

Kuidas edendada biomajandust austades bioloogilist mitmekesisust toetavaid ökoloogilisi põhimõtteid?

16.09.2020 Keskkonnaministeerium

JAAN KERS

Professor, projekti konsortsiumijuht



TARTU ÜLIKOOL



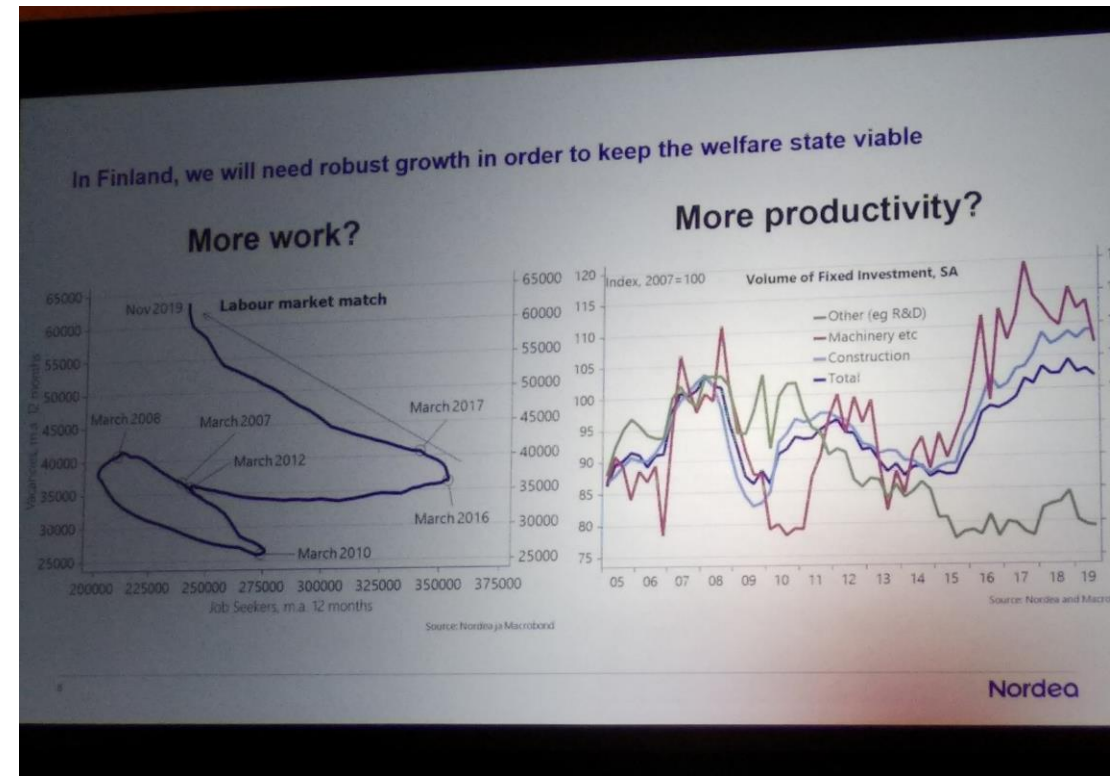
Kas biomajandus on piisavalt oluline?

- Viimase 10-15. aasta jooksul **biomajandusega seonduvate strateegiate / visioonide arv jõudselt kasvanud**, samas biomajanduse kontseptsiooni ja selle operatsionaliseerimisega seonduvad arusaamad **äärmiselt varieeruvad**
- **Biomajandusele omistatakse väga erinevate (ja vastakate) eesmärkide täitmist ja probleemide lahendamist:** globaalsetest sotsiaalsetest megatrendidest kuni majanduskasvu/spetsialiseerumise ja maapiirkondade arenguni
- Eesmärkide täitmisega seonduvad **poliitikakujundamise protsessid on strateegiatest ja debattides jäänud teisejärguliseks**

Kas biomajandus on piisavalt oluline?

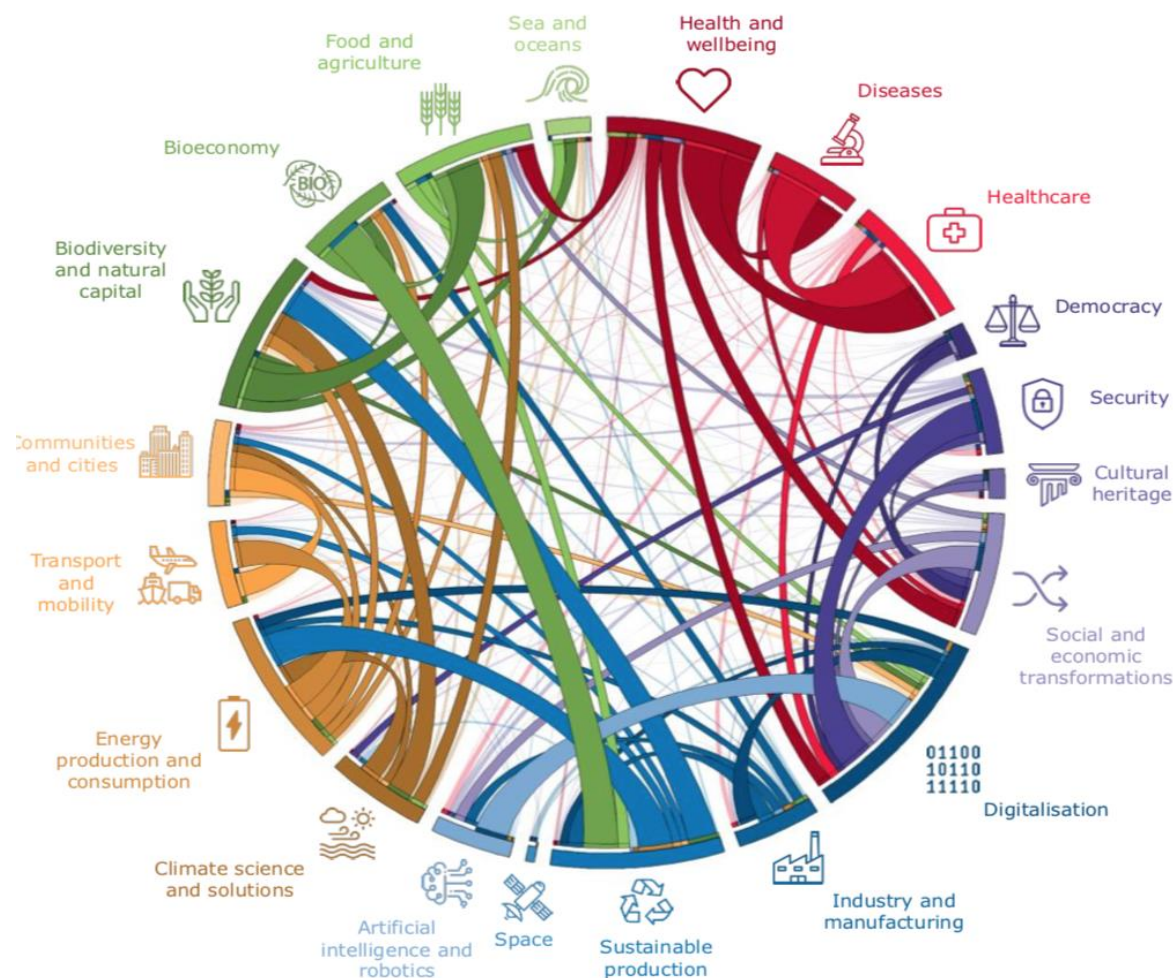
Dilemmad:

- Biomajanduse arendamine kui innovatsioonipoliitika?
- Kas uusi „Roheleppe“ ambitsioonikaid eesmärke on võimalik vanade protsesside ja rutiinide toel saavutada?
- Kas saab lauale panna kesktee biomajanduse kestlikku arengu tagamiseks:
 - kuidas tagada bioloogilist mitmekesisust kasvatades lisandväärtus (ehk küsimus, kuidas üleminek teha.. kas radikaalne või nutikas kesktee läbi ressursside väärindamise...)?



Kas biomajandus on piisavalt oluline?

