataan muun muassa kansallisten metsävarojen käytöstä, luonnon monimuotoisuuden turvaamisesta, ilmasto- ja energiapolitiikasta ja teollisuuspolitiikasta. Biotalousstrategiassa tunnistetaan biotalouden kannalta keskeiset strategiat ja ohjelmat, joissa asetetut linjaukset ja tavoitteet on otettu huomioon annettuina lähtökohtina.

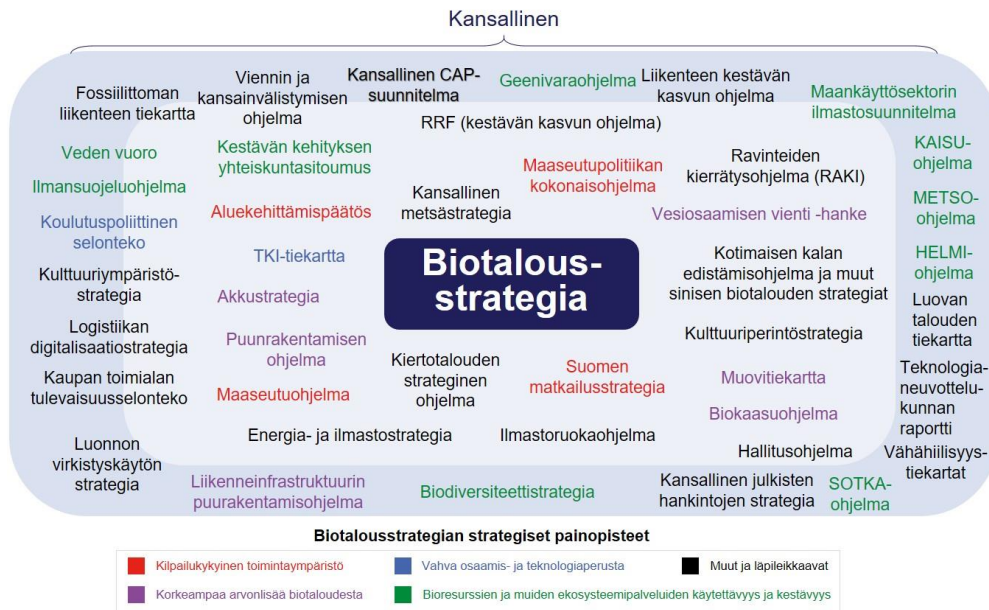
Suomen tavoitteet hiilineutraaliudesta vuonna 2035 sekä monimuotoisuuden heikkenemisen pysäyttämistä huomioidaan biotalousstrategian toteutuksessa. Hallituksen kestävyystiekartta kuvaa tarkemmin ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyysden tavoitteita, jotka ohjaavat myös biotalouden edistämistä.

Luonnonvarojen käytölle on asetettu kansallisia tavoitteita kiertotalousohjelmassa. Ohjelman tavoitteena on vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja lisätä resurssien tuottavuutta ja materiaalien kiertotalousastetta. Uusiutuvien luonnonvarojen kestäväällä käytöllä on näiden tavoitteiden saavuttamisessa keskeinen rooli. Kansallisessa metsästrategiassa asetetaan tavoitteita esimerkiksi metsävarojen hoidon ja käytettävyyden, metsäluonnon monimuotoisuuden sekä ilmastonmuutoksen hillinnän suhteen.

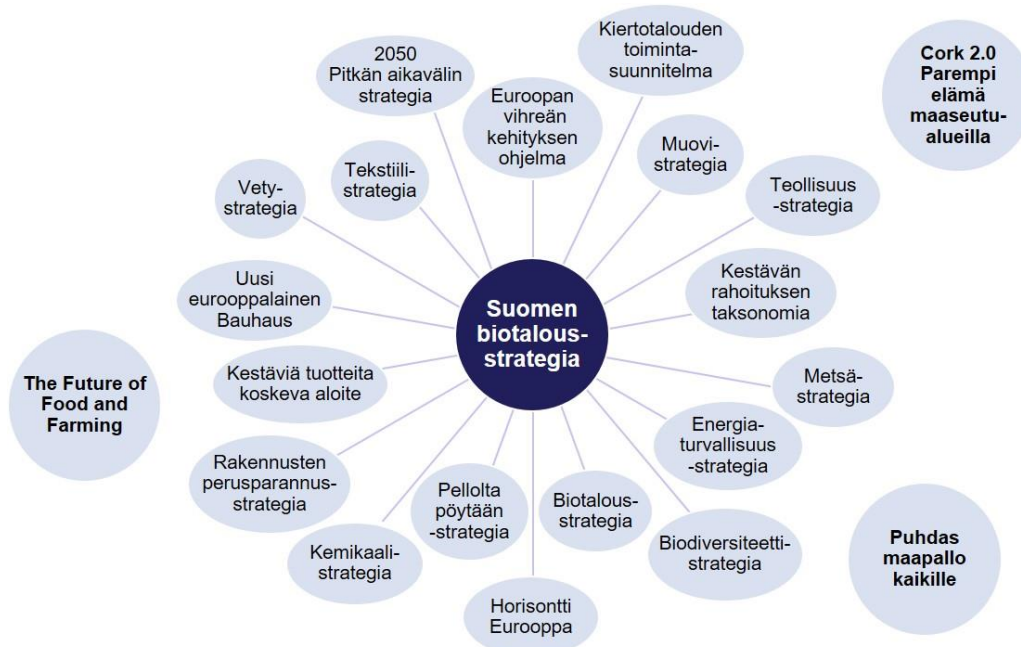
Biotalousstrategian toimintaympäristöön vaikuttavat myös useat kansainväliset sitoumukset, kuten YK:n kestäväen kehityksen Agenda 2030 ja Pariisin ilmastopöimuksen toimeenpano. Myös muissa kansallisissa sekä EU- ja kansainvälisen tason strategioissa, toimintaohjelmissa ja sopimuksissa on tavoitteita luonnonvarojen kestäväälle käytölle.

Biotalousstrategian seurannassa huomioidaan näiden kansallisten ja kansainvälisten strategioiden ja ohjelmien valmistelu- ja päivitystyö.





Kuva 2: Biotaloudella on rajapintoja merkittävään joukkoon muita kansallisia strategioita ja ohjelmia



Kuva 3: Suomen biotalousstrategia EU-tarkastelussa erityisesti Unionin biotalousstrategiaan, mutta myös merkittävään joukkoon muita strategioita, ohjelmia ja rahoitusinstrumentteja.

## 1.4 Biotalouden kokonaiskestävyys ja oikeudenmukaisuus

Hallitusohjelman tavoitteena on sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Kestävyystiekartta kokoaa kestävyiden ulottuvuuksien (sosiaalinen, taloudellinen ja ekologinen kestävyys) elementit tasapainoiseksi kokonaisuudeksi tunnistuen ulottuvuuksien tiiviit kytkökset toisiinsa. Biotalousstrategia pyrkii viemään Suomea kokonaiskestävästi kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukaisella tavalla.

Biotalousstrategian kokonaiskestävyyteen pohjautuva lähestymistapa perustuu eri alojen väliseen yhteistyöhön ja sen mahdollistamaan järjestelmämurrokseen. Yhteistyön tiivistäminen on edellytys sille, että voidaan rakentaa yhteinen toimintamalli, joka pohjautuu tietoon kestävästi käytettävissä olevista kokonaisresursseista ja käyttömahdollisuuksien jaosta alojen kesken. Parhaimmassa tapauksessa tämä johtaa uusien mahdollisuuksien tunnistamisen kautta raaka-aineiden integroituun käyttöön ja kierrätykseen, jolloin sektorit voivat käyttää resursseja rinnan ja jatkumona sekä hyödyntää niitä tehokkaasti. Se on myös luomassa uusia innovoinnin mahdollisuuksia.

Kestävyyttä arvioidaan tieteellisen tiedon pohjalta. Suomen biotalouden kestävyiden osoittaminen on avainkysymyksiä tulevaisuuden biotalouden menestymisen kannalta.

### **Sosiaalinen kestävyys**

Kaikille yhteiskunnan jäsenille taataan mahdollisuudet hyvään elämään, terveyteen, koulutukseen ja työllistymiseen. Sosiaalisesti kestävä yhteiskunta kohtelee kaikkia jäseniään yhdenvertaisesti, tukee terveyttä ja toimintakykyä sekä antaa tarvittavan turvan ja palvelut. Olemassa olevilla resursseilla mahdollistetaan eriarvoisuuden kaventuminen ja parempi elämänlaatu. Osana sosiaalista kestävyttä edistetään korkeaa koulutustasoa ja yleissivistystä sekä sosiaalista liikkuvuutta. Biotalouteen liittyvät moninaiset arvot, tavoitteet ja käytännöt toteutetaan siten, että ne tukevat myös kulttuurista kestävyttä.

### **Taloudellinen kestävyys**

Kestävä talous on edellytys yhteiskunnan keskeisille toiminnoille. Taloudellinen hyvinvointi ei voi perustua pitkällä aikavälillä velkaantumiselle eikä luonnonvarojen ylikulutukselle. Vähemmästä enemmän -kiertotalousperiaatteen vahvistaminen mahdollistaa hyvinvoinnin kasvun lisäämättä luonnonvarojen kulutusta. Muutos kohti kestävämpää taloutta rakentuu luonnonvarojen viisaaseen käyttöön, osaamisen vahvistamiseen ja

työpaikkojen lisäämiseen. Työpaikkojen syntyä, työhyvinvointia ja -turvallisuutta edistetään mm. tuotantotapojen ja toimintamallien uudistamisella. Teollisuuden uudistamista edistetään, jotta saadaan lisää korkean jalostusarvon ja tuottavuuden työpaikkoja.

### **Ekologinen kestävyys**

Ekologinen kestävyys tarkoittaa yhteiskunnan kykyä toimia maapallon kantokyvyn asettamissa rajoissa. Tavoitteena on turvata luonnonjärjestelmien toiminta ja uusiutumiskyky nyt ja tulevaisuudessa. Ekologisen kestävyuden kannalta keskeistä on varovaisuusperiaatteen noudattaminen. Ennen toimiin ryhtymistä tulee arvioida riskit, haitat ja kustannukset. Tärkeää on myös haittojen synnyn ennalta estäminen ja haittojen torjuminen niiden synty lähteillä.

Ilmastotavoitteiden ja luonnon monimuotoisuustavoitteiden saavuttaminen edellyttää raaka-ainepohjan kestävyuden varmistamista ja sivu- ja jätevirtojen hyödyntämisen vahvistamista sekä tuotteiden elinkaaren pidentämistä ja kiertotalouden mukaista suunnittelua. Ilmastonmuutoksen ja luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttämistä sekä luonnonvarojen ylikulutuksen välttämistä tuetaan varmistamalla biotalouden toimintojen ekologinen kestävyys.

### **Oikeudenmukaisuus**

Biotalouden hyötyjen ja haittojen oikeudenmukaiseen jakaantumiseen tulee kiinnittää huomiota kaikkien yhtäläisen hyvinvoinnin edistämiseksi. Biotalouden tavoitteiden asettelussa on oleellista huomioida mahdolliset eturistiriidat ja oikeudenmukaisuus eri osapuolten välillä. Asianosaisten osallisuuden kannalta on oleellista tunnistaa eri ryhmien tarpeet ja oikeudet.

Eettinen kestävyys on kaiken kattava teema, joka tulee ottaa huomioon yleisesti poliittisessa valmistelussa. Hallitusohjelman mukaan siirtymä hiilineutraaliin yhteiskuntaan tulee tehdä alueellisesti ja sosiaalisesti oikeudenmukaisella tavalla. Oikeudenmukaisen siirtymän varmistamiseksi valmistellaan eettisen kestävyuden tiedepaneelia, jonka tehtäviin kuuluu riippumattomana neuvoa-antavana elimenä tukea myös biotalousstrategian toimeenpanoa.

