



REGIONAAL- JA
PÖLLUMAJANDUSMINISTEERIUM



KLIIMAMINISTEERIUM

RINGBIOMAJANDUSE TEEKAART

2023

Sisukord

1. Sissejuhatus	3
2. Olukord, globaalsed suundumused ja potentsiaal	4
Globaalsed suundumused	4
Eesti bioressursi kasutus	4
Eesti ringbiomajanduse majanduslik lisandväärtus ja konkurentsivõime	7
Eesti ringbiomajanduse arendamise väljakutsed ja potentsiaal erinevates väärtusahelates	8
3. Ringbiomajanduse arendamise peamised tegevussuunad ja arenguks vajalikud tegevused	10
Peamised tegevussuunad	11
1. TEGEVUSSUUND: suurem lisandväärtus ringbiomajandusest	12
2. TEGEVUSSUUND: kestlik ressursidega varustatus ja elurikkuse hoidmine	13
3. TEGEVUSSUUND: teadus- ja arendustegevus, innovatsioon ja tehnoloogia	13
4. TEGEVUSSUUND: konkurentsivõimeline ettevõtluskeskkond	14
5. TEGEVUSSUUND: haridus, oskused ja teadlikkus	14
4. Allikad	15
Lisa 1. Ringbiomajanduse teekaardi tegevused 2023–2027	

1. Sissejuhatus

Biomajandus on taastuva biomassi tootmine ja muutmise peamiselt toiduks, söödaks, biotoodeteks ning bioenergiaks. Biomajandus hõlmab põllumajandust, metsandust, kalandust, vesiviljelust, toidu-, kiu- ja paberitööstust ning osaliselt keemia-, biotehnoloogia- ja energiatööstust [1].

Euroopa rohelise kokkuleppe [2] ambitsioonikad eesmärgid nõuavad põhimõttelisi muutusi nii ettevõtluses, elustiilis kui ühiskonnainormides üldiselt. Biomajandus on roheülemineku eeldus ja ühtlasi selle tulemus [3]. Kuna kestlikkuse, majandusarengu ja lisandväärtuse tõstmise vaates on biomajandus interdistsiplinaarne kontseptsioon, mis lähtub ringmajanduse põhimõttest [4], siis juurutame mõistet **ringbiomajandus**, markeerimaks nende lähenemiste ühendamise olulisust ning bioressursi võimalusi asendamaks (importitud) fossiilseid materjale kestlikemate biopõhiste alternatiividega.

Strateegias „**Eesti 2035**” [5] on eesmärgiks seatud nii kestliku biomajanduse edendamine kui sõnastatud ambitsioon saada valitud valdkondades edukaks teadus- ja arendustegevuse edendajaks, rakendajaks ja katsetajaks maailmas, et olla atraktiivne välisinvesteeringute sihtriik ja tehnoloogiamahukate kaupade ja teenuste eksportija. Ühtlasi on seatud eesmärgiks **Eesti kujundamine biomajanduse tunnustatud arenduskeskuseks Euroopas**. Biomajandus on ka „**Põllumajanduse ja kalanduse arengukavas aastani 2030**” [6] kui ka seda ellu viivates programmides horisontaalne ja mitmeid tegevusi läbiv teema, samuti puudutavad biomajanduse arendamist mitmed arengu- ja tegevuskavad (ja nende eelnõud), eelkõige **teadus- arendustegevuse, innovatsiooni ja ettevõtluse arengukava (TAIE) 2021–2035 ja selle teekaardid** [7], **ringmajanduse valge raamat, metsanduse arengukava** [8], **energiamaajanduse arengukava aastani 2035** [9] jt. Seejuures toetavad TAIE fookusvaldkonna „kohalike ressursside väärindamine“ alateemad toit, puit, teisene toore ja jäätmed, aga ka fookusvaldkonna „nutikad ja kestlikud energialahendused“ prioriteetsed suunad ja tegevused otseselt ringbiomajanduse teekaardi, eriti selle teadus- ja arendustegevuse ja innovatsiooni (TAI) tegevussuuna eesmärkide saavutamist.

Eesti on edukas biomassi tootev riik, kuid võimekus biomassi töödelda ja luua lisandväärtust töötaja kohta on olnud allpool Euroopa Liidu (EL) keskmist. Lisandväärtuse ja innovatsioonipotentsiaali kasvatamine on kestliku ringbiomajanduse arendamise keskne teema ja ühtlasi võimalus panustada roheüleminekusse, ühildades kliimamuutuse leevendamise, elurikkuse hoidmise, sotsiaal- ja majandusarengu eesmärgid.

Ringbiomajanduse teekaart määratleb Eesti ringbiomajanduse arengu peamised tegevussuunad ja arenguks vajalikud tegevused lühi- (2023–2027) ja pikas perspektiivis (kuni aastani 2035). See on aluseks **piirkondlike ringbiomajanduse teekaartide** koostamisele, mis lähtuvad kohalikest bioressurssidest, kogukondade ja omavalitsuste vajadustest ja võimalustest. Piirkondlikud teekaardid sõnastavad tegevused uudseteks kohalikeks algatusteks ja koostöövormideks, võimendades piirkondliku biomajanduse lisandväärtuse kasvu ning jätkusuutlikust. Teekaart koostati Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumi koordineerimisel koostöös Kliimaministeeriumi ja teiste ministeeriumite, teadlaste, ettevõtjate ja huvirühmadega ning Eesti Maaülikooli kaasabil.

2. Olukord, globaalsed suundumused ja potentsiaal¹

Globaalsed suundumused

Euroopa Liit on võtnud eesmärgiks saada 2050. aastaks kliimaneutraalseks. Kliimaeesmärkidega samaväärselt oluline on maailma elurikkuse säilitamine. Populatsioonide arvukuse ja mitmekesisuse languse põhjuseks on eelkõige maakasutuse muutused ja ressursside ülekasutus. Valdav osa troopiliste metsade raiel vabanenud maast on võetud kasutusele põllumajandustootmiseks ja puuistanduste arendamiseks. Seetõttu nähakse põllu- ja metsamaa kõrval biomassi tootmise allikana ookeanide, merede, ranniku- ja siseveekogusid.

Maailma elanike arv kasvab 2050. aastaks ligikaudu 10 miljardini, kasvu taga on eelkõige Aafrika ja Aasia, samal ajal kui Euroopa ja Ameerika rahvastik vananeb kiiresti. Maailma rahvaarvu suurenemise ja jätkuva linnastumisega seoses kasvab toiduvajadus erinevatel hinnangutel 50–200% [10]. Põllumajandusmaa pindala ei saa aga nii suures mahus suurenedagi.

Prognooside kohaselt kasvab 2050. aastaks maailma energiatarbimine ligikaudu 50% [11]. Euroopa energiasüsteem põhineb fossiilkütustel – taastuvenergia rahuldab vaid veidi üle 20% ELi energiatarbest. Kliimaeesmärgid ja 2022. aasta algul Venemaa alustatud sõda Ukrainas sunnivad otsima Vene päritolu fossiilsel toormel põhinevale energiale ja materjalidele alternatiivseid allikaid ja vähendama kasvuhoonegaaside (KHG) heidet kõikides sektorites. Biomass on seevastu maailma kasvava energiavajaduse katmiseks üsna ebatõhus allikas, nt kogu maailma 2010. aasta biomassiga saaks arvutuslikult 2050. aastal katta ainult 20% maailma energiavajadusest [12], kuid see võib olla oluliseks lokaalseks energiaallikaks.

Kliima- ja keskkonnanäesmärkide kontekstis suureneb uue tehnoloogia (digilahendused, biotehnoloogia) roll uuenduslikkuse, tootlikkuse ja kestlikkuse suurendamiseks ka ringbiomajanduse sektorites. Seejuures on biopõhisel tehnoloogial potentsiaal muutuda maailma majanduskasvu üheks põhimootoriks sarnaselt viimaste kümnendite infotehnoloogia arengutele. „Biorevolutsiooni“ otsene aastane globaalne majanduslik mõju võib olla aastatel 2030–2040 hinnanguliselt 2 kuni 4 triljonit USA dollarit [13].