Euroopa TA ja innovatsiooni programmi Horizon Europe koostamise käigus viidi 2018. aastal läbi laiaulatuslik kaasamise ja konsulteerimise protsess, mille käigus leidis kinnitust **laiem ühiskondlik ootus siduda erinevatesse EL-ülelisesse missioonidesse ja arendussuundadesse omavahel süsteemsemalt just biomajanduse, bioloogilise mitmekesisuse, energeetika ning kestliku tootmise prioriteetid.**



Eesti biomajanduse kaardistamisest, analüüsist, stsenaariumitest, ärimudelitest ja poliitikasoovitustest

ADDVAL-BIOEC (01.03.2018-31.12.2021)

„Lisandväärtuse tõstmine ja toorme tõhusam kasutamine biomajanduses ja selle sektorites”

<http://old.taltech.ee/biomajandus>

Uuringu tööpaketid (WP)

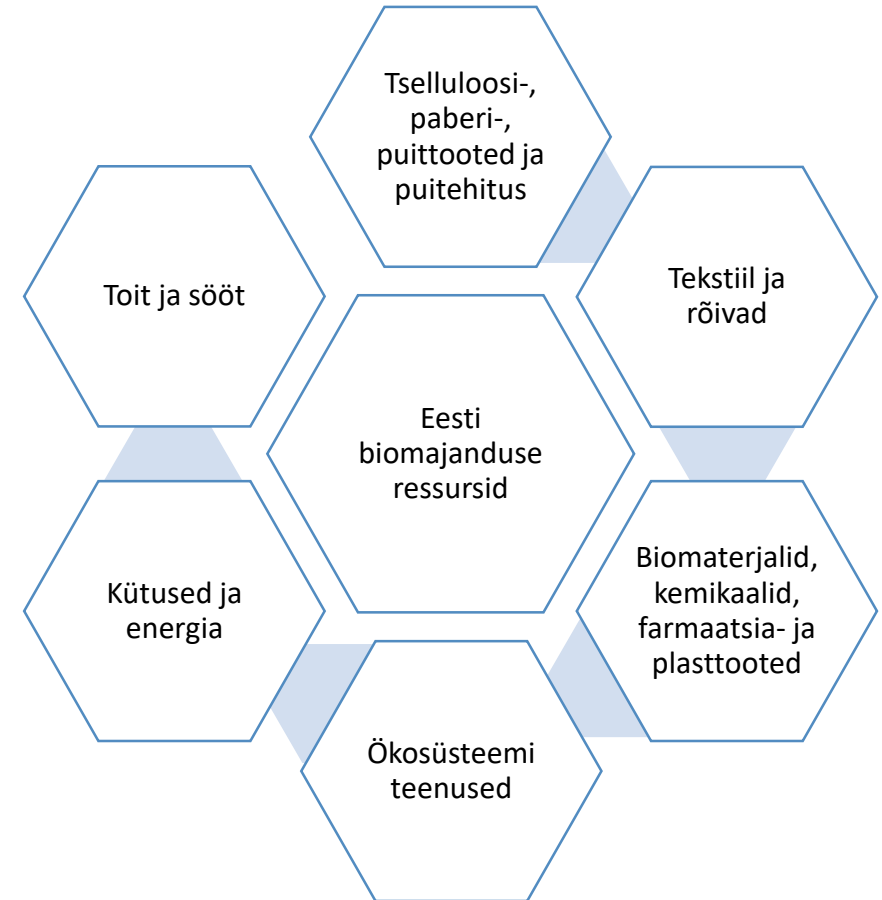
WP1 Eesti biomajanduse hetkeseisu tervikanalüüs väärtusahelate 1) toit ja sööt, 2) tselluloosi-, paberi-, puittooted ja puitehitus, 3) tekstiil ja rõivad, 4) kütused ja energia, 5) biomaterjalid, kemikaalid, farmaatsia- ja plasttooted ja 6) biomajandusega seotud muud ökosüsteemi teenused põhjal.

WP 2.1-2.4 Eesti biomajanduse ressursid eprognoosi ja alternatiivsete stsenaariumite välja töötamine kesk-pikas 2030 ja pikas perspektiivis 2050. Globaalsed trendid ja T&A põhiprintsiibid. Stsenaariumite rakendumise analüüs majandus-sotsiaal

WP3 Ärimudelite välja töötamine 3 valdkonnas (mereressurss, biokütused ja energeetika, biomaterjalid ja kemikaalid)

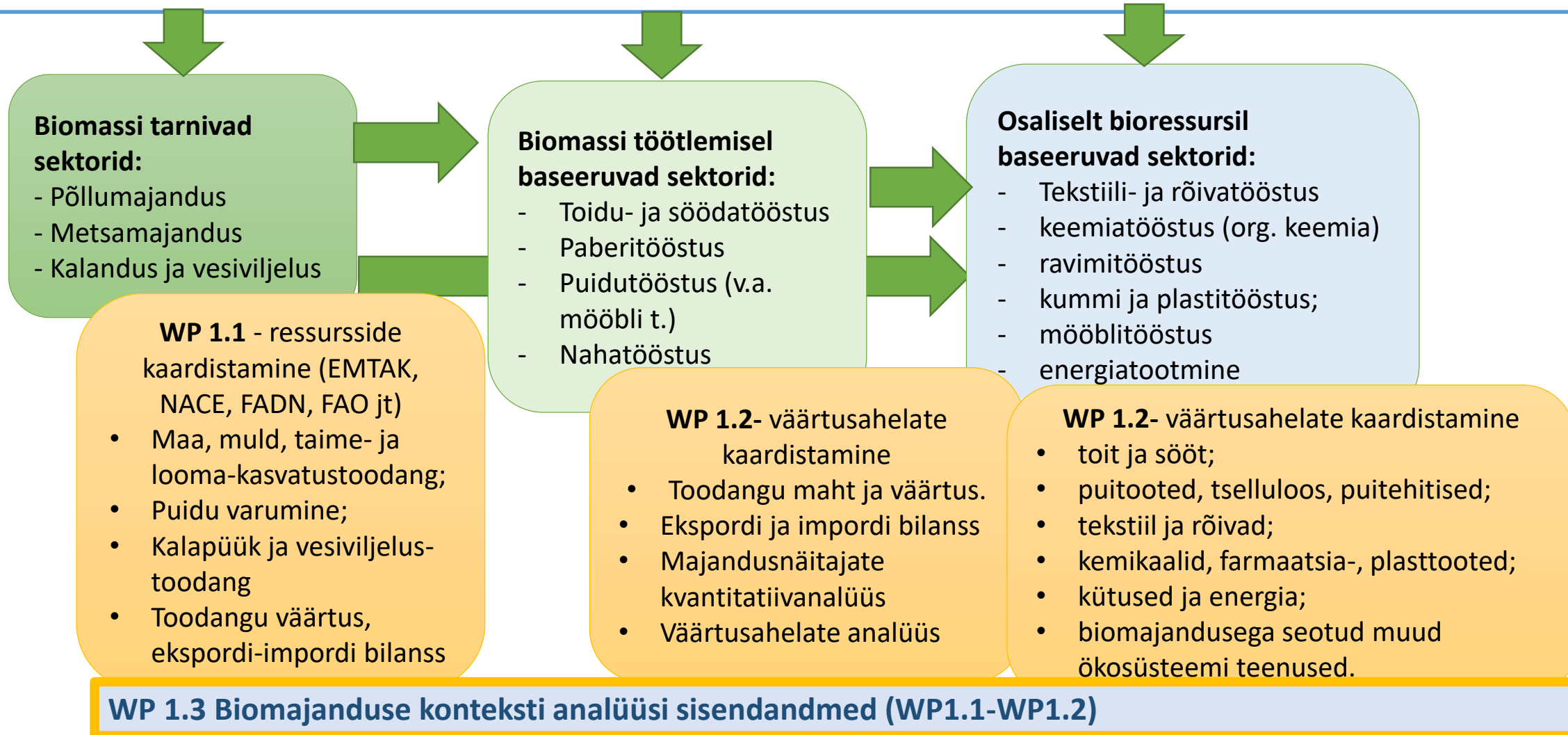
WP4 Riigipoolsed meetmed Eesti Biomajanduse arendamiseks – juhib TTÜ Ragnar

WP5 projekti juhtimine (seminarid, advisory boardi juhtimine, juhtkomisjon jt.) ja aruandlus



- Biomajanduse defineerimisel kasutati EK koostatud raportis *Bioeconomy development in EU regions* (Haarich et al 2017) ja *Bioeconomy Report 2016* esitatud lähenemist (Ronzon et al 2017)
- Biomajanduse alla kuuluvad tegevusalad määratleti: (Vitunskiene et al 2017, Rönnlund et al 2014, Eesti Arengufond, 2015)
- Projektitiimi poolt lisati uusi tegevusalasid