## 1.5 Koulutus ja osaaminen

Osaaminen ja sen varmistaminen ovat strategian määrittämässä biotalouden toimintaympäristössä ensijaisen tärkeitä. Biotalous toimijat ovat tunnistaneet toimialakohtaisia ja yleisiä teknologisia toimintaympäristöön ja liiketoimintaan kytkeytyviä erikoisosaamisen kehittämistarpeita niin koulutuksessa kuin työelämässä.

Biotalousalan osaajien kouluttaminen ja uuden tiedon tuottaminen on oleellista. Siihen liittyy kansallinen kyky hyödyntää Suomessa tuotetun tiedon lisäksi myös muualla maailmassa tuotettua uutta tietoa. Biotalousalan tutkimus ja sen avulla koulutetut osaajat ovat innovaatioiden edellytys. Sekä julkinen että yksityinen tutkimus on merkittävää ja niiden vuorovaikutusta tulee tiivistää esimerkiksi ohjelmien kautta. Tiedon synnyttämisen ja soveltamisen osalta biotalous on monitieteinen ympäristö, jossa tutkitaan kestävä tapaa käyttää uusiutuvia luonnonvaroja biopohjaisten tuotteiden, ravinnon, energian ja palveluiden tuottamiseen. Biotalous liittyy kasvavassa määrin digitalisaation hyödyntäminen kuten esimerkiksi tekoäly ja esineiden internet.

Korkeakoulujen biotalouteen liittyvä koulutustarjonta on laajentunut. Yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa on kymmeniä biotalousalaan liittyviä tutkintoon johtavia koulutusohjelmia perustasolta biotalouden erikoistumismahdollisuuksiin ([www.opintopolku.fi](http://www.opintopolku.fi)). Esimerkiksi biotalouden erikoistumiskoulutus on kymmenen ammattikorkeakoulun ja kahden yliopiston toteuttama koulutuskokonaisuus.

Avoin korkeakoulutus tarjoaa mahdollisuuksia kehittää osaamista oman kiinnostuksen pohjalta tai työelämän rinnalla. ”Biotalousasiantuntijan osaamissalkku” on korkeakoulujen tarjoma opintokokonaisuus, joka sisältää biotalouden opintojaksoja monen eri korkeakoulun avoimen korkeakoulutuksen tarjonnasta.

Ammatillisessa koulutuksessa ja sen suunnittelussa pyritään ennakoimaan alojen nousevat osaamistarpeet mukaan lukien biotalouden uusiutuminen. Tällä hetkellä kohdataan haasteita ammatillisen koulutuksen tarjonnan ja ammattiosaajien tarpeen välillä.

Ammatilliseen koulutukseen on esitetty uusia osaamistarpeita ja resilienssin vahvistamiseen liittyviä toiveita. Työelämässä osaamisvaatimukset muuttuvat jatkuvasti ja ammatillista osaamista tulisi päivittää säännöllisesti, koska tehtävät muuttuvat ja uudet teknologiat haastavat työntekijöitä. Pelkästään luonnontieteet ja biotalouteen erikoistuminen eivät riitä, vaan koulutuksen tulee kehittää myös yhteistyöhön ja liiketalouteen liittyvää osaamista: johtamistaidot, strategiaprosessien ymmärtäminen ja toteutus,

projektityöskentelyn osaaminen ja muut yhteistyötaidot. Kiertotalouden ja ekosysteemien toimintatapojen yleistyessä erilaisten liiketoimintamallien ymmärrys ja hyödyn-tämistäidot tulevat merkittävästi haastamaan yrityskulttuuriamme.

## 1.6 Ympäristöterveys ja työsuojelu biotalous

Biotalous tuottaa ja raaka-aineet ovat orgaanista ainesta. Tietyissä olosuhteissa niiden käsittelyssä on syytä huomioida ympäristöterveydelliset ja työsuojelliset näkökohdat. Kiertotalouden vahvistuessa orgaanisten biologisten raaka-aineiden käsittely, varastointi ja kierrätys lisääntyvät. Biomateriaalien kieroissa niiden ominaisuudet muuttuvat ja käytössä ja käsittelyssä uusia komponentteja yhdistyy niiden koostumukseen.

Biotalous kehittyessä tulee työ- ja varastointiolosuhteiden lisäksi kiinnittää huomiota lopputuotteiden turvallisuuteen (mm. raskasmetallit, lääkeaineet, orgaaniset haitta-aineet) ennen niiden käyttöönottoa sekä uusiomateriaaleina että kierrätettynä.

Biohajoavien jätteiden läjittäminen kaatopaikoille kiellettiin vuonna 2016. Useassa kansallisessa strategiassa ja EU-direktiivistössä on asetettu tavoitteita käsitellä biohajoavia jätejakeita muuten kuin polttamalla. Työsuojeluun ja kemikaalien käsittelyyn sekä toimintaan liittyvä luvitus ja säädökset ovat Suomessa korkeatasoisia. Uusia innovaatioita ja tuotteita tulee tarkastella turvallisuusnäkökohdista mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Ympäristöterveys ja työsuojelu ovat poikkileikkaavia teemoja, joita ei tässä strategiassa käsitellä tarkemmin, mutta tämä näkökulma on syytä pitää esillä biotalous tuotteiden ja -toiminnan hyväksyttävyyden jatkuvaksi tukemiseksi.

## 2 Visio ja tavoitteet

### 2.1 Biotalousmääritelmä Suomessa

Vuonna 2014 tehdyn strategian määritelmään tehtiin joitakin tarkennuksia:

#### BIOTALOUDEN MÄÄRITELMÄ

Suomessa biotaloudella tarkoitetaan taloutta, joka käyttää uusiutuvia biologisia luonnonvaroja resurssiviisaasti ravinnon, energian, tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen.

Tärkeimpiä uusiutuvia biologisia luonnonvaroja Suomessa ovat metsien, peltujen, maaperän, vesistöjen ja meren biomassassa eli eloperäinen aines sekä makea vesi. Niitä hyödynnetään raaka-aineina ja jalosteina.

Ekosysteemipalvelut ovat osa biotaloutta.

Biotalous voi sisältää myös luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen pohjautuvien teknologioiden, sovellusten ja palvelujen kehittämistä ja tuotantoa.

### 2.2 Visio

Biotalousstrategia ulottuu vuoteen 2035 saakka.

#### BIOTALOUSSTRATEGIAN VISIO 2035

##### **Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää**

Biotalousstrategian aikajana on yhteneväinen Suomen hiilineutraalisuustavoitteiden kanssa.

Arvonlisän kasvun vaikutukset näkyvät laaja-alaisesti. Tuotoksen ja tuottavuuden parantaminen kasvattaa arvonlisää.

Arvonlisän kasvun parametreina ovat työn laatu ja palkkataso, jotka heijastelevat koulutusastetta. Tavoitteena on, että työpaikat kehittyvät ja uusia syntyy lisääntyvien investointien myötä. Näyttäisi siltä, että kehitys ei tule merkittävästi lisäämään työpaikkoja, mutta toimenpiteiden tulisi turvata nykyisen työpaikkamäärän säilyttäminen ja kehittyminen. Kasvu syntyy teknologiakehitykseen perustuvan työn tuottavuuden kasvun kautta. Näitä ratkaisuja voidaan hyödyntää sekä kotimaassa että viennin kasvun moottoreina.

## 2.3 Tavoitteet

Strategian päätavoitteena on biotalouden arvonlisän nostaminen. Tavoitteena on luoda kestäviin ratkaisuihin perustuvaa taloudellista kasvua ja työpaikkoja tuottamalla mahdollisimman korkean arvonlisän tuotteita ja palveluita.

Biotalousstrategian tavoitteena on kiihdyttää biotalouden arvonlisän 3 %:n vuosikasvutavoitetta 4 %:iin. Mikäli biotalousstrategian tavoite toteutuu, biotalouden arvonlisä on 50 mrd euroa vuonna 2035.

Biotalousstrategialla on tärkeä merkitys yhteiskunnan vihreän siirtymän tukemisessa. Kestävä biotalous on ratkaisu moniin ilmastoon ja luonnon monimuotoisuutta koskeviin kysymyksiin. Biotalousstrategian aktiivinen rooli vihreässä siirtymässä on osaltaan takaamassa sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukaista ja taloudellisesti kestävää muutosta.

Biotalousstrategian tavoitteena on samalla myös

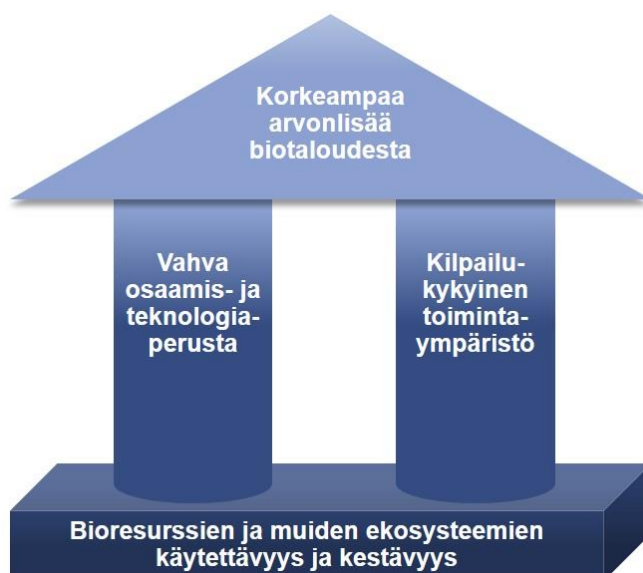
- luoda kilpailukykyisiä ja innovatiivisia biotalouden ratkaisuja maailmanlaajuisiin ongelmiin
- synnyttää sekä kotimaahan että kansainvälisille markkinoille uudistavaa liiketoimintaa, joka tuo hyvinvointia koko Suomelle
- lisätä materiaalien resurssiviisasta käyttöä ja kierrätystä sekä hyödyntää sivuvirtoja
- vähentää riippuvuutta uusiutumattomista – erityisesti fossiilisista - raaka-aineista
- varmistaa ekologisesti kestävyttä, sosiaalista oikeudenmukaisuutta ekä uusiutuvien luonnonvarojen uusiutumiskykyä vahvistaa osaamista

- vahvistaa ja uudistaa teknologiaperustaa

## 2.4 Strategiset painopisteet

Vuoden 2014 biotalousstrategian strategiset päämäärät on korvattu nyt painopistetar- kastelulla. Tarkastelun muutokset heijastavat sekä ajattelun että toimintatapojen kehit- tymistä. Myös tavoitteet ja suurimmat toimenpidetarpeet ovat laajasti eri sektoreilla hyvin yhdensuuntaiset. Kappaleessa 3 on esitetty toimenpiteitä esitettyihin painopis- teisiin, joista suurimman huomion valmistelussa sai nimenomaan biotalouden arvonli- sää edistävät toimet yleisesti ja eri sektoreilla.

Biotalousstrategian perustana toimii ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys. Mo- nille tekijöille on omia strategioita, joihin tämänkin strategian perusta rakentuu. Biota- louden edistäminen tarvitsee edelleen vahvaa TKI-panostusta ja uusien innovaatioi- den kaupallistamisen tukea. Biotalousstrategian arvonlisän tukeminen tunnistettiin tärkeäksi painopistealueeksi, jota muut strategiat eivät tue tällä hetkellä. Arvonlisä on myös hyvä, erottuva kärki kansainvälisessä ja EU-vaikuttamisessa.



Kuva 4: Biotalousstrategian strategiset painopisteet



## 3 Toimenpiteet

Biotalousstrategian toimenpiteitä rahoitetaan muun muassa Suomen kestävän kasvun ohjelmalla. Lisäksi rahoitusta voidaan suunnata tavanomaisista julkisista rahoituslähteistä toimenpiteiden toteuttamiseen. Mahdollisesta lisärahoituksesta päätetään erikseen talousarvio- ja julkisen talouden suunnitteluprosesseissa.