Eesti bioressursi kasutus

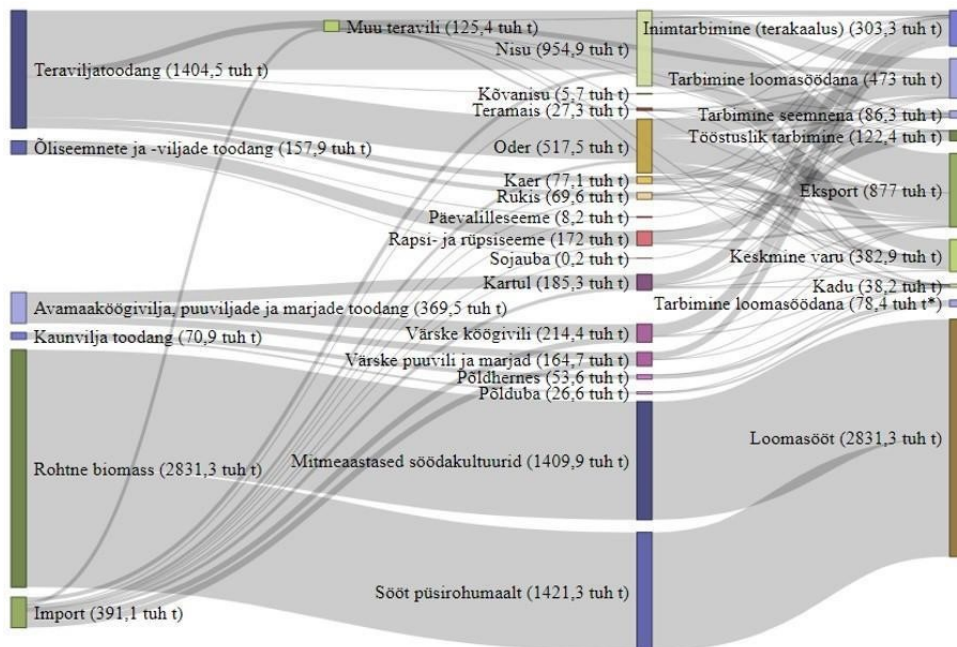
Puidu ja põllumajandusliku biomassi tootmiseks on Eesti pindalast hõlmatud 3,32 miljonit hektarit (73,2%). Kasutuses oleva põllumajandusmaa ja metsamaa pindala on viimase 20 aasta jooksul kasutusest väljas olnud pindala arvelt järk-järgult suurenenud (põllumajandusmaa 26,6% ja metsamaa 2%). Põllumajandusmaast 69,3% on põllumaa, ülejäänud moodustavad püsirohumaad (30%) ja muude püsirohumaade kasvupind (0,7%). Lisaks püsirohumaale suurendab rohtse biomassi kasvupinda põllumaal kasvatatavate söödakultuuride pindala, millest 124,6 tuhat hektarit moodustab lühiajaline rohumaa ja 33,6 tuhat hektarit liblikõielised söödakultuurid. Püsirohumaad ja lühiajalise rohumaa pindala on kokku 421,7 tuhat hektarit (42,6% kogu põllumajandusmaast).

Eestis on peamiseks põllumajanduslikul bioressursil põhinevaks toodanguks toit ja loomasööt. Ei toimu olulises mahus põllumajandusliku bioressursi väärindamist ja tööstuslikuks kasutamiseks, keemia-, farmaatsia-, tekstiili- ja muude toodete tootmiseks. Ekspordi hulgas on suhteliselt palju toorainet (teravili, toorpiim).

Eestis toodetava bioressursi olulisemad kogused on järgmised (joonis 1):

¹ Pt 2 põhineb läbivalt RITA ADDVAL-BIOEC uuringu lõppraportil: ADDVAL-BIOEC (2021) Lisandväärtuse tõstmine ja toorme tõhusam kasutamine Eesti biomajanduses. ADDVAL-BIOEC uuringu lõppraport, Tallinn & Tartu. www.taltech.ee/biomajandus.

- Põllumajandusliku tootmise peamine saadus on teravili (nisu ja oder), aastas kokku 900–1600 tuhat tonni (sõltuvalt saagikusest). Teiseks oluliseks saaduseks on rohtne biomass (3200–4300 tuhat tonni), mida kasutatakse peamiselt veiste söödana ja mis võimaldab toota Eestis olulises mahus piima ja liha.
- Loomakasvatuses on peamine toodang toorpiim, millest valdav osa töödeldakse, kuid ka eksporditakse keskmiselt 200 tuhat tonni aastas.
- Kõikide liha kaubagruppide ja munade osas on Eesti ekspordi-impordi bilanss miinuses.
- Viimasel kümnendil on oluliselt suurenenud kaunvilja ja söödamaisi kasvatamine, kus toodangu kogus on vastavalt 70–120 tuhat tonni ja 320–470 tuhat tonni aastas. Õlikultuuride kasvupind on saavutanud optimaalse taseme kümnekond aastat tagasi ning toodangu kogus on 110–200 tuhat tonni rapsi ja rüpsi aastas.
- Oluliselt on viimase 20 aasta jooksul vähenenud marjade, puuviljade, köögivilja ja kartuli kasvupind, mistõttu nende kultuuride kogused riiklikku sisetarbimise vajadust ei kata.
- Arvutuslikult tekib Eestis aastas kokku 1252,5 tuhat tonni põhku ja lisaks 40,6 tuhat tonni sorteerimisjääke. Kuigi põhutoodangus võib näha kasutamata ressursi, on oluline valdav osa põhust mulla huumusbilansi säilitamiseks mulda tagastada.

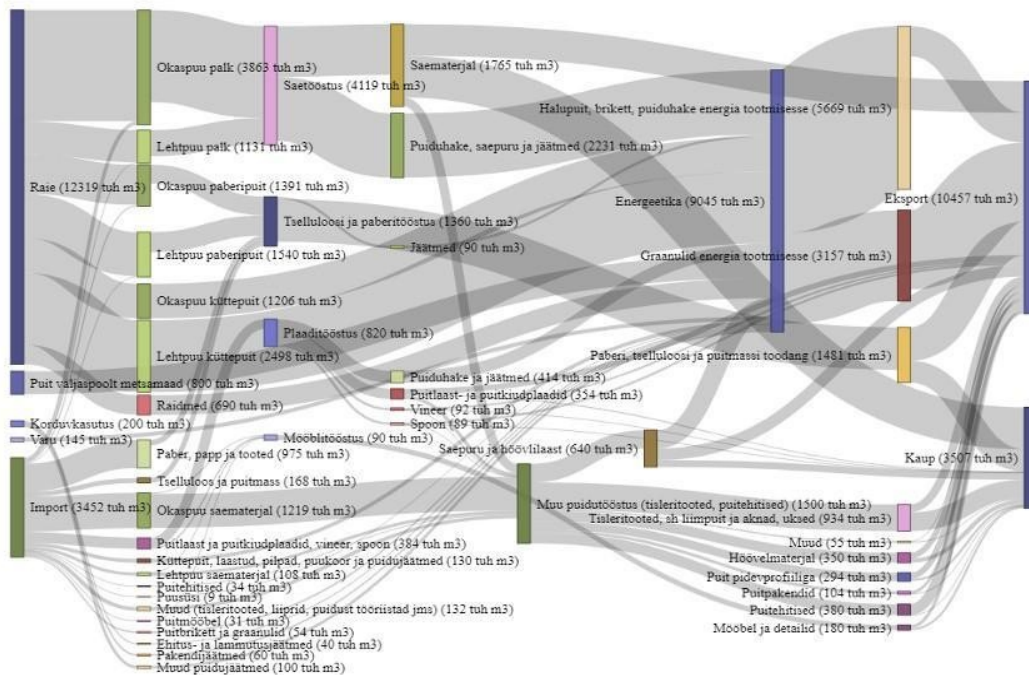


Joonis 1. Peamiste põllumajanduskultuuride toodang ja kasutamine. Allikas: Kers, J. et al. (2020).

Viimasel kümnel aastal on metsamaa pindala püsinud 2,2-2,3 miljoni ha vahemikus. Metsade kogutagavara oli statistilise metsainventuuri arvutustel 472 mln m³, juurdekasv 7,6 m³/ha/a [14]. Lisaks mõjutab metsamaade majandamist (eelkõige puidutööstust) ajas varieeruv metsade raieküpsus, mis seab piirid metsamaa biomassi kestlikule kasutamisele ringbiomajanduse erinevates väärtusahelates. Valitseva puuliigi alusel jaguneb metsade tagavara peamiselt männi (35%), kuuse (20%) ja kase (26%) vahel. Lähikümnetel on metsade raieküpsuse tsüklilisuse tõttu oodata raiemahtude olulist langust [15].