METOODIKA



WP 1.3 Biomajanduse konteksti analüüsi alused

METOODIKA

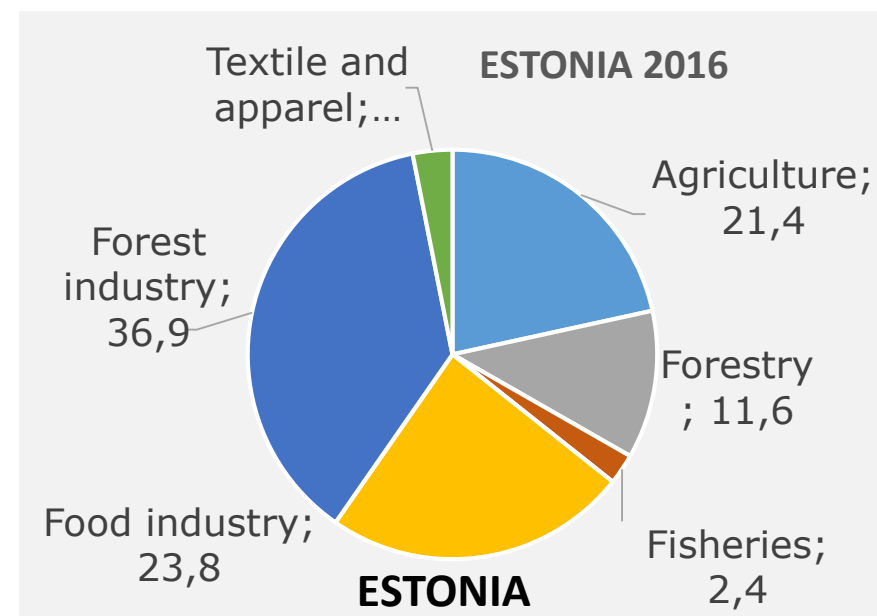
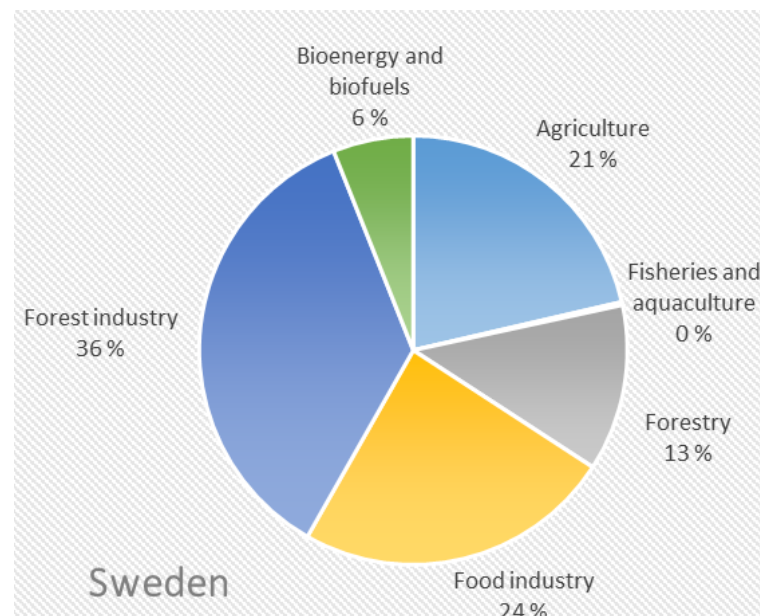
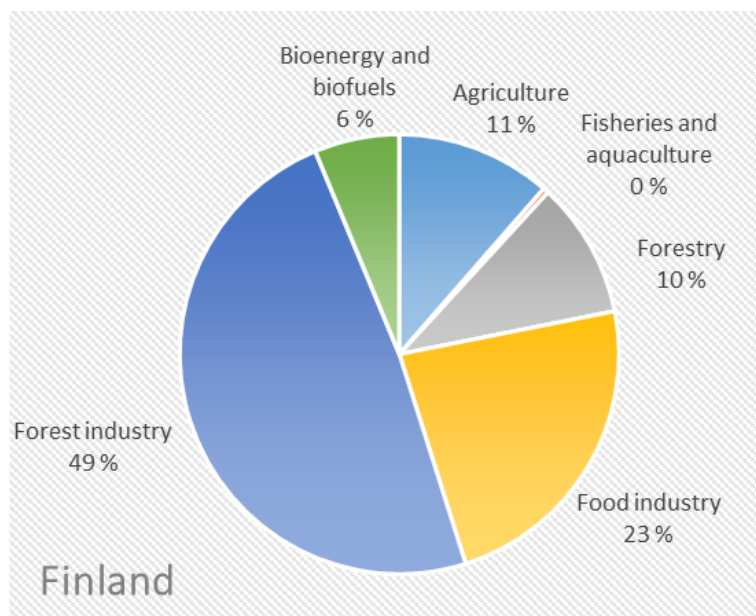


Analüüsi küsimused

- Kas senine väärtusahela areng on olnud suunatud ressursside parimale ärakasutamisele?
- Milline on Eesti biomajanduse innovatsiooni süsteemi kontekst (tugevused, nõrkused, piirangud, dilemmad ja välised mõjutegurid)?
- Mil määral ja kuidas aitab biomajandus kaasa kasvuhoonegaaside vähendamisele?

Eesti ja Põhjmaade biomajanduse struktuur 2012-2016

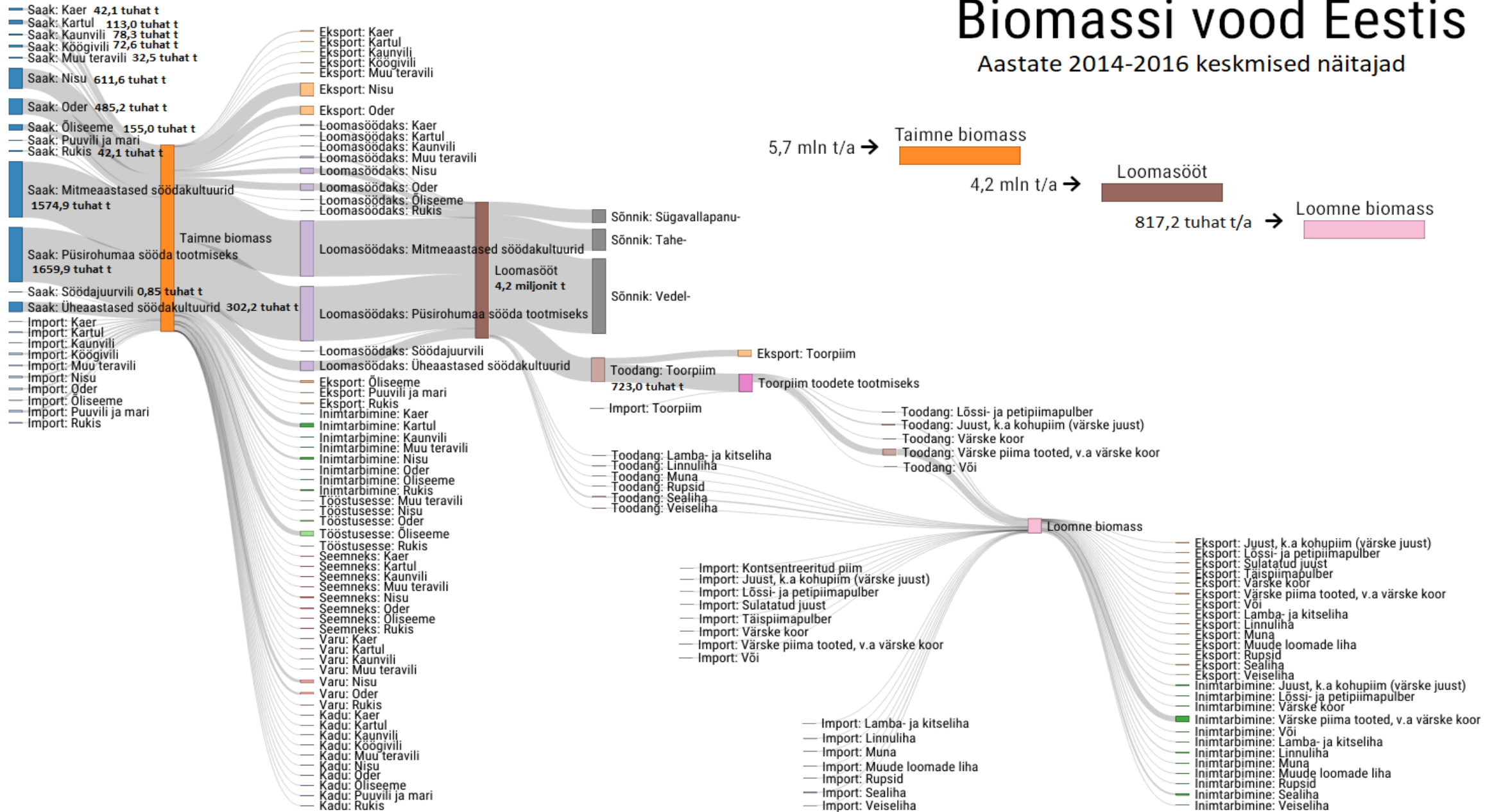
Bioeconomy in Nordic countries Finland, Sweden and Estonia is oriented towards the forest-based sector!