### 3.1 Korkeampaa arvonlisää biotaloudesta

Biotalousstrategian keskeisenä tavoitteena on luoda kestäviin ratkaisuihin perustuvaa taloudellista kasvua ja työpaikkoja tuottamalla mahdollisimman korkean arvonlisän tuotteita ja palveluita ja siten synnyttää hyvinvointia koko Suomelle. Tavoitteena on myös lisätä materiaalien resurssiviisasta käyttöä ja kierrätystä sekä hyödyntää sivuvirtoja sekä vähentää riippuvuutta uusiutumattomista – erityisesti fossiilisista - raaka-aineista. Jotta strategian toteutus olisi mahdollista, tulee myös varmistaa uusiutuvien luonnonvarojen uusiutumiskykyä, ekologista kestävyttä ja sosiaalista oikeudenmukaisuutta.

Biotalousstrategian taloudellinen tuotos on kasvanut ensisijaisesti perinteisesti tuotantomääriä kasvattamalla. Tulevaisuudessa tulee kuitenkin korostaa entistä enemmän arvonlisää tuottavia investointeja ja tuotantoa. Huoli muuttuvasta ilmastosta ja biologisen monimuotoisuuden vähenemisestä haastaa biotalouden, sen raaka-aineiden hankinnan ja tuotteiden elinkaaret. Investoiminen uusiin, resurssitehokkaisiin prosesseihin tarjoaa merkittävän potentiaalin lisätä sekä kokonaistuotantoa että biotalouden nykyisten resurssien käytön arvoa. Monipuolinen palveluliiketoiminta on muodostunut merkittäväksi osaksi biotalouden arvonlisän tuotantoa.

Yksi biotalouden keskeisistä voimavaroista on kyky hyödyntää kestävästi ja tehokkaasti raaka-aineita, mukaan lukien sivuvirrat, korkean arvonlisän tuotteiden ja kemikaalien valmistukseen. Tulevaisuudessa monituotteiset biojalostamot, joissa selluloosa ei yksinään ole päätuote, tuottavat useita kestäviä vaihtoehtoja nykyisille fossiilipohjaisille tuotteille. Biojalostamoissa myös selluloosaa voidaan jalostaa edelleen uusiksi tuotteiksi.

Materiaalien kierrätyksen kautta saatava resurssitehokkuus on tärkeä osa-alue. Tuotteissa käytetyt materiaalit tulee voida kierrättää raaka-aineena joko samassa tai muissa arvoketjuissa. Tähän tarvitaan tehokkaita kierrätysprosesseja sekä toimivia kiertotalouden liiketoiminta- ja yhteiskuntamalleja.

Jotta biopohjaisia materiaaleja ja tuotteita voidaan kierrättää arvonlisää kasvattaen, tarvitaan uutta osaamista ja lähestymistapaa materiaalien, materiaalisysteemien ja tuotteiden suunnittelussa. Biopohjaisista materiaaleista valmistettujen tuotteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon asiakas- ja toiminnallisuusvaatimusten lisäksi myös materiaalien liitokset ja erotus sekä mahdollisuudet löytää tuotteen komponenteille uusia käyttökohteita tai mahdollisuudet puhtaaseen materiaalikierrätykseen.

Biotalousstrategian päivityksen lähtökohtana on arvopyramidi, joka lähtee siitä, että saatavilla olevia raaka-aineita käytetään mahdollisimman tarkasti ja kestävästi. Arvo- ketjun toteutuminen edellyttää väli tuotteiden kestävä ja kannattavaa tuotantoa. Nykyisten väli tuotteiden lisäksi tuotetaan enemmän ja laajempi valikoima korkeamman arvonlisän tuotteita. Tuotteiden tulee olla kilpailukykyisiä ja niillä tulee olla toimivat markkinat. Monien biotalouden tuotteiden tulee olla kilpailukykyisiä myös globaalisti.

## TOIMENPITEET

**Laaditaan ja toteutetaan biotalouden vihreän siirtymän TKI-ohjelma, jolla vahvistetaan tietopohjaa biotalouden osaamisen, uusien tuotteiden, resurssitehokkuuden, liiketoiminnan ja palveluiden kehittämiseksi**

- Uudistetaan tutkimuksen sisältöjä ja tuotetaan tietoa biotalouden uusien tuotteiden ja palveluiden kehittämiseksi ja kaupallistamiseksi
- Varmistetaan rahoittajien yhteistyö koordinoitun ohjelmakokonaisuuden toteuttamiseksi. Näin varmistetaan tutkimustyön ja innovaatiotyön vuorovaikutus, strategisen osaamisen kehittäminen tutkimuksessa sekä koko biotalousklusteriin suuntautuva vaikuttavuus
- Kiihdytetään resurssiviisaasta biotaloudesta syntyvien uusien materiaalien kaupallistamista ja skaalaamista tukemalla pk-yrityksiä, startupeja ja kasvuyrityksiä. Tukea voidaan kohdistaa spinoffien kehittämiseen, patenteihin ja kaupallistamisen ja skaalaamisen oppimiseen
- Tunnistetaan veturiyritysten rooli ekosysteemien kiihdyttäjänä
- Kootaan tutkimuksen toimijat, yritykset ja rahoittajat keskustelemaan PPP-mallin mukaisesti tuoteaihoista ja varmistetaan tuotteiden markkinoille saattaminen, esimerkiksi julkisin varoin kerätty metsävaratieto ja tutkimustieto jalostetaan tuotekehityksen tarvitsemaan muotoon
- Tuotetaan keinoja lisätä tutkijoiden osaamisen jakamista korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja yritysten kesken esimerkiksi määräaikaisilla liikkuvuusrahoituksilla
- Varmistetaan TKI ohjelman yhteensopivuus kansallisen TKI-tiekartan (kansallinen älykkään erikoistumisen ohjelma) sekä maakuntien älykkään erikoistumisen ohjelmien kanssa

- Ketju biotalouden tieteellisestä tutkimuksesta soveltavan tutkimuksen kautta innovaatioiksi tulee olla eheä

Vastuu: OKM, TEM

Toimijoita: Suomen Akatemia, Business Finland, muut ministeriöt, maakuntien liitot

**Edistetään uusien, innovatiivisten biotuotteiden pilotointi- ja demonstraatiolaitosten sekä laatuaan ensimmäisten teollisen mittakaavan laitosten sijoittumista Suomeen**

- Vahvistetaan rahoitusta bio- ja kiertotaloutta edistäville demonstraatio- ja laiteinvestoinneille
- Vahvistetaan kansallisten (kuten Bioruukki) ja alueellisten pilotointiympäristöjen roolia kehitettäessä uusia menetelmiä biomassojen ja teollisuuden sivuvirtojen kestäväksi ja tehokkaaksi hyödyntämiseksi
- Uudistetaan ja sovitetaan nykyistä paremmin yhteen Business Finlandin ja Finnveran sekä aluekehityksen instrumentteja ja toimintamalleja pilotointi- ja demonstraatiohankkeiden vauhdittamiseksi
- Hyödynnetään EU:n vihreän kehityksen ohjelman (green deal), kestävän kasvun (RRF) ja Eurooppa-keskeisemmän teollisuuspolitiikan mahdollistama liikumavara tukea uuden teollisen tuotannon pilotti/demonstraatio- ja teollisen skaalauksen laitoshankkeita
- Lisätään biotalous- ja teknologiaosaamista palveluiden viennin tukemiseksi

Tavoitteita tukee myös mm. investointien kiihdytyskaista ja siihen liittyvä investointien lupamenettelyn kehittäminen, joista on sovittu hallituksen vuoden 2021 puoliväliriihessä.

Vastuu: TEM, MMM

Toimijoita: Business Finland, Finnvera, VTT, Luke, Syke

**Tunnistetaan biotalouden keinot hillitä ilmastonmuutosta ja edistää sen vaikutuksiin sopeutumista sekä pysäyttää luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen.**

Vastuu: YM, MMM, TEM

Toimijoita:

### **Alueita kannustetaan laatimaan biotalouden toimeenpanosuunnitelmat**

- Tuetaan alueellisten biotalouden klustereiden ja teknologia-alustojen kehittämistä sekä niiden välistä yhteistyötä
- Varmistetaan alueellisten biotalouden toimeenpanosuunnitelmien laadinnassa niiden yhteensopivuus maakuntaohjelmien ja maakunnallisten älykkään erikoistumisen strategioiden kanssa
- Toteutetaan alueellisten toimeenpanosuunnitelmien seuranta alueilla

Vastuu: TEM, MMM

Toimijoita: ELY-keskukset, maakuntien liitot, Suomen Metsäkeskus

## **3.2 Vahva osaamis- ja teknologiaperusta**

### **TUTKIMUS**

Tutkimus on avainasemassa biotalouden kasvun ja potentiaalin tunnistamisessa, kehittämisessä ja uusien hyödyntämispolkujen osoittamisessa. Ilman kansallisen tutkimuksen luomaa osaamista ja osaajia ei globaalisti syntyvää biotalouden uutta tietoa pystytä hyödyntämään. Biotalouden tutkimus kattaa biologisten resurssien tuotannon, korjuun ja käytön sekä näihin tarvittavien prosessien, teknologioiden ja järjestelmien kehittämisen. Lisäksi tutkimuksella on tärkeä rooli biologisten ja ekologisten prosessien toiminnan ymmärtämisessä, jotta tulevaisuuden biotalous toimii kestävyysrajoissa. Sosiaalisen muutoksen ymmärtäminen kaikkine seurauksineen on tärkeä osa biotalouden tutkimusta. Tutkimus luo edellytykset muokata siirtymistä biotalouteen siten, että se on sopusoinnussa yhteiskunnan vaatimusten ja kestävä kehityksen tavoitteiden kanssa. Tavoitteena on luoda tieteellinen ja teknologinen perusta kestäville biotalouden tuotteille, prosesseille ja palveluille.

### **TOIMENPITEET**

#### **Kannustetaan biotalouteen liittyvän tieteellisen tutkimuksen lisäämiseen ja sen vaikuttavuuteen**

- Kannustetaan monitieteiseen biotalouden tutkimukseen, joka voi sisältää aiheina biotalouden kasvun edellytyksiä ja rajoitteita, biologisten prosessien ymmärtämistä, uusien bioteknisten työkalujen kehittämistä, terveystutkimusta, kullattajatutkimusta jne.
- Edistetään yritysten osallistumista isoihin tutkimushankkeisiin (esimerkkinä Suomen Akatemian lippulaivanhanke FinnCERES)

### **Kannustetaan biotalouteen liittyvän soveltavan tutkimuksen lisäämiseen ja sen vaikuttavuuteen**

- Tarkistetaan ja kehitetään soveltavan tutkimuksen rahoitusinstrumentteja (esim. Business Finlandin Co-creation ja Co-innovation) palvelemaan biotalouden uusien teknologioiden, kuten esimerkiksi synteettisen biologian, nanoteknologian, automaation, robotiikan ja tekoälyn, potentiaalin arviointia nykyistä paremmin

### **Kannustetaan toimijoita mukaan kansainvälisiin verkostoihin ja hyödyntämään EU:n tutkimus- ja innovaatiorahoitusta**

**Vahvistetaan ja kannustetaan tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteistyötä** sen edellytyksiä parantamalla sekä yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen alueellisen profiloitumisen kautta. Tunnistetaan, kartoitetaan ja hyödynnetään korkeakoulusektorin alueelliset tutkimusinfrastruktuurit.