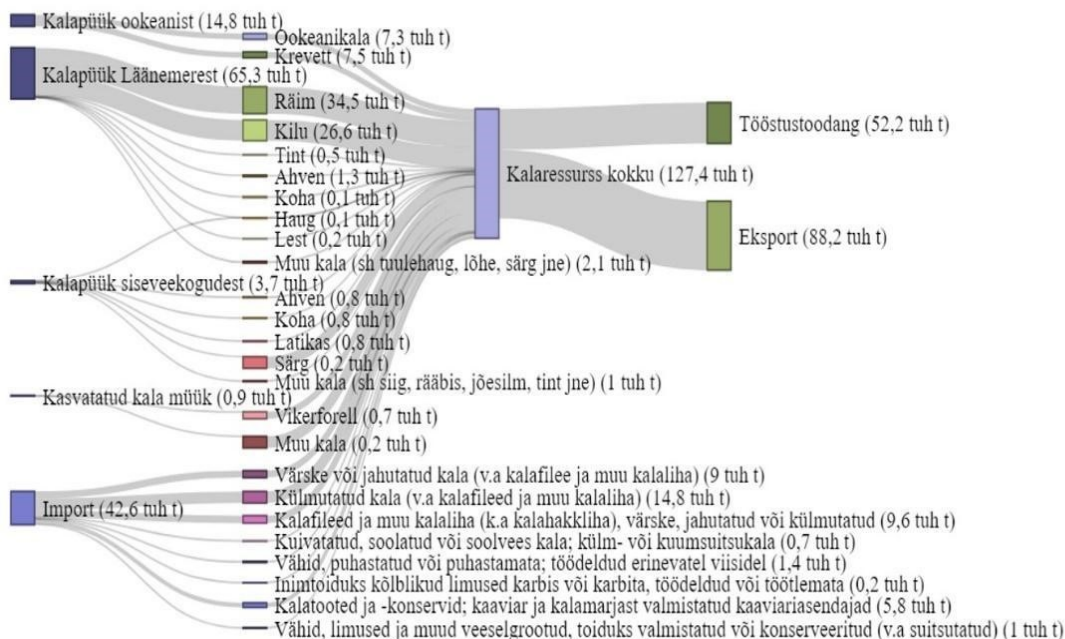
Sarnaselt põllumajandusega domineerib ka puidu puhul biomassi mehaaniline väärimine ja toorme ekspord (joonis 2). Kui Eestis läheb keemilisele töötlemisele vähem kui 10%, siis Soomes ligikaudu 40% puidust [16]. Ligikaudu pool (7,5 miljonit m³) Eestis käideldavast puitmaterjalist suunatakse kütteks [15]. Kuigi Eesti puidutööstus on võrdlemisi traditsiooniline ning keskendub peamiselt puidu mehaanilisele töötlemisele ja kasutamisele energiatootmiseks, väärimdatakse sektoris oluliselt ka

jääke ja kõrvalsaadusi. Puitehitiste ja mööbli tootmine annab oma osa süsiniku pikaajalise talletamisse.



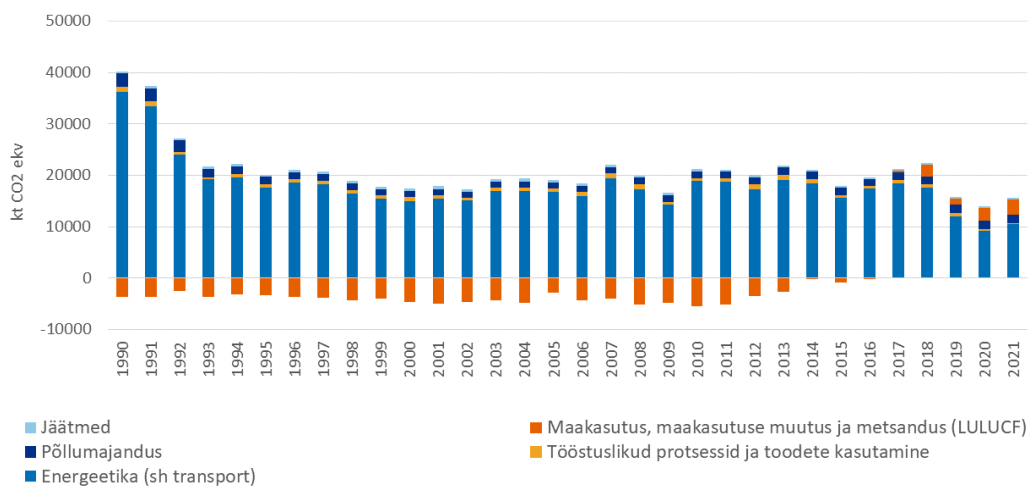
Joonis 2. Üldistatud puidubilanss. Allikas: Kers, J. et al. (2020).

Läänemeres on olulisimaks bioressursiks kala ja vähemal määral ka põhjataimestik (joonis 3). Merest pütava kalaressursi mahtudes on suurim osakaal kilul ja räimel, Läänemerest pütava kala kogus on aastas 55–70 tuhat tonni. Siseveekogude osa on kogupüügi mahust suhteliselt tagasihoidlik (ligikaudu 4%), kuigi maailma mastaabis on see üsna arvestatav. Eesti kalakasvandused on tootnud kuni 0,9 tuhat tonni kala aastas, kuid potentsiaali on lähiaastatel merekasvanduste osas ca kümnekordseks kasvuks. Peamine eksporditartikkel on külmutatud kala ja (peamiselt kilu ja räim). Kalasektori eksporditartiklitest moodustavad suurima osa väikese lisandväärtusega tooted.



Joonis 3. Peamiste kalaressursside toodang ja kasutamine. Allikas: Kers, J. et al. (2020).

Ringbiomajandus on energeetika kõrval kõige olulisem süsinikutsükli mõjutaja. Eesti KHG netoheide oli 2021. aastal koos maakasutuse ja metsandusega (LULUCF) 15,6 miljonit t CO₂ ekv. [17]. LULUCF sektorita oli Eesti netoheide ligi 12,7 miljonit t CO₂ ekv. Eestis on CO₂ emissioonide peamine allikas fossiilsete kütuste kasutamine energeetikas, kuid viimastel aastatel on ka LULUCF sektor muutunud sidujast emiteerijaks (joonis 4).



Joonis 4. Eesti kasvuhoonegaaside heitkogused sektorite kaupa aastatel 1990–2021 (kt CO₂ ekvivalenti).
Allikas: <https://envir.ee/kliima/kliima/rahvusvaheline-aruanne>.

Eesti ringbiomajanduse majanduslik lisandväärtus ja konkurentsivõime

ELi biomajanduse lisandväärtus oli 2020. aastal ligikaudu 665 miljardit eurot, sellest 64,3% moodustab põllumajandus ja toidutööstus ning 18,2% metsa- ja puidutööstus [18].

RITA ADDVAL-BIOEC projekti raames võeti Eestis esmakordselt kasutusele rahvusvaheliselt arendatud meetodika biomajanduse valdkonna ettevõtete majandus- ja innovatsioonikäitumise ülevaadete koostamiseks. See meetodika hõlmab nii biomassi tootmise kui ka täielikult biopõhisel ja osaliselt biopõhisel tootvate majandusharude andmeid.² 2017–2019 andmete alusel on Eestis biomajandusega seotud sektorid ja tegevusalad andnud **ca 13% majanduse lisandväärtusest ning 17% ekspordist, pakkudes seejuures tööd 12%-le hõivatutest.**

Eesti biomajanduse võimekus luua lisandväärtust töötaja kohta on olnud ca kolmandiku võrra allpool ELi keskmist. Näiteks 2019. aastal oli toidusektoris lisandväärtus töötaja kohta ELis keskmiselt 45 500 eurot, Eestis aga 27 900 eurot [18].