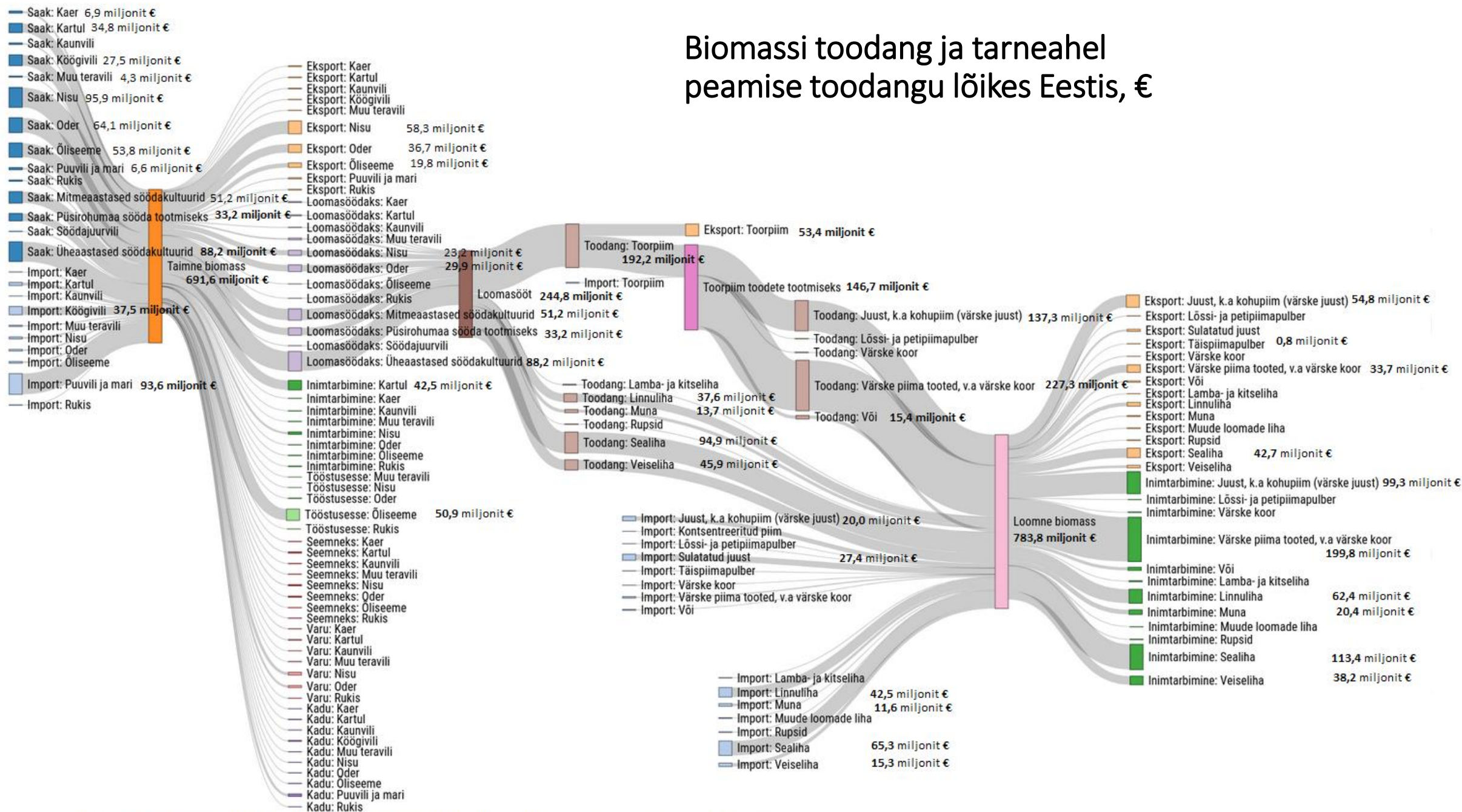
Source: https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec_bioeconomy_strategy_2018.pdf

Biomassi vood Eestis

Aastate 2014-2016 keskmised näitajad



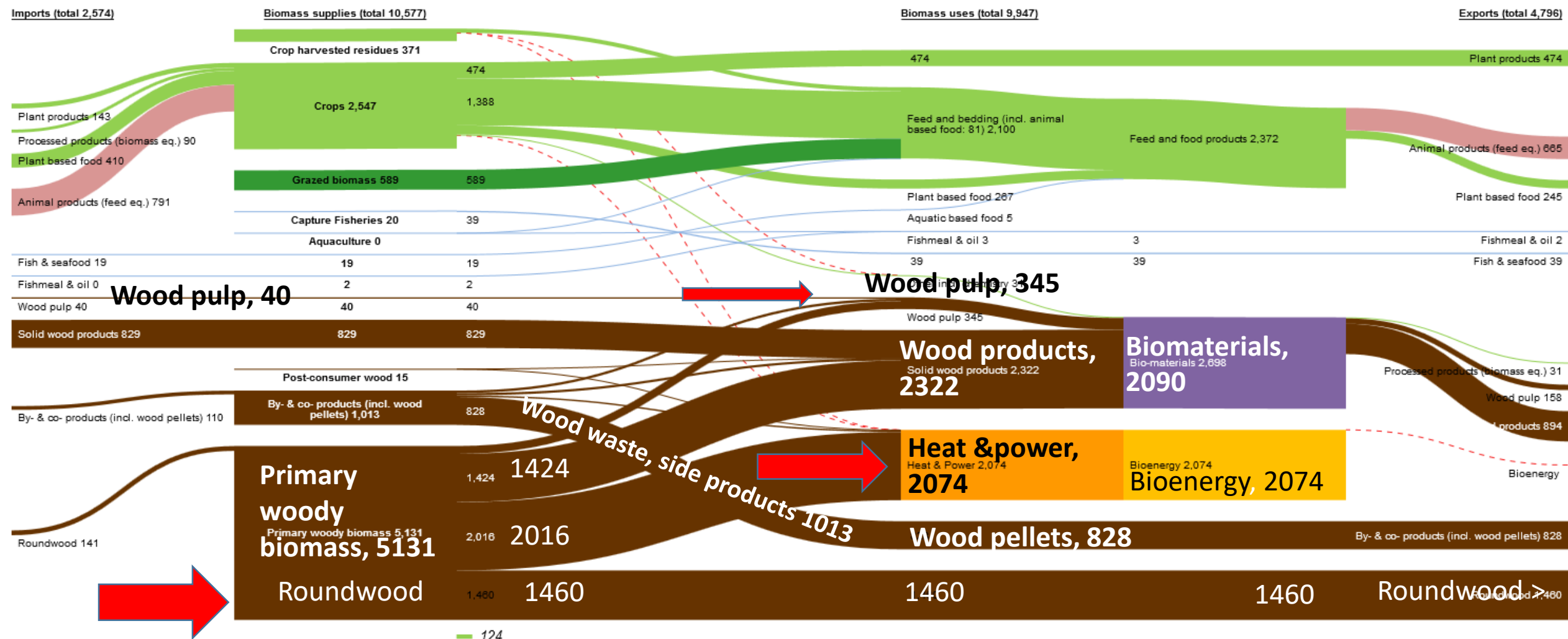
Biomassi toodang ja tarneahel peamise toodangu lõikes Eestis, €