Vastuu: OKM, TEM, MMM

Toimijoita: Ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut, tutkimuslaitokset, Suomen Akatemia, Suomen Metsäkeskus, maakuntien liitot, yritykset

## **TEKNOLOGIAN KEHITTÄMINEN**

Kilpailukykyisten tuotteiden valmistamien biomassapohjaisesta raaka-aineesta edellyttää uusia ja entistä kustannustehokkaampia prosesseja. Prosessien tulee varmistaa tuotteelle oikeat ja stabiilit tuoteominaisuudet, vaikka raaka-aineen laatu vaihtelee. Tehokkaalla raaka-aineen hyödyntämisellä ja kiertotalouden periaatteita noudattaen monen uuden tuotteen ja prosessin potentiaali on suuri. Biotalous teollisten sovellusten ja teknologioiden kehittämisestä on laajapohjaista hyötyä, jos uudet ratkaisut ovat edullisia, kestäviä ja helposti käyttöönotettavia, mahdollisuuksien mukaan digitalisaation tukemana. Lisäksi uusien biotalouden prosessien kehittäminen avaa merkittävät vienti- ja liiketoimintamahdollisuudet alan teknologiatoimittajille.

Tarvitaan myös panostuksia, jotka auttavat liiketoimintojen skaalaamisessa. Uudet tekniikat ja prosessit ovat usein pääomavaltaisia investointeja, joilla on pitkä takaisinmaksuaika. Mahdollisuudet tukea pilotointilaitoksia, korkean riskin demoprojekteja ja uusien tuotteiden teollistamista nopeuttaa kehitystä merkittävästi.

## **TOIMENPITEET**

**Tuetaan uudenlaisten verkostojen ja kumppanuusmallien syntymistä teknologioiden kehittämiseksi ja hyödyntämiseksi**

- Tuetaan biotalouden kansallisia ja alueellisia kokeilu- ja demonstroiinti-infrastruktuureja ja lisätään yhteistyötä eurooppalaisten biotalousinfrastruktuurien kanssa esimerkiksi Pilot4U-verkostoa ja tietokantaa hyödyntäen
- Vahvistetaan biotalouden uudistumista ja verkostoitumista poikkisektoriaalisesti Business Finlandin missioissa ja ohjelmatyössä
- Tuetaan biotalouden innovaatio- ja liiketoimintaekosysteemejä esim. Business Finlandin veturiyrittäjä- ja ekosysteemirahoituksella
- Kannustetaan ja autetaan toimijoita hakeutumaan kansainvälisiin verkostoihin ja hyödyntämään EU:n tutkimus- ja innovaatorahoitusta

Vastuu: TEM, OKM, MMM

Toimijoita: ELY:t, tutkimuslaitokset, yritykset, ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut

### **Digitalisaation optimaalinen hyödyntäminen**

Biotalousdigitalisaatio on edennyt jo pitkälle. Valtava määrä dataa ja pitkälle automatisoidut prosessit luovat hyvää pohjaa seuraavalle digiloikalle. Digitalisaatiolla ja teollisuuden tulevaisuuden investoinneilla tulee tehostaa ja optimoida myös jo olemassa olevaa biotalouden teollista tuotantoa. Kiertotalouden digihankkeet ja eurooppalainen alustatalouden yhteistyö tarjoavat hyvän pohjan, jolla voidaan saavuttaa tiedon siirtämisessä turvallinen, läpinäkyvä ja alkuperän vahvistava toimintamalli, kun tiedonsiirron rajapinnat ovat yhteensopivia. EU:n vihreän kehityksen ohjelma tuo omia vaatimuksiaan esim. elektronisen tuotekortin muodossa.

### **TOIMENPITEET**

#### **Valmistaudutaan biotalouden seuraavaan digiloikkaan, jossa dataa hyödynnetään arvonnäkökohtien tuottamiseen esimerkiksi palveluina tai mallinnustyökaluina**

- Käynnistetään bio- ja kierrätystaloutta yhdistäviä yhteistyöhankkeita, joissa kehitetään datayhteensopivuutta kokeillen ja luottamusta rakentavassa ympäristössä. Tavoitteena on tuottaa kaikille datan omistajuutta kunnioittavaa avointa dataa, jonka perusteella voidaan hahmotella uusia tuotteita ja palveluja digitaaliseen mallinnukseen perustuen
- Kehitetään biotalouden yhteistyöverkostoille soveltuvia digitaalisia alustoja kehitetään toiminnan tehostamiseksi. Vahvistetaan yhteyttä kierrätystalouden digitalisaation kehittämisohjelmiin ja kokeiluihin
- Rakennetaan toimintatapa, jolla liitetään dataa hiilijalanjäljestä ja muista kestävyysnäkökohdista mm. elintarviketuotteisiin ja raaka-aineisiin, joissa on jo nyt pitkälle läpinäkyvä alkuperäisrajoitus
- Lisätään biotalouden digitalisaation tarpeet kansallisiin ja EU-tason digitalisaatio- ja tekoälyohjelmiin

Vastuu: TEM, LVM, UM, MMM

Toimijoita: Sitra, Business Finland, VTT, GAIA-X-säätiö, tutkimuslaitokset, maakunnat, yritykset, ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut, Suomen Metsäkeskus

## **KOULUTUKSEN JA OSAAMISEN VAHVISTAMINEN**

Monipuolinen biotalouden osaaminen on kilpailuetu. Positiivisesta kehityksestä on pidettävä huolta, jotta luonnontieteiden parissa opiskelu ja poikkitieteellinen ymmärrys olisivat vahva osa suomalaisuutta. Biotalousalan koulutusta kehitetään määrätietoisesti kaikilla koulutustasoilla. Työnantajien tulee kannustaa työntekijöitä jatkuvan oppimisen päämääriin ja nähdä osaamisen vahvistaminen ja ajan tasalla pitäminen kilpailukyvyn avaintekijänä.

### **TOIMENPITEET**

**Vahvistetaan biotalouden alan kiinnostavuutta opiskelijoiden vaihtoehtona erinomaisten opiskeluisäiltöjen sekä viestinnän avulla ja kehitetään jatkuvan oppimisen yhteistyömuotoja muun muassa oppilaitosten ja elinkeinoelämän välillä**

- Parannetaan alan koulutuksen vetovoimaisuutta tuomalla esiin biotalousalan urien mahdollisuuksia nuoria kiinnostavalla viestinnällä
- Rakennetaan ja vahvistetaan biotalouden koulutuksen verkostoja, joilla voidaan ennakoita ja edistää osaavan työvoiman saatavuutta yhteiskunnan tarpeisiin koko maassa. Tuetaan koulutusasteiden välistä yhteistyötä biotalouteen liittyvässä koulutuksessa
- Huomioidaan ennakoituvuudessa ja koulutus suunnittelussa bio- ja kiertotalouden työnantajien ajantasaiset osaamisen tarpeet tutkintojen sisällöissä, jotta turvataan osaavan työvoiman saatavuus ja varmistetaan ajanmukainen ja monipuolinen osaaminen
- Liiketoimintamallinnukset ja liiketoiminnan sisällöllinen osaaminen tulee sisällyttää osaksi koulutusta. Myös strategiajohtamisen, projektityöskentelyn ja yhteistyötaitojen osaamisen vahvistamista suositellaan kaikille osaamistasoille
- Varmistetaan opettajien laadukas koulutus ja täydennyskoulutus bio- ja kiertotalouden teemoista
- Tuetaan työpaikalla tapahtuvaa ja työikäisten osaamisen kehittämistä jatkuvan oppimisen pitkäjänteisellä kehittämisellä, mikä osaltaan vastaa muuttuviin kehitysnäkymiin kuten kiertotalouden ja digitalisaation aiheuttamat rakennemuutokset biotaloudessa ja väestönmuutos. Osoitetaan resursseja jatkuvan oppimisen idean mukaisten koulutusten järjestämiseen.

Vastuu: OKM, OPH, TEM, MMM

Toimijoita: Ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut, maakuntien liitot, ennakointityöryhmät, yritykset

### 3.3 Kilpailukykyinen toimintaympäristö

Biotalous toimintaympäristöä määrittää kotimainen, EU-tason sekä kansainvälinen toimintaympäristö siihen liittyvine säädös- ja politiikkaympäristöineen. Biotalous investoinnit edellyttävät varsin pitkää takaisinmaksuaikaa ja toimijoiden on pystyttävä luottamaan säädös- ja politiikkaympäristön ennakoitavuuteen. Toisaalta mikäli tavat käyttää uusiutuvia raaka-aineita muuttuvat esimerkiksi enemmän arvonalisää tuottavaan suuntaan, nykyisessä toimintaympäristössä voi olla piirteitä, jotka eivät tue tätä. EU-sääntely muodostaa tärkeän osan suomalaisen biotalous sääntely-ympäristöstä. Esimerkiksi rahoitukseen, teollisuuspolitiikkaan, tutkimus ja kehityspolitiikkaan sekä maatalous- ja ympäristöpolitiikkaan liittyy EU-sääntelyä. Uudet biojalostamoinvestoinnit sekä nykyisten laitosten kehittäminen on tärkeää, jotta biotalous korkean arvonalisän tuotteita saadaan markkinoille.

#### TOIMENPITEET

##### **Selvitetään ekosysteemipalveluiden kaupalliseen käyttöön liittyvän toimialan ja yrittäjyyden piirteet sekä mahdolliset insentiivit**

- Selvitetään ekosysteemipalvelujen kaupalliseen käyttöön liittyvän toimialan ja yrittäjyyden piirteitä (metsäsektorilla erityisesti ”metsästä saadut muut tulot”) sekä minkätyyppisiä insentiivejä (ml. verotus) arvonalisän kehittämiseen olisi hyödyllistä käyttää

Vastuu: MMM, VM, TEM  
Toimijoita: tutkimuslaitokset

##### **Jatketaan biotuotantolaitosten luvitusprosessien sujuvoittamista viranomaisyhteistyötä vahvistamalla investointien houkuttelemiseksi**

- Kehitetään ja vakiinnutetaan viranomaisten ja hakijoiden yhteistyötä
- Hyödynnetään digitaalista tietoa hakuprosessissa

Vastuu: YM, TEM  
Toimijoita: ELY-keskukset, AVIt, bio- ja kiertotalouden osaamiskeskitymät



### **Edistetään julkisten rahoitusinstrumenttien käyttöä biotalouden arvoketjujen kehittämisen eri vaiheisiin**

- Tuodaan toimijoille nykyistä paremmin tietoon biotalouden rahoitusinstrumenttien käyttömahdollisuudet sekä kehitetään niihin liittyvää neuvontaa
- Kehitetään takaus- ja rahoitusinstrumentteja, jotta niiden kautta voidaan entistä vaikuttavammin tukea biotalouden startup-yrityksien kasvua
- Lisätään pk-yrityksille suunnattua yritysneuvontaa ja parannetaan tiedonvälitystä käytettävissä olevista rahoitusmahdollisuuksista
- Varmistetaan, että julkiset panostukset logistiikkaratkaisujen ja liikenneinfran kehittämiseen ovat riittäviä, että ne tukevat uusia biojalostamoinvestointeja ja muuta biotalouden liiketoimintaa

Vastuu: TEM, MMM, YM LVM

Toimijoita: ELY-keskukset, Business Finland, Finnvera, Tapio Oy, maakuntien liitot

### **Lisätään kestävän rahoituksen ja uusien tulospöytämallien vaikuttavuutta**

- Selvitetään yksityistä sijoituspääomaa hyödyntävän tulospöytämallin käytettävyyttä biotalouden tavoitteiden edistämiseen
- Lisätään tiedotusta kestävän rahoituksen ekosysteemeistä yksityisen sijoituspääoman ohjautumiseksi biotalouden keskeisten haasteiden ratkaisemiseen ja kasvumahdollisuuksien vauhdittamiseen

Vastuu: TEM, MMM, YM

Toimijoita: Ilmastorahasto, Tesi, Vaikuttavuusinvestoimisen osaamiskeskus

### **Kannustetaan rajat ylittävään yhteistyöhön**

- Valmistellaan yhteisymmärryspöytäkirjoja (MoU) tärkeiden kumppanuuksien kanssa yritysten ja toimijoiden tarpeiden pohjalta
- Vahvistetaan kahdenvälistä yhteistyötä Ruotsin ja muiden lähialueiden maiden kanssa biotalouden aloilla mm. tutkimuksessa
- Tuetaan toimijoiden osallistumista EU:n yhteisiin biotalouden verkostoihin ja hankkeisiin

Vastuu: TEM, MMM

Toimijoita: ELY-keskukset, maakuntien liitot, ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut, tutkimuslaitokset

## 3.4 Bioresurssien ja muiden ekosysteemipalveluiden käytettävyys ja kestävyys

Bioresursseilla tarkoitetaan kaikkea bioperäistä materiaalia kuten kasveja, eläimiä, mikrobeja ja biojätettä. Suomen runsaasti uusiutuviin luonnonvaroihin ja vesistöihin perustuva kestävä biomassojen tuotanto luo vankan perustan biotalouden arvoketuille, joista tällä hetkellä ovat merkittävimpiä maatalous, ruokajärjestelmä, metsätalous, metsäperäiset tuotteet ja materiaalit, puurakentaminen, puutuotteet ja bioenergia sekä vesistä tuotettava ruoka, energia ja muut hyödykkeet. Vesien biomassoissa on edelleen käyttämättömiä mahdollisuuksia (mm. vajaasti hyödynnettävät kalalajit ja levät). Metsien kestäväällä hoidolla ja käytöllä sekä kasvinjalostuksella varmistetaan bioresurssien ja ekosysteemipalveluiden saatavuus myös muuttuvassa ilmastossa.