Kui Euroopas luuakse lisandväärtusest ligikaudu kaks kolmandikku töötlevas tööstuses ning jõukamate riikide biomajanduse toodete portfellis on olulisel kohal muu hulgas farmaatsia ja keemiatööstus, siis **Eesti biomajandus on siiani olnud ka majanduse lisandväärtuse ja ekspordi osas väga metsa ja puidu**

² Osaliselt biobaasil tootvate majandusharude – nt tekstiili- ja rõivatootmine, kemikaalide ja keemiatoodete tootmine, põhifarmaatsia ja ravimipreparaatide tootmine, kummi ja plasttoodete tootmine, mööblitootmine ja elektritootmine – puhul kasutati majandusharude andmete kasutamiseks rahvusvahelistes võrdlevates meetodikates välja toodud biobaasil tootvate ettevõtete osakaale majandusharude kogumahas.

ning põllumajanduse ja toiduainete keskne – need väärtusahelad on andnud 90% lisandväärtusest ja 85% ekspordist:

- metsamajanduse ning puidu- ja paberitööstuse ettevõtete müügitulu moodustab umbes 50% biomajanduse ettevõtete müügitulust ning eksport umbes 60% biomajanduse ekspordist;
- põllumajandus ning toiduainete ja jookide tootmine moodustavad umbes 40% biomajanduse ettevõtete müügitulust ning umbes 25% biomajanduse ekspordist.

Eesti biomajanduse suurima netoekspordi mahuga tooterühmad on tehase majad (9406), puidust tislari- ja puusepatooted (4418), küttepuit (sh graanulid, 4401), pidevprofiiliga puit (4409), nisu ja meslin (1001), mööbel ja mööbliosad (9403).³ Suurema netoekspordi mahuga toiduainetest saab esile tuua juustu ja kohupiima (0406), piima ja röösa koore (0401).

Eesti ringbiomajanduse arendamise väljakutsed ja potentsiaal erinevates väärtusahelates

Eesti ringbiomajanduse arendamise peamised väljakutsed ja potentsiaal on järgmised:

- Eesti ringbiomajanduse lisandväärtuse tõstmiseks on vajalik **põllumajanduses toodetud ressursse oluliselt rohkem vääridada** (eelkõige teravili ja toorpiim ning praegu vääridamata biolagunevad jäätmed, jäägid ja kõrvalsaadused) nii tänaste töötlemisvõimekuste kasvatamise kui ka uudsete tehnoloogiliste lahenduste kasutuselevõtu toel (nt biotehnoloogilised rakendused). Lisaks on vaja jälgida loomakasvatuse sektori arengut, mida võivad hakata mõjutama muutused tarbimiseelistustes ja ka vajadus piirata kasvuhoonegaaside emissiooni. Loomakasvatuse sektori võimaliku kahanemisega jääb vastavalt kasutamata ka rohtne biomass (lisaks söödateravilja ressurss), ja põllumajanduslik maakasutus võib muutuda. Ringbiomajanduses on rohtset biomassi võimalik kasutada erinevate materjalide ja bioenergia tootmiseks ning vääridada loomasöödaks (biorafineerimisel proteiini tootmine jmt). Samal ajal tuleb bioressurssidega varustatuse juures arvestada elurikkuse ja ökosüsteemide toimimise tagamise, kliimamuutuse mõjude ja nendega kohanemise ning leevendamise vajadustega.
- Eesti **puidu väärtusahel põhineb praegu puidu mehaanilisel vääridamisel** ning on saetööstuse, puidugraanuli ja küttematerjali tootmise keskne. Ligikaudu 50% käideldavast puitmaterjalist suunatakse kütteks. Paberipuidu kui toorme ekspordi osakaal on samuti suur, kuna Eestis toodetakse tselluloosi ja paberit piiratud mahu ning puuduvad ka teised/uudsemad vääridamise viisid, nagu keemiline vääridamine. Ekspordis võib siiski esile tuua ka saetööstuse toodangut vääridavad tegevusalad ja tooted, nagu tehase majad, puidust tislari- ja puusepatooted, mööbel ja mööbliosad.
- Eesti kalandus- ja vesiviljeluse sektori areng on looduslike ressursside ja veeökosüsteemide säilitamise eesmärgil regulatiivselt piiratud ning kalavarude seis on vaja parandada. Seetõttu on oluline **olemasoleva kalaressursi senisest parem vääridamine**. Lisaks tuleb pöörata tähelepanu suurvetikate (agarik, põisadru) ja merekarpide (söödav rannakarp) viljelustehnoloogiate arendamisele ja täiendavate majandusliku kasutamise võimaluste (nt biotehnoloogia) leidmisele, mis on ressursina praegu alakasutatud ning mis aitavad eemaldada merest biogeenseid aineid ja vähendada Läänemere eutrofeerumist. Suur potentsiaal on Eestis ka merekalakasvatusel, mis võimaldaks toiduks toota loomset valku.
- Eesti taastuvenergeetika on praegu ja ka lähitulevikus seotud puidupõhise biomassi kasutamise, kuid metsanduses ja energeetikas parima võimaliku efektiivsuse saavutamiseks on vaja tähelepanu pöörata biomassi esmasele tööstuslikule vääridamisele. **Biomassi kaskaadkasutusega ei ole**

³ KN-kaubarühm 94 sisaldab peale puidust mööbli ja tehase majade ka metallist jm materjalist mööblit.

energeetika kõrge lisandväärtuse looja, mistõttu on soovitatav leida biomassi töenduslikule väärimisele uusi lahendusi, kus töenduslikuks kasutuseks mittevajalikud kõrvalsaadused ja jäägid väärimataks energeetikas.

Bioloogilist päritolu jäägid, jäätmed (sh biolagunevate jäätmetena käsitlev reoveesete⁴) ja kõrvalsaadused, eriti põllumajandusest pärinev sõnnik, leiaks praegusest olulisemalt suuremat kasutust biogaasi ja -metaanitootmisel, mis pakub lahendust nii lokaalse energia (ja soojuse) tootmisel kui aitab vähendada põllumajandusega seotud kasvuhoonegaaside ja õhusaasteainete heidet. Tekkiv kääritusjääk ehk digestaat on ringmajanduslikult väärtuslik materjal, millel on positiivne mõju mulla toitainesisalduse säilitamisele ja suurendamisele. Kääritusjäägi rikastamine biopõhiste ja ka fossiilsete (nt põlevkivituhk) ainetega võimaldab positiivset mõju mullale veelgi suurendada. Suurvetikad ja/või nende tootmisjäätmed oleksid heaks alternatiiviks põllumajanduses kasutatavatele sünteetilistele väetistele, viies toitaineid (N, P) merest tagasi põllule ja luues nii toitainete ringluse. Mereala koostoimelise kasutuse korral on võimalik ühildada ka vetikate ja karpide kasvatus meretuuleparkidega ehk taastuenergeetikaga.

- Eesti kodumaiste bioressurssidega väärimise edasise arengu oluliseks väljakutseks on **lokaalse ulatusega kogukonna ringbiomajanduse ja laiema haardega tööstuste tervikliku planeerimise puudumine ning ringbiomajanduse lisandväärtuse kasvu toetava koostöö vähesus**, sest bioressursside väikesed mahud ja hajutatusest tulenevad kulud transpordile seavad nii erinevate tehnoloogiate rakendamisele kui ka majandustegevusele oma piirangud. Lisaks on vaja leida võimalusi potentsiaalsete energiaülejäädike kasutamiseks (nt köögivilja kasvatamist katmikalal koostöös energia tootmiseks rajatud jaamadega).
- Eesti biomajanduse lisandväärtuse kasvatamise jaoks oluliste valdkondade, nagu mööblitööstuse, keemiatööstuse, puidu- ja paberitööstuse teadus-arendus (**TA**)- ja **innovatsioonivõimekuse suurendamine ning nende vajaduste adresseerimine haridussüsteemis, et sobiva ettevalmistusega spetsialiste ette valmistada**, on ülimalt oluline. Ettevõtlussektori väga tagasihoidlik võimekus teha kulutusi teadus-arendustegevusele piirab võimalusi otseselt tegeleda uute tehnoloogiate juurutamise ja tootearendusega, aga veelgi vähem tehnoloogiate väljatöötamise ja uuendamise. Erinevatel haridustasemetel ei pöörata piisavalt tähelepanu ringbiomajanduse ja sellega seotud TA ja innovatsioonivõimekuse alaste teadmiste edasi andmisele. Seetõttu napib spetsialiste, kes suudaksid seostada olemasolevaid bioressursse erinevate töötlemisviiside, biotoodete ning väärtusahelatega seotud võimalustega. Ka tarbijate teadlikkus oma valikute keskkonnamõjust ja biopõhistest väikese keskkonnamõjuga alternatiividest on vähene. Biomajanduse valdkondadega seotud teadusvaldkondades on uurimiserühmad killustunud, ebaühtlase tasemega. Parendamist vajab teadusrühmade ning ettevõtjate koostöö.
- Bioressursi keemiline ja bioinseneriline väärimine ning uute bioressurssidel põhinevate tööstuste ja väärtusahelate loomine tähendab seniste **väärtusahelate ja ärimudelite muutusi**.
- **Maa- ja merealade kasutuse struktuurseid muutusi** mõjutavad omalt poolt ELi algatuste rakendamine liikmesriikides ja sellega seotud poliitilised otsused (nt LULUCF (AFOLU), Eesmärk 55) ning inimeste tarbimiseelistuste muutused.
- Uute ringbiomajanduse väärtusahelate arendamisel tuleb tagada, et nende toimimiseks vajaliku bioressursi tootmine jääks **ökoloogilistesse taluvuspiiridesse**, pidades silmas nii süsinikuheidet ja sidumist, elurikkust kui ka muldade ja veekogude seisundit.
- Ringbiomajanduse näol on tegemist nn **kaksikülemineku**ga, kus **samaaegselt asendatakse fossiilne ressurss biopõhise ja lineaarse majandusmudel ringsega**, mis vajab märkimisväärselt palju tuge, suunamist, nõudluse stimuleerimist, eelduste ja uute valitsemismudelite loomist. Seejuures on aga oluline vältida turumoonutuste teket. **Olemasolevad arengukavad, strateegiad ja muud arengudokumendid ja koostöövormid käsitlevad teemat killustatult ja mõningatest ringbiomajanduse aspektidest lähtuvalt, kuid mitte terviklikult.**