Eesti biomassi vood (1000 T kuivainet) väliskaubanduse põhjal

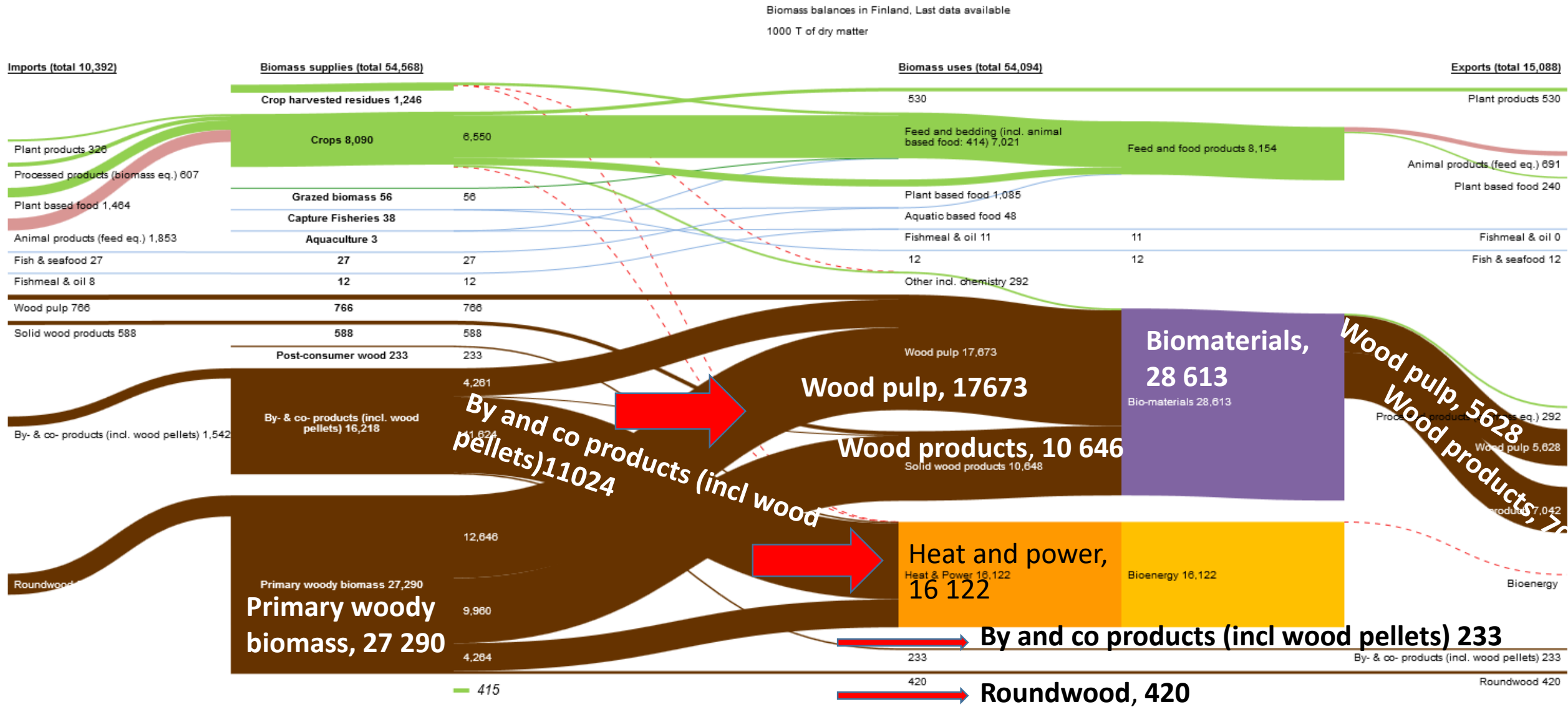
Biomass balances in Estonia, Last data available

1000 T of dry matter



https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/BIOMASS_FLOWS/index.html

Soome biomassi vood (1000 T kuivainet) väliskaubanduse põhjal



Tahke biomassi import, eksport ja primaar-energia varustatus aastal 2017, GWh

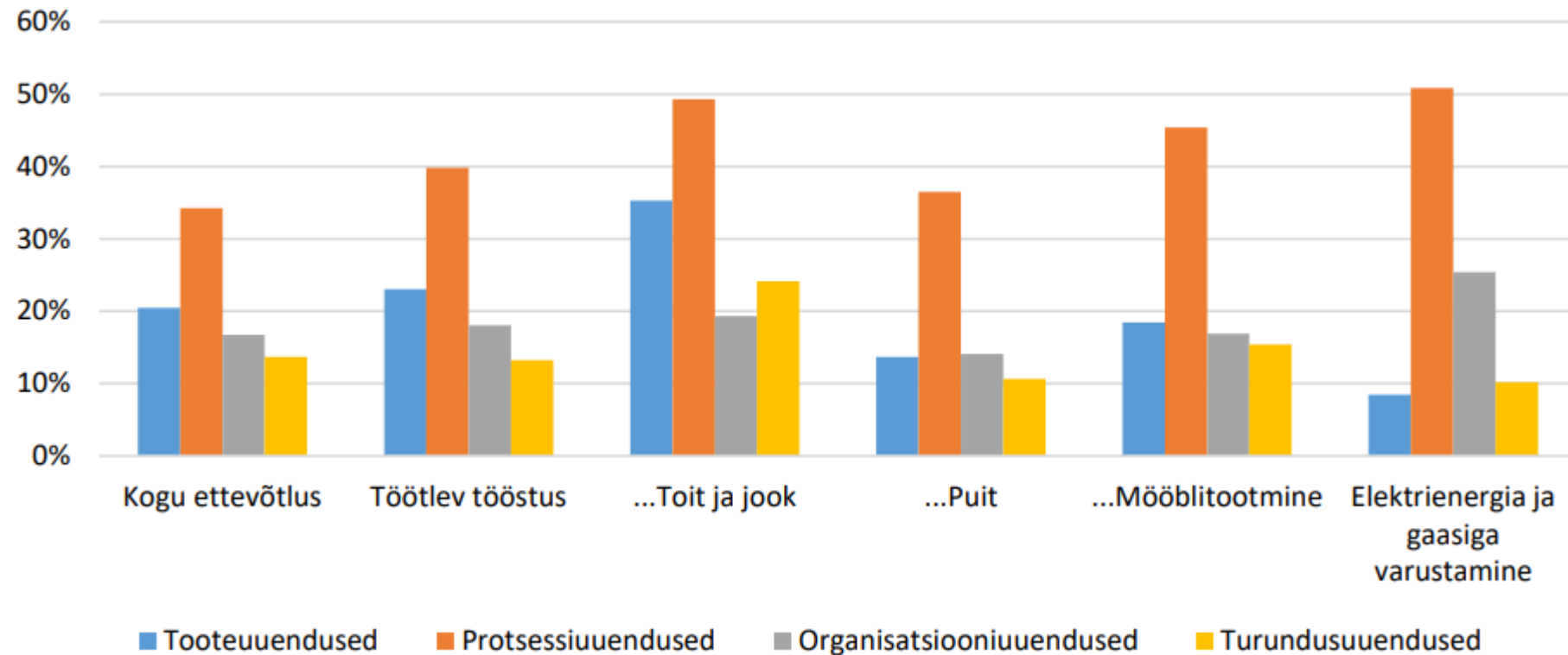
- Väärindatud kütused **5%** kogu primaarenergia varustatusest.
- Väärindatud kütuste eksport 48% kogu primaarenergia varustusest. energiaühikutesse arvestatuna 6 285 GWh.
- Praeguse biomassi tootmismahu juures oleks võimalik suurendada biomassi taset umbes poole võrra.
- Biomassi import on alla **2%** primaarenergia varustatusest.
- **90%** biomassi tegelikust lõpptarbimisest toimub kodumajapidamistes.
- **54%** tahketest biokütustest muundatakse teisteks energialiikideks, millest enamuse (79%) moodustab soojuste tootmine (ülejäänud elektri tootmiseks).