Bioresurssien saatavuuden perusedellytyksenä on kannattava maa- ja metsätalous sekä kalastus ja vesiviljely samalla, kun turvataan ekologinen kestävyys ja sosiaalinen oikeudenmukaisuus. Uusiutuvien luonnonvarojen käyttö tulee kasvamaan siirryttäessä fossiilitaloudesta biotalouteen samalla, kun maailman väkiluvun voimakas kasvu lisää myös elintarvikkeiden kysyntää. Bioresurssien kestävää tuotantoa voidaan lisätä monilla eri keinoilla.

Suomen biotalouden kasvumahdollisuudet syntyvät pitkälti biomassavarojemme resurssitehokkaasta hyödyntämisestä ja niihin perustuvien tuotteiden ja palveluiden arvonlisän kasvattamisesta. Tarvitaan tutkimukseen perustuvaa tietoa biomassavarojen saatavuudesta ja kestävästä käytöstä, uusia liiketoimintamalleja ja rahoitusmalleja sekä toimialarajat ylittävää yhteistyötä.

Ekosysteemipalvelut on ympäristötaloustieteessä kehitetty käsite, jolla tarkoitetaan luonnon prosessien tuottamia aineellisia ja aineettomia palveluja. Ne muuttuvat ihmisten toiminnan avulla hyödykkeiksi, joille voidaan määrittää rahallinen arvo. Maa- ja vesiekosysteemien toiminta turvataan ylisukupolisesti.

### TOIMENPITEET

**Lisätään tietoa biomassojen ja sivuvirtojen kysynnästä, saatavuudesta ja kilpailutilanteesta tilastointia parantamalla ja huolehtimalla siitä, että tieto on toimijoiden saatavilla. Kehitetään digitaalisia alustoja ja niitä lisätään yhteistyössä eri toimijoiden kesken**

- Selvitetään hiilikompensaation vaikutukset biomassojen kestäväälle tuotannolle, käytölle ja markkinoille
- Hyödynnetään ja kehitetään olemassa olevia digitaalisia sivu- ja jätevirtojen markkinapaikkoja
- Kannustetaan eri alan yrityksiä alueelliseen yhteistyöhön sivu- ja jätevirtoihin perustuvan liiketoimintaekosysteemin kehittämiseen
- Kehitetään seurantamenetelmiä biomassojen alkuperän ja kestävyuden osoittamiseksi kuluttajalle saakka mukaan lukien uusien teknologioiden ja prosessien ympäristökestävyys
  
- Otetaan käyttöön geenitekniikan uusia työkaluja, hyödynnetään geenivaroja aikaisempaa monipuolisemmin ja tehostetaan jalostusprosesseja

Vastuu: MMM, TEM, YM

Toimijoita: Luke, MML,VTT, ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut, Suomen metsäkeskus

### **Kasvatetaan ekosysteemipalveluihin perustuvien elinkeinojen arvonlisää parantamalla ekosysteemipalvelujen tarjontaa ja vahvistamalla luonnontuotealaa**

- Selvitetään ekosysteemipalveluiden kestävää arvonlisäpotentiaalia ja kehitetään niihin perustuvia liiketoimintamalleja ja markkinoita sekä kehitetään tarvittaessa teknologioita (esimerkiksi maaperän hiilensidonta ja hiilivarastojen ylläpito teknologioita kehittämällä, terveysmatkailu)
- Kehitetään entisillä turvetuotantoalueilla kasvatettavien biomassojen tuotantomenetelmiä ja -kasveja sekä uusia liiketoimintamalleja

Vastuu: MMM, TEM

Toimijoita: Neuvontajärjestöt, tutkimuslaitokset, yritykset, maanomistajat, Suomen metsäkeskus

## **3.5 Arvonlisän kasvattaminen eri sektoreilla**

Biotalous on teolliselta rakenteeltaan yhä poikkitoimialaisempaa. Ratkaisujen käyttöönotto vaatii uudenlaisten arvoketjujen luontia ylitse perinteisten toimialarajojen. Arvonlisän kasvattamista tarkastellaan kuitenkin myös sektoreittain, mikä mahdollistaa niiden seurannan olemassa olevilla mittaristoilla.

## **METSÄSEKTORI**

Uusia metsiin perustuvia tuotteita ja palveluita on kehitteillä ja tulossa markkinoille useita, joista hyviä esimerkkejä ovat elintarvikepakkaukset, tekstiilit sekä biohiili ja -komposiitit. Puupohjaisilla biohajoavilla materiaaleilla korvataan lisääntyvässä määrin fossiilipohjaisten muovien käyttöä. Myös metsien monikäyttö ja metsiin perustuvat palvelut monipuolistuvat ja lisääntyvät. Digitalisaation merkitys alalla kasvaa esimerkiksi kaupankäynnissä ja toimitusketjun kiinnostus automatiikan, robotiikan, koneoppimisen, tekoälyn ja massadatan hyödyntämiseen lisääntyy. Ne tarjoavat edellytyksiä myös resurssitehokkuuden parantamiseen, mikä edistää raaka-aineiden kestävämpää käyttöä. Käytännössä tehokkuuden nosto raaka-aineen käytössä tarkoittaa, että samasta määrästä puuta saadaan enemmän tuotteita ja arvonlisää. Sivuvirrat hyödynnetään mahdollisimman korkean jalostusasteen käytössä. Puiden sekä puutuotteiden toimiminen hiilinieluinä tai -varastoinä lisää osaltaan sektorin ansaintamahdollisuuksia.

Metsäsektorin tavoitteena on vakiinnuttaa välituotteiden (esim. selluloosa) lisäksi myös korkeamman jalostusasteen tuotteiden valmistusta Suomeen, nostaa tuoteportfolion arvonlisän muodostumista uusien tuotteiden ja palveluiden avulla, tehostaa materiaalivirtojen hallintaa mm. digitalisaation keinoin, sekä lisätä sivuvirtojen hyödyntämistä korkean jalostusasteen tuotteissa kiertotalouden periaatteita kunnioittaen. Uudet ansaintalogiikat tukevat osaltaan tavoiteltua kehitystä.

Metsien kestävä hoito ja käyttö ovat metsiin perustuvan biotalouden ytimessä. Monipuoliset ja luonnonlaatuun monimuotoiset metsät ovat ekologinen perusta, jolle kaikki metsien hoito ja käyttö rakentuu. Myös metsien hiilensidontakyvystä pidetään huolta. Monet tavoitteet huomioidaan tasapainoisesti metsätalouden suunnittelussa ja kestävää biotaloutta edistettäessä.

### **Kemiallinen metsäteollisuus**

Paperimarkkinoiden hiipuessä kemiallinen metsäteollisuus on joutunut etsimään uusia liiketoiminta-alueita. Uutta liiketoimintaa etsitään erilaisista biomateriaalisovelluksista, joista biopohjaiset kemikaalit ja polttoaineet, pakkaukset, tekstiilit ja biokomposiitit ovat mielenkiintoisia tulevaisuuden markkina-alueita. Näille markkinoille meno vaatii sekä uuden teknologian ja osaamisen kehittämistä että uusia liiketoimintamalleja ja yhteistyörakenteita.

Suomalainen selluloosaosaaminen on erittäin korkeatasoista ja se tarjoaa mahdollisuuden pyrkiä biopohjaisten materiaalien markkinoille uusilla ja edistyneillä selluloosamateriaaleilla.

## TOIMENPITEET

### **Yrityksiä kannustetaan käynnistämään uusia teollisia ekosysteemejä tavoitteena kehittää teknologioita ja liiketoimintakonsepteja uusien biotuotteiden ympärille**

- Hyödynnetään puusta saatavaa sellukuitua uusissa käyttökohteissa kuten tekstiileissä, biokomposiiteissa, pakkauksissa jne.
- Hyödynnetään metsäteollisuuden sivuvirtoja uusiksi tuotteiksi (mm. ligniini, uutaineet, hemiselluloosat)

### **Edistetään biopohjaisten pakkausten arvonlisän nostamista**

- Vauhditetaan selluloosapohjaisten pakkausten ja niihin liittyvien materiaali-neutraalien teknologioiden kehittämistä globaalin elintarvike- ja juomateollisuuden tarpeisiin
- Varmistetaan suomalaisten biopohjaisten pakkaustuotteiden turvallisuus sekä kilpailu- ja ympäristösuorituskyky elintarvikepakkauksissa TKI-ohjelman avulla ja osaamista vahvistamalla
- Tuetaan pakkausten kiertoa digitaalisilla ratkaisuilla ja panttijärjestelmillä
- Kannustetaan yhteistyöhön koko pakkausarvoketjussa

Vastuu: TEM, MMM

Toimijoita: Business Finland, VTT, CLIC Innovation, yritykset, ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut, tutkimuslaitokset

### **Vahvistetaan metsäsektorin resurssi- ja kustannustehokkuutta digitalisaation avulla**

- Panostetaan puunhankinnan ja biojalostuksen prosessien digitalisaatioon ja big datan vauhdittamaan täsmäohjaukseen siten, että koko arvoketjun resurssi- ja kustannustehokkuutta parannetaan sekä lisätään näin käytössä olevan raaka-aineen määrää
- Lisätään metsäbiotalouden arvonlisän muodostumista tehostamalla big datan käyttöä siten, että raaka-aine ohjautuu mahdollisimman korkean arvonlisän tuotteisiin ja palveluihin

Vastuu: MMM, TEM

Toimijoita: Metsäkeskus, LUKE, Business Finland, VTT, ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut, yritykset

## **Puutuoteteollisuus ja -rakentaminen**

Sahateollisuus- ja puutuotteet toimivat pitkäkestoisesti hiilivarastoina. Sahateollisuuden ja puutuotteiden valmistajien haasteet ja mahdollisuudet liittyvät erityisesti materiaalien resurssitehokkaaseen käyttöön läpi koko valmistus- ja loppukäyttöprosessien sekä rakentamisessa käytettävien fossiilisten materiaalien ja tuotteiden korvaamiseen uusiutuvilla, vähähiilillä puutuotteilla.