⁴ Riigi jäätmekava (2022–2028) eelnõu näeb ette teekaardi koostamist reoveesete käitlemise edendamiseks Eestis.

3. Ringbiomajanduse arendamise peamised tegevussuunad ja arenguks vajalikud tegevused

Ringbiomajandus on **tulevikumajanduse alustala** ja **roheülemineku võimaldaja**, mis **suurendab valdkonnas loodavat lisandväärtust** ning aitab kujundada Eestit **piirkondliku ringbiomajanduse eestvedajaks**.

Ringbiomajanduse arendamise eesmärgid on:

- vähendada sõltuvust suure keskkonnajalajäljega taastumatutest ja imporditud ressurssidest, kindlustada isevarustus toidu ja toormega ning toidujulgeolek,
- suurendada ressursitõhusust, materjalide ringlust ja kõrvalsaaduste ning jääkide kasutamist toorainena,
- tugevdada teadus- ja arendustegevuse ja innovatsioonikompetentse, uute tehnoloogiate arendamist, juurutamist ja omaksvõttu ühiskonnas,
- võimendada ringbiomajanduse lisandväärtuse kasvu toetavate uudsete algatuste ja koostöövormide (nt klastrid, ühistulised ärimudelid, tööstussümbioos⁵, rahvusvaheline koostöö jms) teket, mis toetavad ka ettevõtete ekspordivõimet ning välisinvesteeringuid ringbiomajandusse.

Üldised lähtekohad, millele toetutakse ringbiomajanduse arendamisel on:

- **Kestlikkus:** olulise kahju vältimine⁶, tasakaal majanduse, sotsiaalsfääri ja looduse vahel, mis tagab ka tulevaste põlvkondade vajadused, on ringbiomajanduse keskne põhimõte ning lähtekoht. Kõik tooted ja teenused peavad sellest põhimõttest lähtuma, biomassi kasutamisel (sh vee- ja mullaga seotud) toorme hankimisel ei tohi olla olulist negatiivset mõju elurikkusele ja ökosüsteemide taastumisvõimele.
- **Kaskaadkasutus:** ressursi kasutamine ja töötlemine kõrgema lisandväärtuse prioriteedi alusel – toit ja sööt, biopõhised materjalid ja kemikaalid enne bioressursi kasutamist energia ja kütuste tootmiseks.
- **Ringsus:** kogu ringlusesse toodud ressursi nutikas, vajaduspõhine ja võimalikult vähene kasutamine võimalikult suure ühiskondliku, sotsiaalse ja majandusliku väärtusega. Materjalid on ohutult ja võimalikult pikalt ringluses, tooted on kauakestvad.
- **Ressursiturvalisus:** toit eelkõige. Toiduga kindlustatus on esmatähtis, ohutu ja tervist toetav toit peab olema kõigile kättesaadav. Isevarustus ressurssidega ja kohalike ressursside kasutamine on keskne ka energeetikas ja muudes valdkondades.

Ringbiomajanduse arengu esmatähtsaks eelduseks on maa- ja merekasutuse ning biomassi⁷ kasutamise mitmekesistamine, elurikkust ja mulla tervist toetavate, süsinikujalajälge vähendavate, süsinikusidumist suurendavate ning kliimamuutustega kohaneva biomassi kasvatamise ja väärimise ning ökosüsteemi teenuseid kasutavate lahenduste kasutamise toetamine,⁸ ning metsa kestlik majandamine⁹.

⁵ Tööstussümbioosi (ingl *industrial symbiosis*) eesmärk on kinnise tootmistsükli saavutamine, kus ühe ettevõtte või tootmisüksuse jäätmed, heitsoojuse ja muud ülejäägid kasutab ära teine ettevõtte. Tööstussümbioosi näiteks Eestis on nt PAKRI Teadus- ja Tööstuspark.

⁶ <https://www.rtk.ee/toetuste-taotlemine-ja-korraldamine/kiirelt-katte/keskkonnanouded#Ei%20kahjusta%20oluliselt>

⁷ Lisaks maismaaressurssidele ka rannaheidis, meretaimed, pilliroog jm.

⁸ Muu hulgas agroökoloogia ja taastav põllumajandus, agrometsandus, märgalaviiljelus, kestlik vesiviljelus ja kalapüük ning „sinise“ süsiniku sidumine. Lisaks ka kogutava ja olemasolevate geneetiliste ja biokeemiliste ressursside säilimise tagamine nii kasvukohtades, rajatud kollektsoonaedades, koekultuuri kollektsoonides kui seemnepankades.

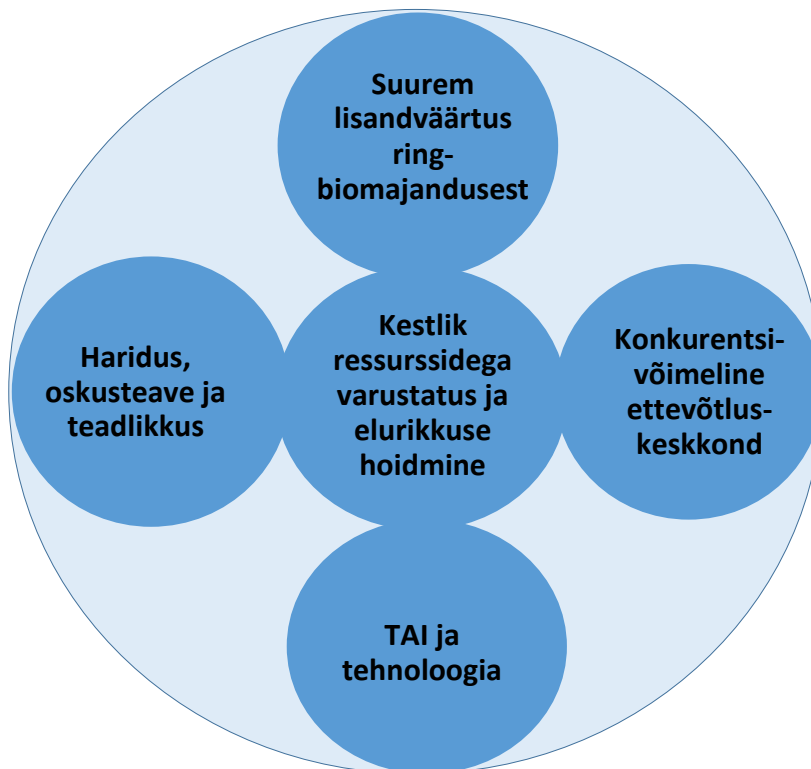
⁹ Metsade elustiku mitmekesisus ja elujõulisus tagab uuenemisvõime ja tootlikkuse, millele tugineb metsade majandamine. Metsade süsinikusidumise võime ja kohanemine kliimamuutustega on kestliku majandamise osaks. Metsade uuendamisel

Järgnevad ringbiomajanduse arendamise peamised tegevussuunad valiti tuginedes eelkõige RITA1 biomajanduse projekti tulemustele, ringbiomajanduse teemaga otsesemalt seotud teekaartide ja tegevuskavade – eelkõige TAIE teekaardid, ringbiomajanduse valge raamat – tegevustele ning aruteludes koos ettevõtjate, teadus-arendus- ning riigiasutuste esindajatega. **Seejuures keskendutakse tegevussuundadele ja tegevustele, mis lähtuvad eeltoodud ringbiomajanduse arendamise eesmärkidest ning ringbiomajanduse kui tervikliku majandusmudeli käsitlusest, ning tegevustele, mida muud arengudokumendid (piisavalt) ei käsitle.**

Peamised tegevussuunad

Eesti ringbiomajanduse arendamise peamised tegevussuunad on:

1. **Suurem lisandväärtus ringbiomajandusest.**
2. **Kestlik ressursidega varustus ja elurikkuse hoidmine.**
3. **Teadus- ja arendustegevus, innovatsioon ja tehnoloogia.**
4. **Konkurentsivõimeline ettevõtluskeskkond.**
5. **Haridus, oskused ja teadlikkus.**



Joonis 5. Eesti ringbiomajanduse arendamise peamised tegevussuunad.