	Puitkütus väärindamata	Puidubrikett ja -graanulid	<i>Kogu</i>
Import	88	117	205
Eksport	971	5314	6285
Primaarenergiaga varustatus	10492	568	11060
Tarbitud muundamiseks teisteks energialiikideks	5697	301	5998
...tarbitud elektrienergia tootmiseks	1254	0	1254
...tarbitud soojuste tootmiseks	4443	301	4744
Tegelik lõpptarbimine	4789	259	5047
...lõpptarbimine tööstussektoris	407	19	426
....lõpptarbimine transpordivahendite tootmises	4	0	4
....lõpptarbimine masinaehituses	6	9	16
....lõpptarbimine puidutööstuses	393	0	393
....lõpptarbimine ehituses	4	5	9
....lõpptarbimine mujal liigitamata tööstuses	0	5	5
...lõpptarbimine põllumajandus- ja kalandussektoris	25	5	30
...lõpptarbimine äri- ja avaliku teeninduse sektoris	27	24	51
...lõpptarbimine kodumajapidamises	4329	211	4541

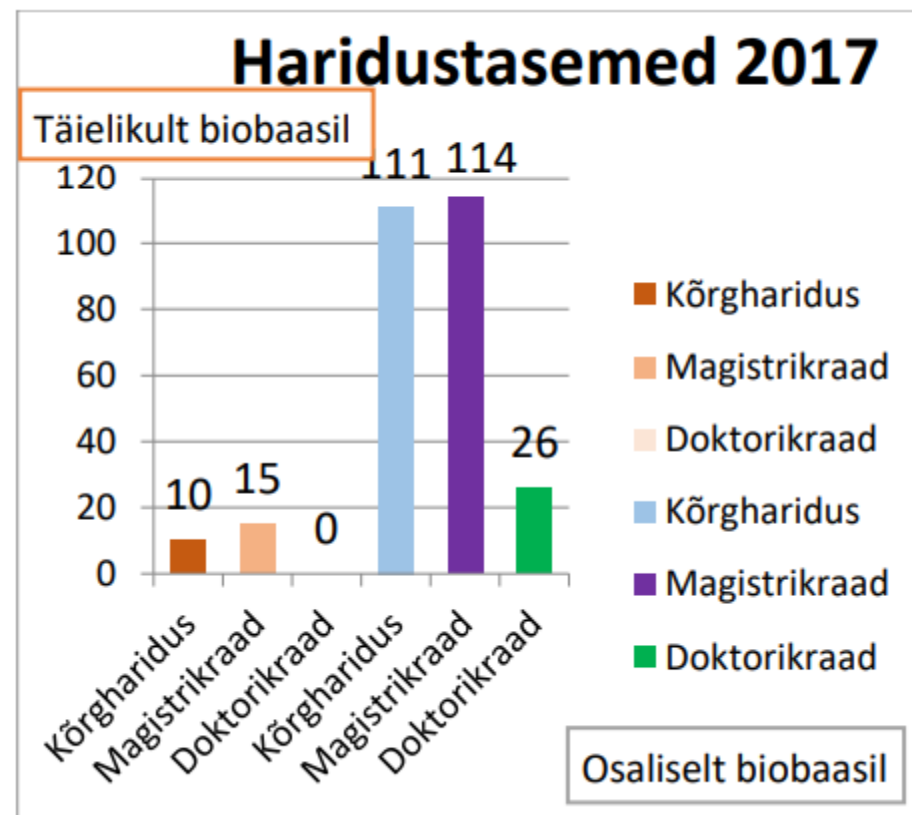
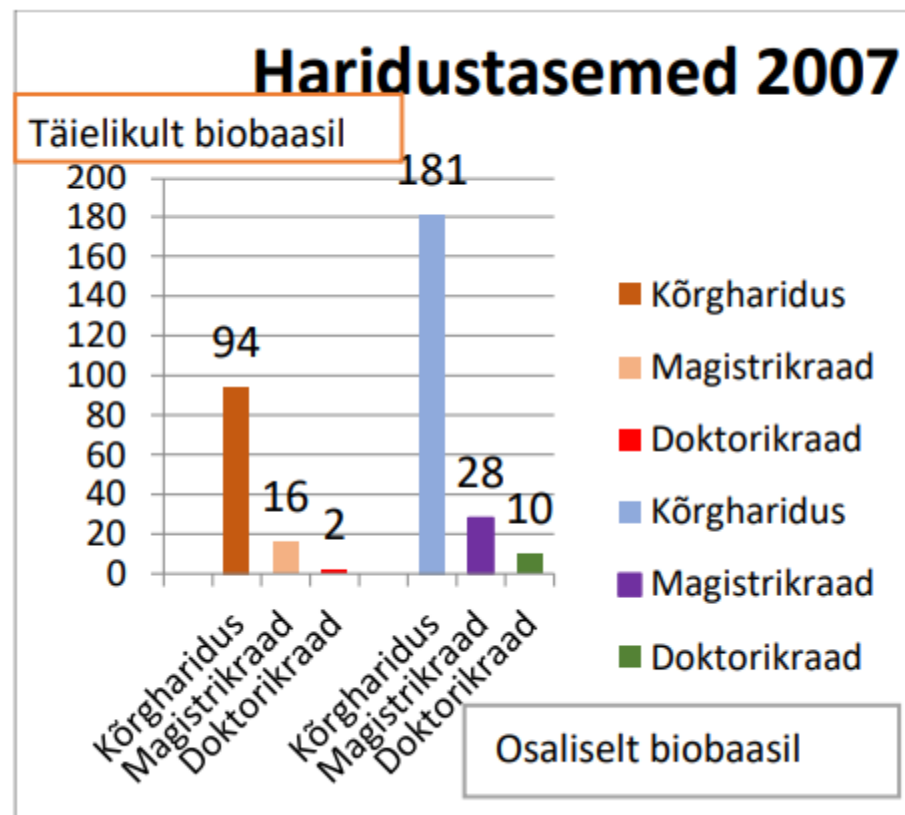
Eesti biomajanduse innovatsioonikäitumine

Urmas Varblane, Tartu Ülikool

Erinevat laadi uuendusi teinud ettevõtete osakaal

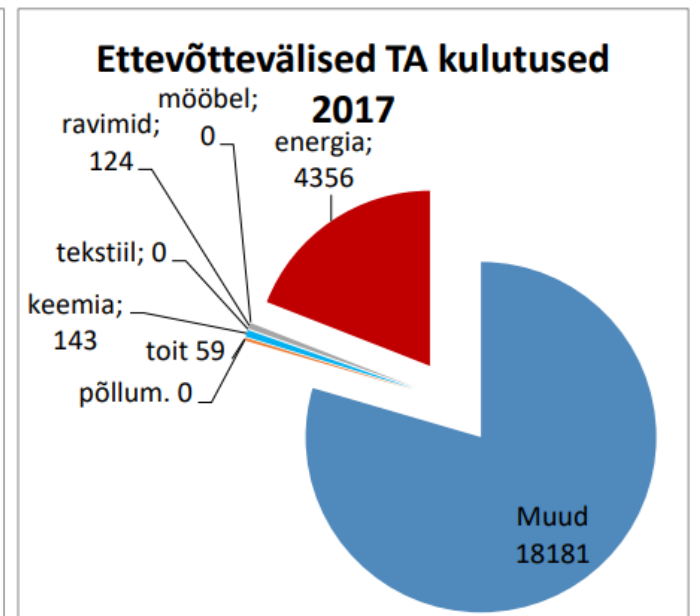
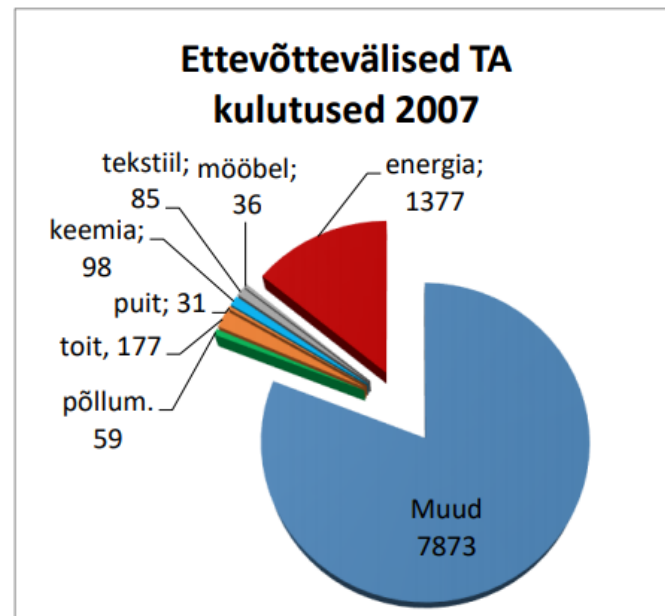
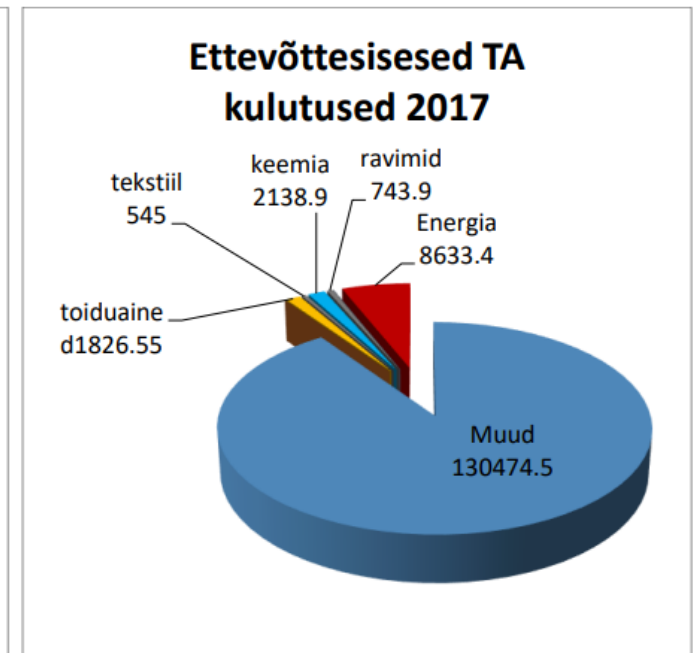
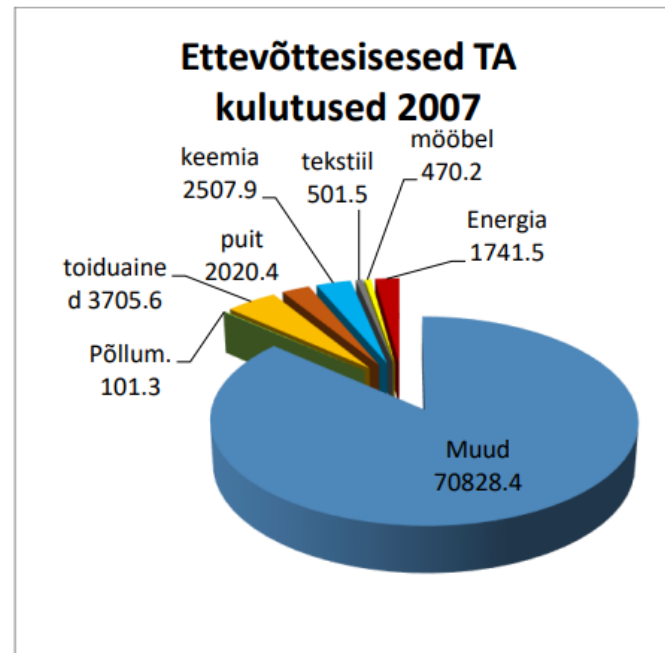