Rakentamisen tehokkuutta ja tuottavuutta pitää merkittävästi parantaa. Teollinen puurakentaminen antaa mahdollisuuden koko rakennusalan tuottavuusloikalle. Tämä edellyttää alan tuotekehityksen lisäksi koko rakennusprosessin kehittämistä; suunnittelun, teollisen esivalmistuksen ja työmaatoimintojen kokonaisoptimointia. Fokus pitää olla suunnittelu- ja tuotevakioinnissa, teollisen esivalmistuksen prosessikehityksessä ja työmaatoimintojen optimoinnissa teollisen esivalmistuksen mahdollistamalla tavalla. Digitaalisten työkalujen kehittäminen tukee ja on edellytys teollisen puurakentamisen prosessin kokonaisoptimoinnille. Puurakentamisessa on tarvetta tuotekehitykseen, erityisesti materiaalien kierrätyksen ja uudelleenkäytön kuin myös vähähiilisten kuitupohjaisten eristysmateriaalien kohdalla. Tavoitteena pitää olla rakennusten optimaalinen suorituskyky minimaalisin ympäristö- ja ilmastovaikutuksin.

### **TOIMENPITEET**

#### **Parannetaan puutuoteteollisuuden ja -rakentamisen resurssitehokkuutta energian, raaka-aineiden, työn, tiedon ja pääoman käytössä**

- Hyödynnetään puutuotteiden ja -rakentamisen edistämiseksi EU:n ja kansallisia vähähiilisen rakentamisen ohjelmia, joissa tuetaan kehittyneitä asumisen, rakentamisen ja infrastruktuurin kokonaisratkaisuja
- Kannustetaan uusien teknologioiden käyttöönottoa energia- ja materiaalitehokkuuden nostamiseksi
- Kehitetään kokonaisvaltaisia kannolta asiakkaalle ulottuvia informaatiojärjestelmiä
- Hyödynnetään raaka-ainepohjaa entistä paremmin tuotantoprosesseissa ja asiakasratkaisuisissa

#### **Parannetaan puun tuoteominaisuuksia nykyisillä käyttöalueilla ja laajennetaan puun käyttöä uusille käyttösovellusalueille**

- Parannetaan puun pitkäaikaiskestävyyttä puun modifiointi- ja pintamuokkaus-tekniikoita hyödyntäen
- Kehitetään kuitupohjaisia eristemateriaaleja

- Kehitetään biopohjaisia kemikaaleja, kuten kyllästys-, liimaus- ja pintakäsittelyaineita

#### **Edistetään puun ja muiden luonnonmateriaalien käyttöä uudisrakentamisessa**

- Edistetään kotimaisten uusiutuvien rakennustuotteiden kehitystä ja käyttöä suuntaamalla tutkimus- ja kehityspanoksia uusiutuviin rakennusmateriaaleihin, tuoteosiin ja rakentamisen prosessikehitykseen. Kehittämiskohteita puurakentaminen kokonaisuudessaan, liimat, eristeet, maalit, paloturvallisuusratkaisut, infrarakentaminen, lisäkerrosrakentaminen jne.
- Edistetään kerrostalorakentamisen järjestelmäloikkaa panostamalla teollisen puurakentamisen digitaaliseen kehittämiseen, alan asiantuntijoiden osaamistason (erityisesti vaativat puurakenteet) nostamiseen, teollisen puurakentamisen kokonaisprosessin (suunnittelu - teollinen esivalmistus - työmaatoiminnot) kehittämiseen sekä rakentamisen prosessien roolituksen kehittämiseen ja rakennuttajaosaamiseen
- Vauhditetaan pientalojen ja vapaa-ajan asuntojen rakentamista Suomessa kehittämällä kuntien kaavoitusta ja tonttitarjontaa kannustamaan näiden rakentamiseen.

#### **Edistetään puun ja muiden luonnonmateriaalien vientiä rakentamisen toimialalla**

- Käynnistetään hirsi- ja massiivipuurakenteisten rakennusten vientiohjelma tukemalla teollisia investointeja ja vientiä ja lisäämällä hirren ja massiivipuun ai-  
nutlaatuiseen ilmasto- ja ympäristöprofiiliin perustuvia kannustimia
- Edistetään puupohjaisten rakennusosien vientiä tukemalla teollisia investointeja, kehittämällä komponenttien vientiä ja verkostoitumalla rakentamisen toimialan kanssa kohdemarkkinoilla tuoteviennin kautta

Vastuu: YM, MMM, TEM

Toimijoita: VTT, SYKE, LUKE, ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut, Suomen metsäkeskus, alan teollisuus ja yritykset

#### **ELINTARVIKESEKTORI**

Monipuolinen ruoantuotanto ja korkealaatuisten tuotteiden vienti tulevat muuttamaan maataloutta ja elintarviketeollisuuden prosesseja. Esimerkiksi lisääntyvä tarve uusille kasvipohjaisille ruokatuotteille tuo mahdollisuuksia koko elintarvikeketjulle. Lisäksi monet muut kehitteillä olevat ratkaisut, kuten vertikaalinen viljely ja solumaatalous, voivat avata uusia liiketoiminta- ja vientimahdollisuuksia suomalaisille maatalous- ja elintarviketuotteille.

Elintarvikesektorin osuus Suomen biotalouden arvonnästä on kasvussa. Arvonnän kasvu edellyttää, että parannetaan viljelytekniikoita ja otetaan käyttöön uusia viljelykasveja sekä lisätään omavaraisuutta mm. rehujen osalta. Lähivuosina arvonnäsää luodaan koti- ja vientimarkkinoilla sekä laadukkailla ruoka- ja juomatuotteilla että tuotteen vastuullisuudesta kertovan digitaalisen tiedon avulla.

Elintarvikesektorin tavoitteena on nostaa tuoteportfolion arvoa, tehostaa tuotantopäntösten käyttöä digitalisaation kautta ja hyödyntää alueelliset vahvuudet elintarviketä jussa. Kiertotalouden keinojen avulla tavoitellaan erityisesti ravinteiden kierron tehostamista. Tuotantoteknologioiden ja -menetelmien kehityksessä hyödynnetään laajasti digitalisaation mahdollisuudet.

#### TOIMENPITEET

#### **Maa- ja elintarviketaloutta kehitetään kuluttajälhtöisesti tavoitteena kestävä ja kannattava maa- ja elintarviketalous**

- Kehitystyössä hyödynnetään uusia teknologioita ruoan koko arvoketjun osalta
- Kehitetään määrätietoisesti ja systemaattisesti kasvipohjaisiin raaka-aineisiin (ml. luonnontuotteet) perustuvaa tuotantoa ja tuotteita ruoaksi (ml. synteettinen ruoka), kasvualustaksi, tekstiileiksi, rakennusmateriaaleiksi jne.
- Kehitetään maa- ja elintarviketalouden sivuvirroista korkean arvonnän raaka-aineita ja tuotteita sekä koti- että vientimarkkinoille
- Vahvistetaan digitalisaatiota ja dataa arvonnän ja uusien palvelujen pohjaksi (ml. luonnonmukaisen tuotannon edellyttämä tiedonkeruu)
- Osallistutaan alan kansainvälisiin verkostoihin ja arvoketjupohjaisiin kehityshankkeisiin, kuten EU:n tutkimus- ja innovaatiohankkeisiin

Vastuu: MMM ja TEM

Toimijoita: LUKE, VTT, muut tutkimuslaitokset, ammattilliset oppilaitokset, korkeakoulut, yritykset

#### **Hyödynnetään geenivaroja aikaisempaa monipuolisemmin ja luodaan mahdollisuuksia jalostusprosessien tehostamiseen**

- Uusien geenitekniikoiden käyttöönottoa koskevaa lainsäädäntöä mukautetaan tieteen ja tekniikan kehityksen pohjalta

Vastuu: MMM, STM, TEM, VNK

Toimijoita: kasvi- ja eläinjalostuksen toimija



## **ENERGIASEKTORI**

Biotaloudella on Suomessa merkittävä rooli energiantuotannossa. Bioenergia eli biomassoista tuotettu energia on tärkein uusiutuvan energian lähteemme. Biomassojen materiaalikäytön kasvun ja suuremman arvonlisän odotetaan siirtävän ennen suoraan energiaksi käytettyjä sivutuotevirtoja jatkojalostukseen. Toisaalta mm. turpeen energiakäytön alasajon odotetaan lisäävän biomassojen ja erityisesti puupolttoaineiden kysyntää energiantuotannossa lähivuosina.

### **TOIMENPITEET**

#### **Nostetaan bioenergian raaka-aineiden ja tuotannon tehokkuutta**

- Tehostetaan arvoketjua biomassan korjuusta ja varastoinnista aina energialaitosten konversio- ja talteenottoteknologioihin
- Kehitetään edelleen energiabiomassojen hankinnan ja varastoinnin logistiikkaa huoltovarmuushäkökohdat huomioon ottaen sekä kehitetään kotimaisten energiabiomassojen saatavuuden ja riittävyyden ennustettavuutta
- Kehitetään biokaasuun perustuvia arvoketjuja, mm. maatalojen yhteyteen rakennetaan biokaasulaitoksia ja toteutetaan biokaasun puhdistus- ja kuljetusprosesseja, rakennetaan biokaasun jakeluverkostoa ja kehitetään kierrätyslaitteiden jakelumarkkinoita

Vastuu: MMM, TEM

Toimijoita: energia- ja metsäalan toimijat, Energiavirasto, Tukes, Huoltovarmuuskeskus, ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut, Suomen metsäkeskus

#### **Tuetaan sähköpolttoaineiden kehitystä ja tuotantoa**

- Tuetaan bioenergiahybridien pilotteja ja demoja teknologian valmiustason nostamiseksi
- Kehitetään BIO-CCU prosesseja tavoitteena teollisuuden negatiiviset hiilipäästöt
- Luodaan hybridikonsepteja ja prosessi-integraatteja, joissa energian lisäksi tuotetaan materiaaleja

Vastuu: TEM, MMM

Toimijoita: VTT, Business Finland, tutkimuslaitokset, ammatilliset oppilaitokset, korkeakoulut

## VESI JA VESIBIOMASSA

Suomessa on ainutlaatuiset sisävesistöt, rannikko ja saaristoalue, runsaat kalavarat, suuret makea- ja pohjavesivarannot sekä toimiva vesihuolto. Nämä resurssit yhdistettynä edistykelliseen teknologiaan ja osaamiseen mahdollistavat sekä vesiluonnonvarojen kestäväan hyödyntämiseen että vesihuollon ratkaisuihin perustuvan liiketoiminnan huomattavan kasvun. Ilmastonmuutos sekä kaupungistuminen korostavat toimivan vesihuollon merkitystä ja siihen liittyy myös merkittävä teknologian ja osaamisen viennin mahdollisuus (Kasvuportfolio 2.0). Digitalisaation, automaation, robotisaation ja alustatalouden kaltaisten uusien teknologioiden hyödyntäminen mahdollistavat myös arvonlisän kasvua.

Monilla alueilla Suomessa on jo syntynyt vesiosaamiskeskittymiä, ekosysteemejä ja verkostoja, joissa on mukana alueen kuntia, vesi-, energia- ja jätealan toimijoita, muita yrityksiä ja oppilaitoksia. Alueellisten ja maakunnallista osaamiskeskittymien välistä sekä valtakunnallista yhteistyötä on kuitenkin edelleen vahvistettava.

Vesihuollossa etenkin jätevesi nähdään resurssina ja siitä voidaan ottaa talteen ravinteita sekä muita arvokkaita aineita, kuten metalleja. Jätevedestä voidaan ottaa talteen myös lämpöenergiaa ja jäteveden puhdistuksen sivutuotteena syntyvästä lietteestä voidaan tuottaa biokaasua. Huomattavaa kestäväa kasvupotentiaalia on myös vesiviljelyssä sekä levien, runsaslukuisten vajaan hyödynnettyjen kalalajien (esim. särkikalat ja silakka) ja kalateollisuuden sivuvirtojen jalostamisessa elintarviketuotteiksi ja korkean arvonlisän tuotteiksi (lisäravinteet, kosmetiikkateollisuus ja lääkkeenkaltaiset valmisteet).