Lisandväärtuse suurenemine eeldab muu hulgas põllu- ja aianduskultuuride ning mere- ja vesiviljelusressursside kasvatustehnoloogiate paranemist, uute aretustehnoloogiate kasutuselevõttu, uute kultuuride (nt valgukultuurid, vetikad, bioaktiivsete ainete rikkad marjad, uudsed või vähelevinud puuviljakultuurid) kasutuselevõttu, aga ka isevarustatuse suurendamist ja tagamist, sh söötade puhul eelkõige imporditavate proteiinsöötade asendamist kodumaistega. Lisandväärtuse kasvatamise

lähtutaks lisaks kestlikkusele ka tuleviku ringbiomajanduse vajadustest, et oleks tagatud puit, mida saab kasutada eri otstarvetel (keemiatööstus, ehituses, kestvustoodete tootmisel jne).

eelduseks on terve muld, heas keskkonnaseisundis mereala, sh kalavarud, kestlik kvaliteetse ja ohutu toorme tootmine ning selle kõrge lisandväärtusega töötlemine ning maksimaalne kasutamine kohalikus toidu- ja söödatööstuses. Biomassi hajutatud ja sellega seotud väikesed toormekogused eeldavad koostööd ning sageli väiksema mastaabiga lahendusi.

Liikumine kliimanetraalse majanduse poole ning uute väärtusahelate ja ärimudelite ning sellega ka kõrgema lisandväärtuse loomine põhineb teadus-arendus- ja innovatsioonitegevusel (TAI). Seejuures on oluline, et biomassi võimalikult tõhusal väärimdamisel lähtutakse mitte ühe ettevõtte vaatest, vaid sektorite, ettevõtete ning väärtusahelate ülesest koostööst, tööstussümbioosi ja kaskaadkasutuse põhimõtetest¹⁰. Tööstussümbioosi laialdasem arendamine eeldab riigi süsteemset koordinatsiooni ja juhtimist. Uutesse väärtusahelatesse tuleb seejuures kaasata ka primaarsektori (põllumajandus, metsandus, kalandus ja vesiviljelus) ettevõtjad.

Ringbiomajanduse olemus eeldab multidistsiplinaarset lähenemist haridussüsteemi kõikidel tasanditel. Ülikoolide õppekavad katavad üldiselt küll ringbiomajanduse võtmeteemasid (nt bioteadused ja -tehnoloogia, ökonoomika, turundus, ökoloogia), kuid mitte tervikliku õppekava või selle osana. Sama kehtib üldjoontes ka täiendõppekavade ja koolituse kohta. Kutseõpe peab pakkuma tööturule vajalike teadmiste ja praktiliste oskustega töötajaid ning ringbiomajanduse valdkond peaks olema noortele atraktiivne karjäärivalik. Riigi tellitud (rakendus)uuringute ja andmete kättesaadavus peab olema keskselt korraldatud Eesti Teadusinfosüsteemis (ETIS) ning ETISE võimalusi tuleb aktiivsemalt komuniqueerida ka väljaspool akadeemilist ringkonda.

Laiemalt on vajalik kogu ühiskonna suhtumise ja hoiakute suunamine ja (tarbijakäitumise) muutmine (*Not In My Backyard, Not On My Plate* jne ületamine).

1. TEGEVUSSUUND: suurem lisandväärtus ringbiomajandusest

TEGEVUSED:

1. Alternatiivsete toorainete (sh sinimajandusest) ja uuendtoitude arendamine ning kasutuselevõtmise soodustamine.
2. Alternatiivsete (sh Eestis toodetud taimsetel ja töödeldud loomsetel valkudel põhinevate) söötade ja kasvuhoonegaaside heidet pärssivate ning zootehniliste söödakomponentide arendamine ja kasutuselevõtmine.
3. Sünteetilise biotehnoloogia, rakupõllumajanduse, hüdroponika ja vertikaalfarminduse tehnoloogiliste lahenduste ning nendega seotud IKT lahenduste arendamine.
4. Kasutamata või alakasutatud kõrvalsaaduste ja jääkide (sh kalandusest ja vesiviljelusest) kasutamine keemia-, kosmeetika- ja farmaatsiatööstuses ning väetiste/mullaparandajate tootmiseks.
5. Majanduslikult väärtuslike geneetiliste või biokeemiliste ressursside tuvastamine loodusest ja kasutamine uute toodete väljatöötamiseks (*bioprospecting*).
6. Loomsete kõrvalsaaduste käitlemise ja väärimdamise korralduse ülevaatamine vastavalt kategooriatele.
7. Loomsete kõrvalsaaduste põletamisel saadavale tuhale kasutusvõimaluste leidmine.
8. Puidu keemiline väärimdamine (sh töötlemise kõrvalsaaduste ja jääkide kasutamine) ja uute puidupõhiste toodete väljatöötamine, nt tselluloosi, lignotselluloosi, hemitselluloosi ja ligniini kasutamine tekstiili, biokomposiitide, pakendite jmt tootmiseks.

¹⁰ Ühe ettevõtte jäägid ja kõrval- ning kaassaadused, mida ettevõtte ise kasutaks nt energia tootmiseks, võivad teise ettevõtte väärtusahelas sobida kõrgema väärtusega sisendiks (nt toidutootja jäägid teisele ettevõttele söödaks või biotehnoloogiliseks väärimdamiseks; puidujäägid biokeemilise ja biotehnoloogilise väärimdamise sisendiks, soojuse või sooja vee kasutamine mõnes teises protsessis).

9. Puidupõhiste ja teistel taastuvatel materjalidel põhinevate isolatsiooni-, pinnatöötlus- ja ehitusmaterjalide arendamine.
10. Puidu ja teiste taastuvate materjalide kasutamise edendamine uute pikaajalise kasutusega toodete, rajatiste ja hoonete ehitamisel.
11. Biolagunevate jäätmete kogumise, logistika, eeltöötlemise ja säilitamise taristu ning piirkonnapõhiste lahenduste (sh väikelahenduste), tehnoloogia ja väärtusahelate arendamine¹¹.
12. Biogaasijaamade edasiarendamine kaskaadkasutuse põhimõttel toimivateks rafineerimisüksusteks, mis lisaks energiale toodavad ka biopõhiseid materjale ja kemikaale.
13. Atmosfäärisüsiniku püüdmise ja kasutamise tehnoloogiate arendamine ning rakendamine.

2. TEGEVUSSUUND: kestlik ressursidega varustus ja elurikkuse hoidmine

TEGEVUSED:

1. Biomassi ja kõrvalsaaduste tekke ning nõudluse andmete täiustamine ja kättesaadavaks tegemine (ka piirkondlikul ja kohalike omavalitsuste (KOV) tasandil) ning vastavate digiplatvormide arendamine.
2. Eesti kliimasse sobivate sortide aretus ja kohalike taimeliikide ja sortide kasutamise laiendamine, sh valgurikaste söötadena.
3. Vetikate ja karpide kasvatamis- ja töötlemistehnoloogiate edendamine toitainete eemaldamiseks Läänemere ja siseveekogude bioressursside väärimine¹².
4. Maismaa-, mere- ja vesiviljelusepõhiste tootmissüsteemide vahelise koostoime optimeerimine¹³, et suurendada jätkusuutlikkust ja tootmise efektiivsust.