Uurimis ja arendustegevusega hõivatud töötjate haridustasemed Eesti biomajanduse sektoris 2007 ja 2017

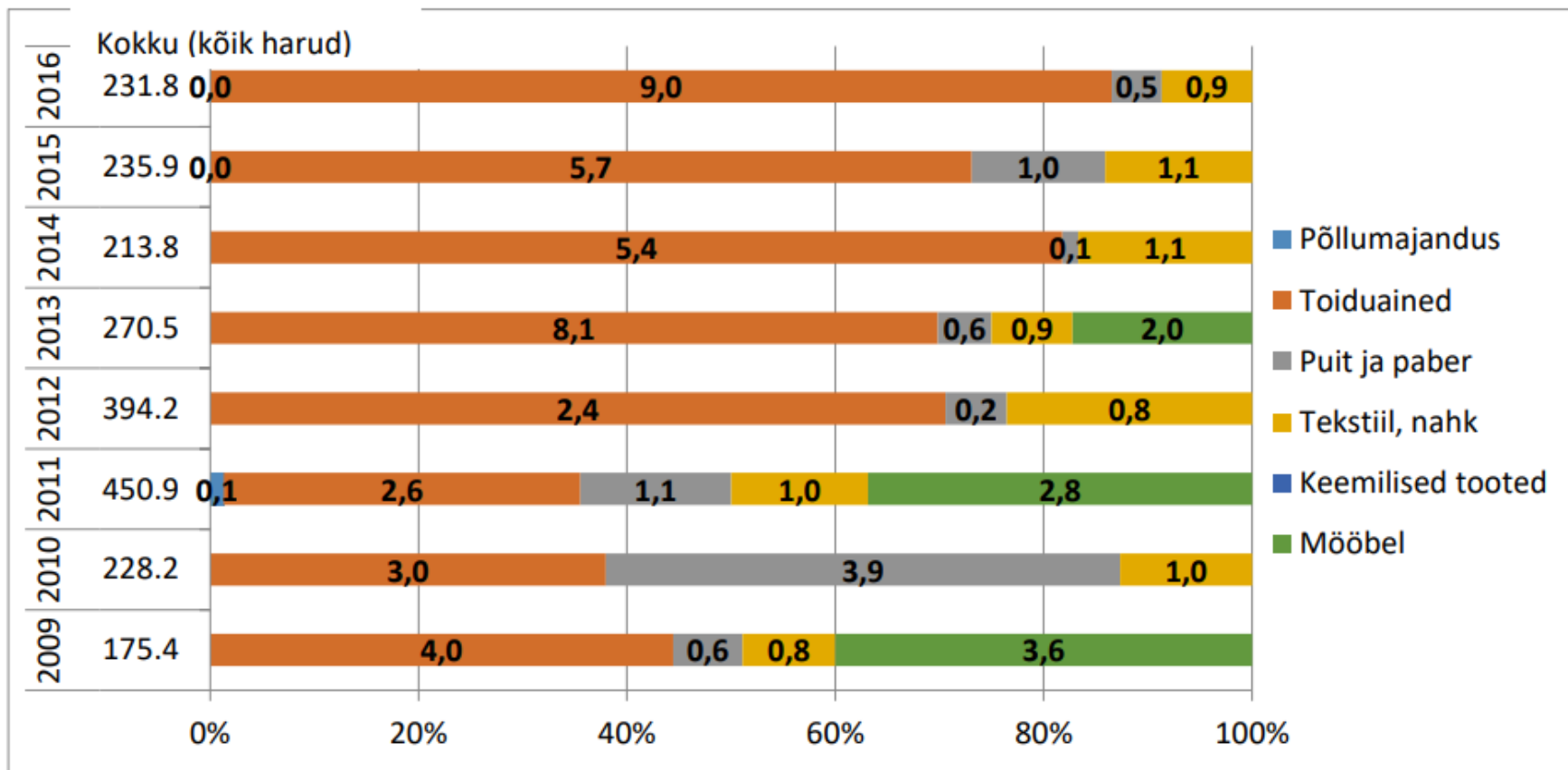


TA võimekuse hääbumine Eesti jaoks olulistes valdkondades

- Ettevõttesisesed ja välised teadus- ja arenduskulutused Eestis aastatael 2007 ja 2017