## TOIMENPITEET

### **Turvataan laadukas ja toimiva vesihuolto sekä hyödynnetään siihen liittyvää vienti- ja kasvupotentiaalia julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyönä**

- Kehitetään vesialan kokeilu- ja pilotointiympäristöjä, referenssi- ja pilottihankkeita sekä teollisia symbiooseja uusien innovaatioiden ja teknologioiden testaamiseksi ja hyödyntämiseksi, esim. yhdyskuntajätevesien sisältämien energia- ja materiaaliresurssien talteenotto ja hyödyntäminen, uusioveden tuotanto, haitta-aineiden poistaminen sekä lietteiden kestävä hyödyntäminen.
- Edistetään teknologisten innovaatioiden sekä uusien menetelmien ja liiketoimintamallien jalkauttamista vesi-infrastruktuurin saneeraukseen ja modernisointiin. Hyödynnetään julkisia vesisektorin investointeja referensseinä vientiliiketoiminnan kehittämisessä

Vastuu: MMM, TEM, YM

Toimijoita: yritykset, vesi-, energia- ja jätealan toimijat, tutkimus- ja oppilaitokset, kunnat, alueelliset viranomaiset

### **Moninkertaistetaan vesibiomassojen jalostusarvo**

- Tuetaan kotimaisen kalatalouden kestäväää kasvua ja uudistumista suuntaamalla kehittämis- ja investointitukea suurimpiin ja resurssikestävimpiin kasvumahdollisuuksiin. Erityisenä tavoitteena edistää runsaslukuisten vajaan hyödynnettyjen kalalajien, levien sekä kalateollisuuden sivuvirtojen jalostamista elintarvikkeiksi ja korkean arvonlisän tuotteiksi (lisäravinteet, kosmetiikkateollisuus ja lääkkeenkaltaiset valmisteet) sekä niiden viennin vauhdittamista
- Edistetään maalla, sisävesillä ja avoimilla merialueilla uuden vesiviljelyteknologian ml. kiertovesilaitosten kehittämistä ja käyttöönottoa huomioiden vesien ja meren hyvän tilan saavuttaminen ja ylläpito. Kestävä vesiviljely avaa mahdollisuuksia kalojen ja levien tuotannon kestäväälle kasvulle sekä niihin liittyvän teknologian ja osaamisen viennille. Yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyöllä vauhditetaan uusien kestävien toimintamallien ja vesiensuojelua edistäviä teknologioita, kuten ravinnepestöjä vähentäviä toimien kehittämistä ja käyttöönottoa

Vastuu: MMM, TEM, YM

Toimijoita: LUKE, VTT, SYKE ja yritykset

### **BIOTALOUDEN PALVELUT**

Investointien ja uuden teknologian lisäksi biotalouden kehittymistä voidaan vauhdittaa erilaisten palvelujen avulla. Biotalousarvoihin sisältyy vahvaa palvelutuotantoa, joka liittyy bioresurssien kasvattamiseen, korjuuseen ja kuljetukseen. Suomessa sekä teknologian toimittajat että konsulttiyritykset ovat osaavia ja kansainvälisesti arvostettuja. Viime vuosina teknologiatoimittajat ovat kasvattaneet merkittävästi tuotteisiinsa liittyvää palveluliiketoimintaa.

Teknisten palvelujen ja biotalouden konsultoinnin arvioidaan kasvavan ja monipuolistuvan merkittävästi digitaalisuuden vauhdittamana. Digitalisaation liittäminen palveluihin tuo uusia mahdollisuuksia myös kuluttajien saavuttamiseksi.

### **Luonnontuoteala**

Luonnontuotteista (marjat, sienet, yrtit, mahla ja koristekasvit) voidaan kehittää korkean arvonlisän kuluttajatuotteita, joilla on myös vientipotentiaalia. Luonnontuotealalla toimii satoja yrityksiä, jotka harjoittavat luonnontuotteiden keruuta, viljelyä tai puoliviljelyä. Luonnontuotteiden kaupallinen talteenotto on kasvussa elintarvike-, hyvinvointi-

ja kosmetiikkateollisuuden tuotteissa sekä ravitsemisalalla. Luonnontuotealalla voidaan hyödyntää luomusertifiointia.

#### **Kasvatetaan luonnontuotealan arvonlisää**

- Edistetään luonnontuotteiden käyttöä elintarvike-, bioteknologia-, kosmetiikka- sekä lääke- ja rohdosteollisuudessa.
- Luodaan uusia liiketoimintamalleja yhdistämällä luonnontuotteita hyvinvointipalveluihin, terveyteen ja matkailuun.
- Vahvistetaan toimialarajat ylittävää verkostomaista yhteistyötä luonnontuotteisiin liittyvien innovatiivisten tuotteiden ja palveluiden kehittämiseksi.
- Kehitetään luonnontuotealan liiketoimintaekosysteemiä ja alan arvoverkon toimintaa

Vastuu: MMM, TEM

Muut Toimijoita: Ruralia-instituutti, Suomen metsäkeskus

#### **Luontomatkailu**

Luonnon ekosysteemien monimuotoisuuden perustuva matkailuliiketoiminta monipuolistuu, kasvaa ja löytää uusia ansaintalogiikoita. Luonto ympäristönä mahdollistaa monipuoliset aktiviteetit (ml. pyöräily, kalastus ja metsästys) niin maalla, vedessä kuin ilmassa ympärivuotisesti. Luonto tarjoaa raaka-aineita ruokamatkailun kehittämiseksi ja toimintaympäristön luontoon perustuvalla hyvinvointimatkailulle. Luonnon ekologisesti kestävä hyödyntäminen on varmistettava matkailupalveluiden tarjonnassa.

#### **Tuotteistetaan ja markkinoidaan luontoa hyödyntäviä palveluita sekä kotimaisille että ulkomaalaisille asiakkaille**

- Edistetään luonnon ekosysteemeihin kuten metsiin ja vesistöihin tukeutuvien matkailupalveluiden sekä terveys- ja hyvinvointipalveluiden toimintaedellytyksiä
- Edistetään luontomatkailu- ja muiden luontoyrittäjien yhteistyötä
- Vahvistetaan innovaatiotoimintaa, asiakaslähtöistä markkinointia ja myyntiä
- Kannustetaan teknologian ja digitalisaation hyödyntämiseen luontomatkailun myynnin ja markkinoinnin prosesseissa sekä tuotekehityksessä
- Viestitään rahoitusmahdollisuuksista pk-yrityksille ja kehitetään olemassa olevia instrumenttejä tukemaan kehitys- ja kokeilutoimintaa
- Toteutetaan luontoympäristön laadun turvaamiseksi uusien rahoitus- ja toimintamallien käytännön kokeiluja ja niitä tukevaa tutkimusta. Kehitetään luontomatkailun ja virkistyskäytön tilastointia niiden erottamiseksi muusta matkailusta

Vastuu: TEM, MMM, YM

Toimijoita: Luke, Metsähallitus, yritykset, Suomen metsäkeskus

## TEKSTIILITEOLLISUUS

Bio- ja jättepohjaisten tekstiilikuitujen ja muiden tekstiilituotannossa tarvittavien materiaalien jalostamisella ja niihin liittyvien teknologioiden ja osaamisen kehittämisellä ja viennillä voidaan kasvattaa biotalouden raaka-aineista saatavaa arvonlisää ja vientiä.

Tekstiiliteollisuudessa käytettävistä raaka-aineista valtaosa on edelleen primääri-raaka-aineita ja vaateteollisuuden yleisin raaka-aine on öljystä valmistettava polyesteri. Nykyinen raaka-ainetuotanto kuluttaa runsaasti energiaa, vettä, kemikaaleja ja uusiutumattomia luonnonvaroja ja aiheuttaa päästöjä. Tekstiileihin käytetään EU:ssa neljänneksi eniten luonnonvarojen ja niistä aiheutuu viidenneksi suurimmat hiilidioksidipäästöt. Globaalisti tekstiilisektori tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä enemmän kuin laiva- ja lentoliikenne yhteensä. Tekstiilialalla on selvä tarve siirtyä kestävästi tuotettuihin primääriraaka-aineisiin ja materiaalien kierrätykseen.

EU:n jätedirektiivin velvoittamana kaikissa EU:n jäsenmaissa on käynnistettävä poistotekstiilien erilliskeräys viimeistään vuoden 2024 loppuun mennessä. Suomessa erilliskeräys aloitetaan jo vuoden 2023 alussa. Pohjoismaiden ensimmäinen poistotekstiiliä laajamittaisesti teollisuuden uusiokäyttöön käsittelevä jalostuslaitos valmistuu Paimioon vuonna 2021.

Uusien bio- ja jättepohjaisten tekstiilikuitujen kehittäminen on globaalisti merkittävä tutkimus- ja kehittämisalue. Suomessa on jo kehitetty uusia, puhtaampia tuotantoteknologioita bio- ja jättepohjaisille kuiduille (mm. Spinnova, Ioncell ja Infinited Fiber Company). Suomessa tuotetuilla bio- ja jättepohjaisilla tekstiilikuiduilla voidaan korvata esimerkiksi globaalia puuvillan ja viskoosin tuotantoa sekä muovipohjaisia kuituja. Lisäksi uusia liiketoimintamahdollisuuksia syntyy myös poistotekstiilien käsittelyyn, sillä Suomeen syntyvät poistotekstiilien jalostuslaitokset voivat vastaanottaa poistotekstiilivirtoja myös muista maista osana EU:ssa vuodesta 2025 käynnistyvää pakollista tekstiilien erilliskeräystä ja kierrätystä. Tuotantoteknologioiden kehittäminen ja osaaminen avaavat myös uusia vientimahdollisuuksia.

## TOIMENPITEET

### **Käynnistetään bio- ja jättepohjaisten tekstiilikuitujen ja materiaalien kehittämisohjelma**

- Täydennetään Suomessa olevaa arvoketjua ja kehitetään puuttuvia osia (mm. langan kehräys ja kankaan kutominen)
- Kannustetaan alan toimijoita osallistumaan kansainvälisiin verkostoihin ja arvoketjuihin ja hyödyntämään EU:n tutkimus- ja innovaatorahoitusta

- Kehitetään tekstiiliteollisuuden raaka-ainepohjaa: maa- ja metsätalouden ja elintarviketeollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen ja uusien kasvilajien ja muiden biopohjaisten raaka-aineiden käyttäminen tekstiiliteollisuudessa
- Kehitetään uusia biopohjaisia väriaineita ja apukemikaaleja
- Kehitetään uusia teknologioita ja menetelmiä bio- ja jättepohjaisten tekstiilikuitujen hyödyntämiseen
- Kehitetään tekstiilien ympäristö- ja ilmastokestävyyden arviointia ja siihen liittyvää tiedonkulkua kuluttajiin asti
- Kehitetään sekä teollisuustekstiilien että vaatteiden tuotesuunnittelua ja kiertotalouden mukaisia liiketoimintamalleja

Vastuu: MMM, TEM, YM

Toimijoita: Aalto yliopisto, VTT, LUKE, Syke, Suomen muoti ja tekstiili ry., tekstiilialan yritykset

## **KEMIANTEOLLISUUS**

Kemianteollisuudessa on käynnissä raaka-ainemurros. Fossiilisista raaka-aineesta siirrytään biopohjaisiin, kierrätys- ja synteettisiin raaka-aineisiin. Kemianteollisuuden teettämässä hiilineutraalisuuskenaariossa biopohjaisten ja kierrätysraaka-aineiden osuus kasvaisi 83 prosenttiin vuoteen 2050 mennessä.

Biopohjaisia kemian tuotteita saadaan metsäteollisuuden sivuvirroista, kasvinviljelystä ja sen sivuvirroista sekä yhdyskuntajätteestä, joista voidaan tuottaa peruskemikaaleja, liikennepolttoaineita, liuottimia ja komposiitteja. Biopohjaisten muovien kysyntä on kasvussa ei pelkästään öljypohjaisten muovien korvaajana vaan myös niiden monipuolisten ominaisuuksien vuoksi. Teknologioiden kehittäminen on vielä kesken ja vaatii lisäpanostuksia.