3. TEGEVUSSUUND: teadus- ja arendustegevus, innovatsioon ja tehnoloogia

TEGEVUSED:

1. Väärtusahelate sisesel, ülesel ja vahelisel koostööl põhinevate koostöömudelite ja võrgustike soodustamine tehnoloogiate arendamiseks ja kasutuselevõtuks ning kõrgema lisandväärtusega toodete ja teenuste arendamiseks.
2. TA-asutuste rahvusvahelistes võrgustikes ja konsortsiumites osalemise toetamine, ELi teadusuuringute ja innovatsiooni rahastamisvõimaluste (Euroopa Horisont, Interreg jt) kasutamine.
3. Riigi-, avalik-õigusliku ja erasektori koostöös katse- ja piloteerimise ning tehnoloogia skaleerimise taristu (sh avamerel) ja bioressursi töötlemisüksuste tekke ning olemasolevate arendamise investeeringute toetamine.
4. Ringbiomajanduse teadustöö tulemuste, parimate praktikate ja tehnoloogiate kohandamine, katsetamine ning rakendamine Eesti oludele vastavalt.
5. IT-lahenduste, sh tehisintellekti rakendamine ringbiomajanduse andmete kasutamiseks ning toodete ja teenuste väljatöötamiseks, digitaalsete koostööplatvormide tekkeks, protsesside optimeerimiseks ja tõhususe suurendamiseks.

¹¹ Nt kompostimine ja kompostitoodete arendamine, biogaasi tootmine ning biogaasi puhastamine biometaaniks, eraldatava CO₂ kasutamine tootmises ja tööstuses, biogaasijaamade kääritusjäägi kasutamine väetise/mullaparandajana, sh kääritusjäägi täiendav töötlemine ja tootestamine.

¹² Siseveekogude bioressursside, nagu setted, kaldaveetaimed, veetaimed, vetikad, peenkala ja võõrliigid (nt rändvähk, rändkarp) kasutamine ja väärimine, muu hulgas tehnoloogiad toitainete eemaldamiseks siseveekogudest ja nende ringlusse suunamiseks.

¹³ Maismaa- mere- ja vesiviljelussüsteemide koostoime võimaldaks nt optimeerida põllumajandusest pärit kõrvalsaadusi (nt kalasööt), mida kasutatakse vesiviljeluses või vastupidi; akvapoonika ehk kalakasvatuse vesi ja kalade ekskremendid ning tekkiv CO₂ suunatakse taimekasvatuse jms.

4. TEGEVUSSUUND: konkurentsivõimeline ettevõtluskeskkond

TEGEVUSED:

1. Idu- ja TA-asutuste kõrvalettevõtete toetamiseks vajalike rahastusmudelite loomine, muu hulgas kõrgemale TVT¹⁴ tasemele jõudmiseks.
2. Tingimuste ja toetuste pakkumine kõrgelt kvalifitseeritud tööjõu, sh välistööjõu kasutamiseks ettevõtetes ja TA-asutustes.
3. Erainvesteeringute kaasamise intensiivistamine ringbiomajanduse väljakutsete lahendamisse ja valdkonna arendamisse, erasektori (omakapitali)investeeringute ja laenude toetamine või käendamine riskide vähendamiseks.
4. Ettevõtjate osalemise toetamine ELi ringbiomajandusega seotud võrgustikes, partnerlustes ja projektides ning rahvusvahelistel ringbiomajanduse ja uue tehnoloogia häkatonidel, messidel jmt sündmustel.
5. Keskkonnahoidlike (riigi)hangete rakendamine ringbiomajanduse valdkondades ja kohalikust toormest/ressursist (nt toit, sööt, puit) või ringlussevõetud materjalist toodete eelistamine.
6. Ringbiomajanduse tehnoloogiate, toodete ja teenuste ekspordi ja turunduse toetamise jätkamine.
7. Õigusraamistiku ringbiomajanduse vajadustele kohandamine, eelkõige menetluste kiirendamine, ELi ülestest muudatuste (nt riigiabi reeglid, erinevate ELi fondide reeglid) ellukutsumine lihtsustamiseks muu hulgas uute ja uuenduslike biopõhiste toodete turuletoomist.
8. Maakondlike arenduskeskuste ja KOV'ide võimestamine (nt maksutulubaasi suurendamine riigi poolt) ning regionaalsete kompetentsi- ja inkubatsioonikeskuste toetamine piirkondliku ja kogukondliku ringbiomajanduse arendamiseks.
9. Ringbiomajandusega seotud mõistete (jäätmed, sh biolagunevad jäätmed, kõrvalsaadused) ja nendega seotud nõuete ajakohastamine õigusaktides.

5. TEGEVUSSUUND: haridus, oskused ja teadlikkus

TEGEVUSED:

1. Ringbiomajanduse kui uue majandusmudeli käsitlemise ja põhimõtete leviku ning kommunikatsiooni süsteemne korraldamine.
2. (Täiend)õppe sisseviimine kõikidel haridusastmetel, teadmussiirdes ja täiendkoolitustel, et valmistada ette vajalike oskustega ja piisaval arvul spetsialiste.
3. Tasemeõppe õppekava loomine, ringbiomajandusega seotud mikrokraadide pakkumine Eesti ülikoolides.
4. KOVide ametnike ja allasutuste koolitamine ringbiomajanduse teemal ning nende aktiivne kaasamine valdkonna arendamisse.
5. Kogukondlikule ja piirkondlikule tasandile sobivate ühistegevuse ja koostöövõimaluste (nt erinevad ühistulised mudelid) tutvustamine.
6. Ringbiomajanduse piirkondlike ja eri vanuserühmi kõnetavate saadikute ja kõneisikute võimestamine.
7. "Käed külge" ringbiomajanduse õppematerjalide loomine ja kasutamine lasteaedades ja üldhariduskoolides.

¹⁴ <https://www.etag.ee/wp-content/uploads/2019/01/Tehnoloogilise-valmiduse-tasemed.pdf>.

4. Allikad

- [1] Euroopa Komisjon. Kestlik biomajandus Euroopas: majanduse, ühiskonna ja keskkonna vaheliste sidemete tugevdamine.
- [2] Euroopa Komisjon. Euroopa roheline kokkulepe. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_et.
- [3] Euroopa Komisjon. ELi biomajanduse strateegia rakendusaruanne. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ae0a36d3-eac3-11ec-a534-01aa75ed71a1>.
- [4] Ringmajanduse valge raamat. <https://ringmajandus.envir.ee/sites/default/files/2022-10/Ringmajandus%20valge%20raamat%20%282%29.pdf>.
- [5] <https://valitsus.ee/strateegia-est-2035-arengukavad-ja-planeering/strateegia>.
- [6] <https://www.agri.ee/pollumajanduse-ja-kalanduse-valdkonna-arengukava-aastani-2030>.
- [7] <https://www.hm.ee/korgharidus-ja-teadus/teadus-ja-arendustegevus/taie-arengukava-2021-2035>.
- [8] <https://envir.ee/MAK2030>.
- [9] <https://www.mkm.ee/energeetika-ja-maavarad/energiamaajandus/energiamaajanduse-arengukava>.
- [10] [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629205/IPOL_STU\(2019\)629205_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629205/IPOL_STU(2019)629205_EN.pdf).
- [11] <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=41433>.
- [12] <https://haldus.taltech.ee/sites/default/files/2021-11/ADDVAL-BIOEC-Eesti%20biomajanduse%20arengustenaariumid%202030-2050%20-%20TP2.3-2.4%20vahearuanne.pdf>.
- [13] <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/the-bio-revolution-innovations-transforming-economies-societies-and-our-lives>.
- [14] Eesti Metsanduse arengukava aastani 2030 (kavand 19.01.2023). <https://envir.ee/media/9018/download>.
- [15] Mötte, M. *et al.* (2020). Eesti biomajanduse pikaajalised bioressursi potentsiaali prognoosid: 2030 ja 2050, ADDVAL-BIOEC projekti tööpaketi 2.1 vaheraport. www.taltech.ee/biomajandus.
- [16] Kers, J. *et al.* (2020). Eesti biomajanduse ressursside hetkeseisu analüüs. ADDVAL- BIOEC uuringu tööpaketi 1.1 vaheanalüüs.
- [17] <https://envir.ee/kliima/kliima/rahvusvaheline-aruanne>.
- [18] <https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/BIOECONOMICS/index.html>.

Lisa 1. Ringbiomajanduse teekaardi tegevused 2023–2027

Tegevusi hinnati fookusgrupis arvestades tegevustega alustamise pakilisust. Fookusgrupi hinnangul enim esile tõusnud tegevused on märgitud **tärniga (*)**.