Biomassojen kompleksinen ja vaihteleva koostumus vaatii uusia ja parannettuja prosesseja niin komponenttien erotukseen ja fraktiointiin kuin konvertointiin ja tuotteiden puhdistukseen. Tämä koskee myös biomassajalostuksen sivuvirtoja ja kierrätettyjä biopohjaisia tuotteita raaka-aineina.

Biopohjaisten kemikaalien kysyntä kasvaa tasaisesti. Biopohjaisten tuotteiden edellytykset vahvistuvat, kun yhä useampi poliittinen päätös rajoittaa fossiilisten raaka-aineiden käyttöä ja kuluttajat vaativat enenevässä määrin uusiutuvia vaihtoehtoja.

## **TOIMENPITEET**

**Käynnistetään laajoja ekosysteemihankkeita biomassapohjaisten kemikaalien ja polttoaineiden kehittämiseksi**

- Varmistetaan biopohjaisten ja sivuvirtoihin perustuvien raaka-aineiden saata-  
vuus uusien tuotantolaitosinvestointien vauhdittamiseksi
- Kehitetään biomassapohjaisten kemikaaalien valmistusprosessien tarvitsemat  
erotus- ja puhdistusteknologiat
- Hyödynnetään bioteknologian uusi työkaluja, kuten synteettistä biologiaa ja  
geenisaksia
- Kehitetään biopohjaisten muovien valmistusteknologioita

Vastuu: TEM, YM, MMM

Toimijoita: yritykset, Business Finland, VTT, korkeakoulut, ilmastorahasto, muut alan  
toimijat

## 4 Seuranta

### 4.1 Strategian toteuttamisen johtaminen

Suomen biotalousstrategiaa toteutetaan usean ministeriön yhteistyönä. Työn koordinoinnista vastuullisena ministeriönä jatkaa työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriö asettaa strategialle ohjausryhmän ja sihteeristön. Ohjausryhmän tehtävänä on seurata sekä strategian että toimenpiteiden edistymistä.

Ministeriöiden hallinnonalojen organisaatiot osallistuvat strategian toimeenpanoon laajasti. Toteutuksessa hyödynnetään biotalouden sidosryhmistä koostuvaa kansallista biotalouspaneelia, joka tulee jatkamaan laajapohjaisena vuoropuhelu- ja yhteistyöryhmänä. Työ- ja elinkeinoministeriö asettaa paneelin, jonka kokoonpanoa voidaan muuttaa toimikauden aikana. Ministeriöiden ohjausryhmäläiset ovat myös mukana paneelissa. Paneelin työtä tukee virkamiessihteeristö.

Paneeli voi perustaa omia työryhmiä, hankkeita, ohjelmia ja muuta toimintaa. Pääsääntöisesti ministeriöt voivat avustaa käytännön työssä, mutta eivät jaa taloudellista tukea hankkeiden toteuttamiseen, ellei niille ole varattu resursseja budjetissa.

Viestintää varten jatketaan edellisellä strategiakaudella hyvin toiminutta viestintäryhmän yhteistyötä, jota tukee biotalous.fi -sivusto.

### 4.2 Strategian ja toimenpiteiden seuranta

Kansallisen biotalousstrategian vaikutuksia seurataan Luonnonvarakeskuksen ja Tilastokeskuksen yhteistyönä syntyvällä tilastokokonaisuudella. Strategian päätavoitteiden toteutumisen mittareina ovat biotalouden

- arvonlisä
- investoinnit
- tavaravienti
- työlliset

Yhtenä strategisena toimenpiteenä LUKE ja Tilastokeskus tarkentavat nyt käytettäviä mittareita ja mukana olevia toimialoja sektorikohtaisesti. Vastuita ja menetelmiä tarkennetaan yhtenä strategiatoimenpiteenä. Seurannan piirissä olevia sektoreiden ja esittämistavan tarkentuessa lähtöluvut saattavat muuttua.



Ekologista, taloudellista ja sosiaalista kestävyyttä seurataan muilla olemassa olevilla indikaattoreilla mukaan lukien sektorikohtaiset indikaattorit. Esimerkiksi sosiaalisen kestävyuden indikaattoreita seurataan kestävä kehityksen seurannassa YK:n Agenda 2030 mukaan, [www.kestavakehitys.fi](http://www.kestavakehitys.fi). Lisäksi käytetään EU:n biotalousstrategiaan sisältyviä kestävyysindikaattoreita. Strategian seurannassa hyödynnetään myös tarkoituksenmukaisia muiden strategioiden ja politiikkaohjelmien mittareita.

TEM vastaa strategian vaikutusten seurannan toimeenpanosta. Strategia arvioidaan ensimmäisen kerran viimeistään vuonna 2024 ja sen jälkeen hallituskausittain.

Strategian vaikutuksia on arvioitu skenaariotyössä ja kansantalouslaskelmissa.

## 5 Liitteet

### 5.1 Liite 1: Biotalousstrategian päivityksen tekeminen

#### 5.1.1 Organisaatio

Biotalousstrategian päivitystä varten TEM asetti 1.7.2020 ohjausryhmän, koordinaatiosihteeristön ja kansallisen biotalouspaneelin.

Ohjausryhmän tehtävänä oli ohjata biotalousstrategian päivitystyön etenemistä, päättää tarvittavista selvityksistä ja muista toimenpiteistä, esittää ehdotukset strategian tavoitteista ja rajauksista ja linjata strategiatyön valmistelun keskeiset suuntaviivat ilmasto- ja energiapolitiittisen ministerityöryhmän linjausten mukaisesti. Ohjausryhmän puheenjohtajana toimi TEM:n alivaltiosihteeriksi Petri Peltonen ja jäseninä edustajat seuraavista ministeriöistä: TEM, MMM, YM, OKM, STM, VM, LVM ja VNK.

Koordinaatiosihteeristö vastasi strategiapäivityksen käytännön etenemisestä ja aikataulusta sekä varsinaisen päivitetyn biotalousstrategian kirjoittamisesta hyödyntäen mm. teetettyjä taustaselvityksiä, valmistuneita skenaariotarkasteluja, biotalouspaneelin työpajojen ja muiden kuulemistilaisuuksien aineistoja, asiantuntijoiden ja tiedemaailman näkemyksiä sekä muita aiheeseen liittyviä raportteja ja tietoja, kuten EU:n päivitettyä biotalousstrategiaa ja Euroopan vihreän kehityksen -ohjelmaa toimintaohjelmien. Sihteeristössä olivat edustettuina TEM, MMM, YM, OKM, STM ja LVM.

Biotalouspaneelin roolina oli osallistua valmistelutyöhön ja linjauksiin neuvoa antavana elimenä. Sen kautta saatiin käytyä vuoropuhelua kattavasti sidosryhmien kanssa sekä sitoutettua koko toimintakenttä strategian tavoitteisiin ja toimeenpanoon. Paneeli jatkaa myös valmisteluvaiheen päätyttyä siltana yli hallituskausien.

## 5.1.2 Taustaselvitykset

**Toimintaympäristöanalyysin** avulla luotiin kuva biotalouden toimintaympäristön muutoksesta vuoden 2014 biotalousstrategian julkistamisen jälkeen. **Skenaarioilla** laadittiin biotalouden tulevaisuudenkuva, kuvattiin biotalouden merkitystä kansantaloudelle sekä arvioitiin biotalouden vahvuudet eli ns. kova ydin, jolla voidaan nostaa biotalouden arvonlisää. Toimeksiannosta laadittu selvitys tuotti arvioita arvonlisästä sekä niistä toimenpiteistä, jolla arvonlisää voidaan nostaa biotalouden eri toimialoilla. Skenaariotyössä syntyi SWOT-analyysi.

**Alueellisissa biotalousfoorumeissa** kartoitettiin, mitkä ovat alueiden näkökulmasta biotalouden mahdollisia tulevaisuuden menestystekijöitä ja miten niiden kehittymistä voidaan tukea. Vertailevalla selvityksellä **muiden maiden biotalousstrategioista** kerättiin vertailevaa tietoa muiden maiden ratkaisuista. **Otakantaa.fi** –sivustolla kaikilla suomalaisilla oli mahdollisuus kertoa näkemyksensä biotalousstrategiasta.

**Biotalouspaneelin strategiatyöpajoissa** sidosryhmät toivat omia näkemyksiä visiioon ja toimenpiteisiin eri toimialojen vähähiilitiekarttojen ja läpileikkaavien teemojen kautta.

Päivityksessä on lisäksi hyödynnetty jo olemassa olevia tai valmistelussa olevia strategioita ja ohjelmia, joissa on selkeästi linkityksiä biotalouteen.

## 5.1.3 Viestintä

## Lähteet

Valtioneuvoston selonteko kestävän kehityksen globaalista toimintaohjelmasta Agenda 2030:sta <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161386>

Kansallinen metsästrategia 2025 -päivitys <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161386>

EU:n biodiversiteettistrategia 2030 <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/31e4609f-b91e-11eb-8aca-01aa75ed71a1>

Ilmasto- ja energiastrategia

Hallituksen kestävyystiekartta <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163068>

Uusi suunta: Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162654>

Toimialojen vähähiiliitiekartat <https://tem.fi/julkaistut-tiekartat>

EU:n päivitetty biotalousstrategia <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/edace3e3-e189-11e8-b690-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-149755478>

Suomen biotalouden kestävän kasvun skenaario

Biotalousstrategian toimintaympäristöanalyysi

Vertaileva selvitys eri maiden biotalousstrategioista <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/547015>

Luonnonvarakeskus: Biotalous lukuina <https://www.luke.fi/avoin-tieto/biotalous-katsaukset/biotalous-lukuina/>

IPCC (2018) Global Warming of 1,5°C <https://www.ipcc.ch/sr15/>

Marinin hallituksen hallitusohjelma: <https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma>

Suomi, jonka haluamme 2050 – Kestävän kehityksen yhteiskuntasitoumus <https://kestavakehitys.fi/documents/2167391/2186383/FINAL+Kest%C3%A4v%C3%A4n+kehityksen+yhteiskuntasitoumus+20+4+2016.pdf/d2d827e7-033a-4d2b-9239-aed6605a12c4/FINAL+Kestävän+kehityksen+yhteiskuntasitoumus+20+4+2016.pdf> (kestavakehitys.fi)

Arasto A., Asikainen A. and Kaukovirta A. Finnish bioeconomy on the global product market 2035. [https://www.vttresearch.com/sites/default/files/2021-02/Bioeconomy-products-2035-whitepaper-VTT-Luke\\_1.pdf](https://www.vttresearch.com/sites/default/files/2021-02/Bioeconomy-products-2035-whitepaper-VTT-Luke_1.pdf)

Bio-based industries consortium: SIRA Strategic research and innovation agenda. <https://biconsortium.eu/sites/biconsortium.eu/files/downloads/SIRA-2017-Web.pdf>

SusChem:Strategic Innovation and research agenda. Innovation priorities for EU and global challengens. <http://www.suschem.org/highlights/suschem-sira-2019-technology-priorities-towards-2030-for-a-better-future-of-europe>

CLIC Innovation: Strategic research and innovation agenda. Forest-based circular bioeconomy. <https://clicinnovation.fi/wp-content/uploads/2020/11/CLIC-Bioeconomy-SRIA.pdf>

Forest-based sector technology platform. Strategic research and innovation agenda 2030 of the European forest-based sector, [https://www.forestplatform.org/wp-content/uploads/2020/05/SIRA\\_2030.pdf](https://www.forestplatform.org/wp-content/uploads/2020/05/SIRA_2030.pdf)

Kestävä talouskasvu ja hyvinvointimme tulevaisuus <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162870>