1. TEGEVUSSUUND: suurem lisandväärtus ringbiomajandusest	
1.1	Alternatiivsete toorainete (sh sinimajandusest) ja uuendtoitude arendamine ning kasutuselevõtmise soodustamine.
1.2	Alternatiivsete (sh Eestis toodetud taimsetel ja töödeldud loomsetel valkudel põhinevate) söötade ja kasvuhoonegaaside heidet pärssivate ning zootehniliste söödakomponentide arendamine ja kasutuselevõtmine.*
1.3	Sünteesilise biotehnoloogia, rakupõllumajanduse, hüdroponika ja vertikaalfarminduse tehnoloogiliste lahenduste ning nendega seotud IKT lahenduste arendamine.
1.4	Kasutamata või alakasutatud kõrvalsaaduste ja jääkide (sh kalandusest ja vesiviljelusest) kasutamine keemia-, kosmeetika- ja farmaatsiatööstuses ning väetiste/mullaparandajate tootmiseks.*
1.5	Majanduslikult väärtuslike geneetiliste või biokeemiliste ressursside tuvastamine loodusest ja kasutamine uute toodete väljatöötamiseks (<i>bioprospecting</i>).
1.6	Loomsete kõrvalsaaduste käitlemise ja väärindamise korralduse ülevaatamine vastavalt kategooriatele.*
1.7	Loomsete kõrvalsaaduste põletamisel saadavale tuhale kasutusvõimaluste leidmine.*
1.8	Puidu keemiline väärindamine (sh töötlemise kõrvalsaaduste ja jääkide kasutamine) ja uute puidupõhiste toodete väljatöötamine, nt tselluloosi, lignotselluloosi, hemitselluloosi ja ligniini kasutamine tekstiili, biokomposiitide, pakendite jmt tootmiseks.*
1.9	Puidupõhiste ja teistel taastuvatel materjalidel põhinevate isolatsioon-, pinnatöötlus- ja ehitusmaterjalide arendamine.
1.10	Puidu ja teiste taastuvate materjalide kasutamise edendamine uute pikaajalise kasutusega toodete, rajatiste ja hoonete ehitamisel.
1.11	Biolagunevate jäätmete kogumise, logistika, eeltöötlemise ja säilitamise taristu ning piirkonnapõhiste lahenduste (sh väikelahenduste), tehnoloogia ja väärtusahelate arendamine.*
1.12	Biogaasijaamade edasiarendamine kaskaadkasutuse põhimõttel toimivateks rafineerimisüksusteks, mis lisaks energiale toodavad ka biopõhiseid materjale ja kemikaale.
1.13	Atmosfäärisüsiniku püüdmise ja kasutamise tehnoloogiate arendamine ja rakendamine.
2. TEGEVUSSUUND: kestlik ressurssidega varustus ja elurikkuse hoidmine	
2.1	Biomassi ja kõrvalsaaduste tekke ning nõudluse andmete täiustamine ja kättesaadavaks tegemine (ka piirkondlikul ja kohalike omavalitsuste (KOV) tasandil) ning vastavate digiplatvormide arendamine.*
2.2	Eesti kliimasse sobivate sortide aretus ja kohalike taimeliikide ja sortide kasutamise laiendamine, sh valgurikaste söötadena.*

2.3	Vetikate ja karpide kasvatamis- ja töötlemistehnoloogiate edendamine toitainete eemaldamiseks Läänemerest ning siseveekogude bioressursside väärindamine.
2.4	Maismaa-, mere- ja vesiviljelusepõhiste tootmissüsteemide vahelise koostoime optimeerimine, et suurendada jätkusuutlikkust ja tootmise efektiivsust.
3. TEGEVUSSUUND: teadus-arendustegevus, innovatsioon ja tehnoloogia	
3.1	Väärtusahelate sisesel, ülesel ja vahelisel koostööl põhinevate koostöömudelite ja võrgustike soodustamine tehnoloogiate arendamiseks ja kasutuselevõtuks ning kõrgema lisandväärtusega toodete ja teenuste arendamiseks.*
3.2	TA-asutuste rahvusvahelistes võrgustikes ja konsortiumites osalemise toetamine, ELi teadusuuringute ja innovatsiooni rahastamisvõimaluste (Euroopa Horisont, Interreg jt) kasutamine.*
3.3	Riigi-, avalik-õigusliku ja erasektori koostöös katse- ja piloteerimise ning tehnoloogia skaleerimise taristu (sh avamerel) ja bioressursi töötlemisüksuste tekke ning olemasolevate arendamise investeeringute toetamine.*
3.4	Ringbiomajanduse teadustöö tulemuste, parimate praktikate ja tehnoloogiate kohandamine, katsetamine ning rakendamine Eesti oludele vastavalt.*
3.5	IT-lahenduste, sh tehisintellekti rakendamine ringbiomajanduse andmete kasutamiseks ning toodete ja teenuste väljatöötamiseks, digitaalsete koostööplatvormide tekkeks, protsesside optimeerimiseks ja tõhususe suurendamiseks.
4. TEGEVUSSUUND: konkurentsivõimeline ettevõtluskeskkond	
4.1	Idu- ja TA-asutuste kõrvalettevõtete toetamiseks vajalike rahastusmudelite loomine, muu hulgas kõrgemale TVT tasemele jõudmiseks.
4.2	Tingimuste ja toetuste pakkumine kõrgelt kvalifitseeritud tööjõu, sh välistööjõu kasutamiseks ettevõtetes ja TA-asutustes.*
4.3	Erainvesteeringute kaasamise intensiivistamine ringbiomajanduse väljakutsete lahendamise ja valdkonna arendamise, erasektori (omakapitali)investeeringute ja laenude toetamine või käendamine riskide vähendamiseks.
4.4	Ettevõtjate osalemise toetamine ELi ringbiomajandusega seotud võrgustikes, partnerlustes ja projektides ning rahvusvahelistel ringbiomajanduse ja uue tehnoloogia häkatonidel, messidel jmt sündmustel.*
4.5	Keskkonnahoidlike (riigi)hangete rakendamine ringbiomajanduse valdkondades ja kohalikust toormest/ressursist (nt toit, sööt, puit) või ringlussevõetud materjalist toodete eelistamine.*
4.6	Ringbiomajanduse tehnoloogiate, toodete ja teenuste ekspordi ja turunduse toetamise jätkamine.*
4.7	Õigusraamistiku ringbiomajanduse vajadustele kohandamine, eelkõige menetluste kiirendamine, ELi ülestest muudatuste (nt riigiabi reeglid, erinevate ELi fondide reeglid) ellukutsumine lihtsustamaks muu hulgas uute ja uuenduslike biopõhiste toodete turuletoomist.*
4.8	Maakondlike arenduskeskuste ja KOV'ide võimestamine (nt maksutulubaasi suurendamine riigi poolt) ning regionaalsete kompetentsi- ja inkubatsioonikeskuste toetamine piirkondliku ja kogukondliku ringbiomajanduse arendamiseks.
4.9	Ringbiomajandusega seotud mõistete (jäätmel, sh biolagunevad jäätmel, kõrvalsaadused) ja nendega seotud nõuete ajakohastamine õigusaktides.*

5. TEGEVUSSUUND: haridus, oskused ja teadlikkus	
5.1	Ringbiomajanduse kui uue majandusmudeli käsitlemise ja põhimõtete leviku ning kommunikatsiooni süsteemne korraldamine.*
5.2	(Täiend)õppe sisseviimine kõikidel haridusastmetel, teadmussiirdes ja täiendkoolitustel, et valmistada ette vajalike oskustega ja piisaval arvul spetsialiste.
5.3	Tasemeõppe õppekava loomine, ringbiomajandusega seotud mikrokraadide pakkumine Eesti ülikoolides.*
5.4	KOVide ametnike ja allasutuste koolitamine ringbiomajanduse teemal ning nende aktiivne kaasamine valdkonna arendamisse.*
5.5	Kogukondlikule ja piirkondlikule tasandile sobivate ühistegevuse ja koostöövõimaluste (nt erinevad ühistulised mudelid) tutvustamine.*
5.6	Ringbiomajanduse piirkondlike ja eri vanuserühmi kõnetavate saadikute ja kõneisikute võimestamine.*
5.7	“Käed külge” ringbiomajanduse õppematerjalide loomine ja kasutamine lasteaedades ja üldhariduskoolides.