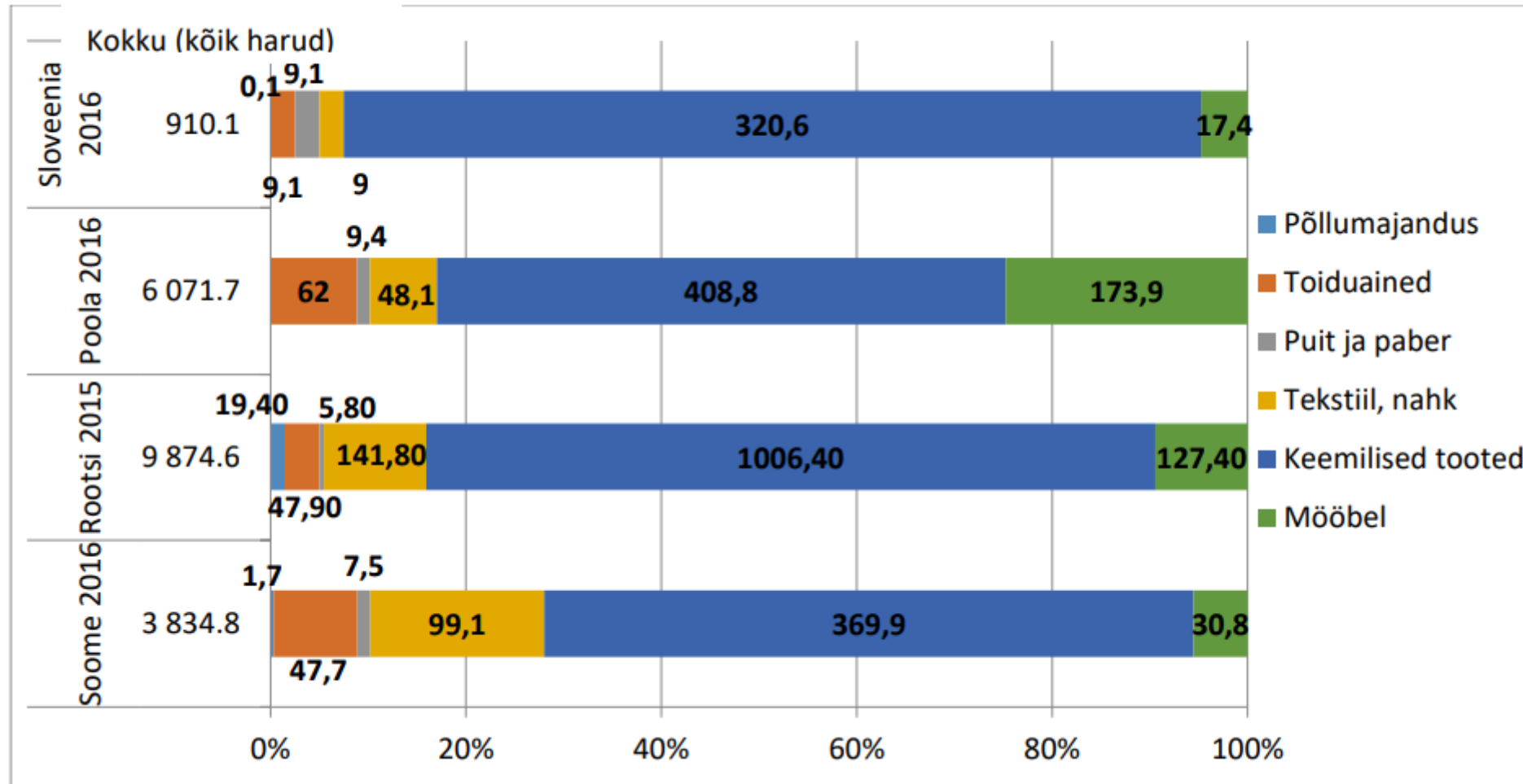


Teadus- ja arendustegevuste kulutused Eesti ettevõtetes (PPP 2010, mln USD).



Biomajanduse harud annavad üsna väikse osa kogukulutustest, näiteks 2009.a puhul 175,4 miljonist vaid 9 miljonit ehk 5,1%

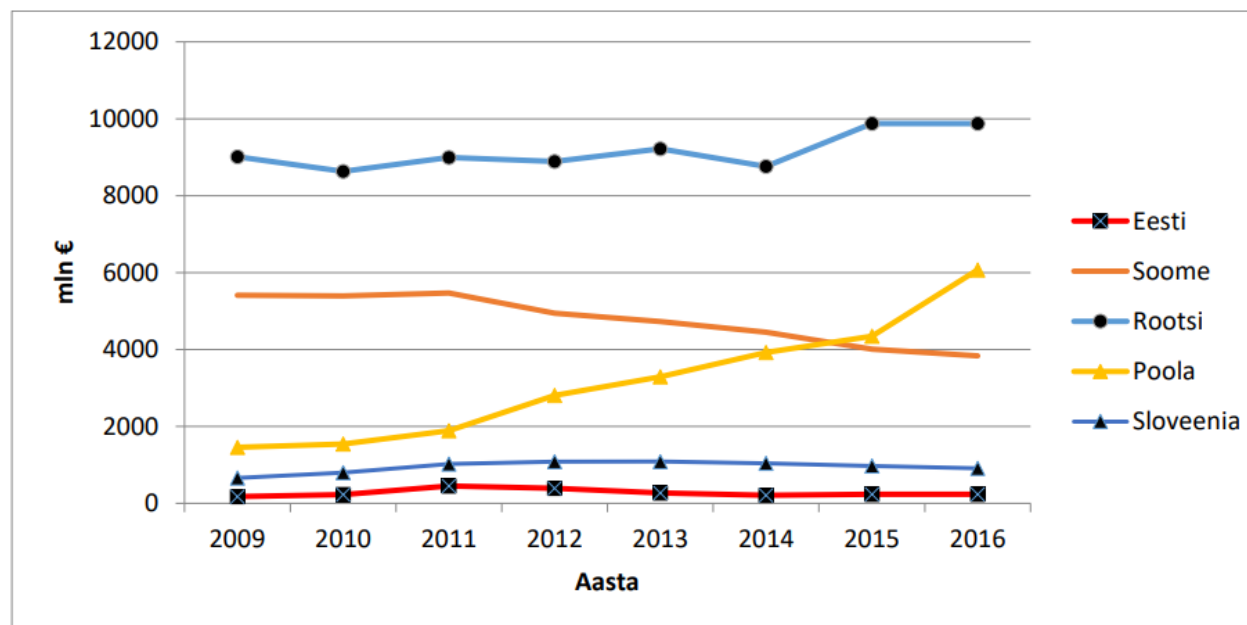
Teadus- ja arendustegevuste kulutused ettevõtetes erinevate riikide lõikes 2015/2016 (PPP 2010, mln \$.



(PPP 2010, mln USD). Allikas: OECD

Teadus- ja arendustegevused vaatlusaluse perioodi lõikes kokku (mln €).

- Rootsi on T&A innovatsiooni liider!
- Kiiresti areneb Poola, jõudes 1.8 miljardilt eurolt 6 miljardini, ületades absoluutnäitajatelt juba Soomet.



Kokkuvõte:

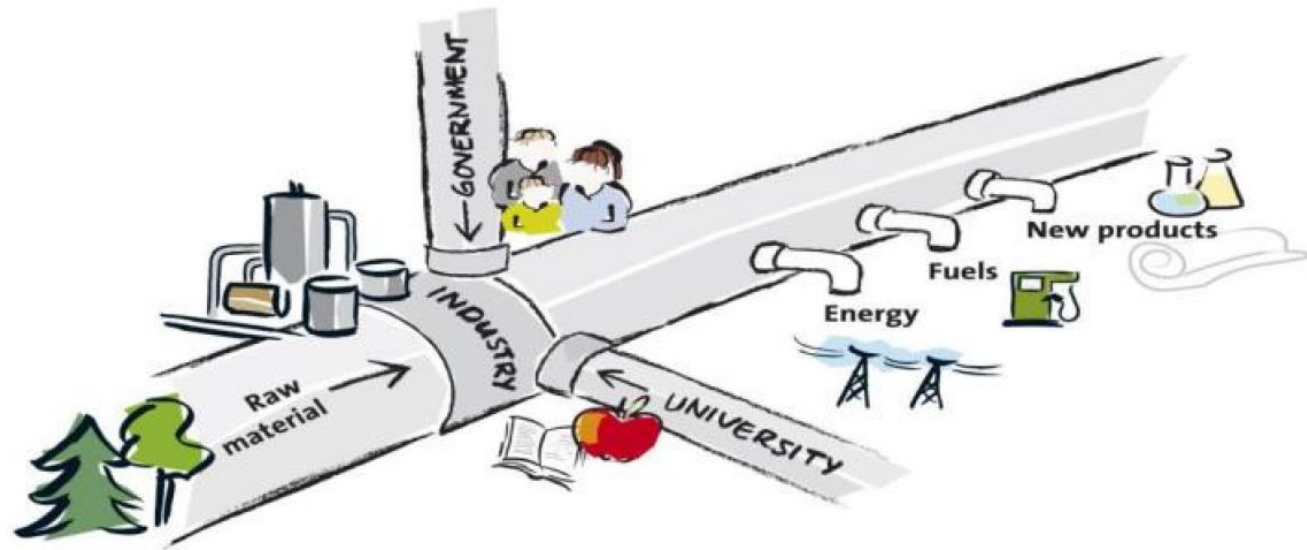
- Teadus- ning arendustegevus moodustab väikese osa biomajandusega seotud ettevõtete kulutustest.
- Biomajanduse sektorites on toimunud TA võimekuste ja ressursside konsolideerumist
- Olulisem trend on olnud mitmete Eesti jaoks ülioluliste valdkondade (põllumajandus, puit) TA võimekuste hääbumine.
- Võrreldes teiste Euroopa riikidega on Eestis keskmine TA töötajate ning teadlaste ja inseneride osakaal alla keskmise - täielikult biobaasil toimivatest tööstusharudest on olemasoleva statistika alusel 10 aasta jooksul mitmed harud ka suure osa vastavatest TA-le spetsialiseerunud töötajatest kaotanud.
- Nii ettevõttesisesed kui –välised kulutused teadus- ja arendustegevusele olid langustrendis vaatlusaluse perioodi (2007- 2017) lõikes, eriti ilmekalt aga täielikult biobaasil toimivate ettevõtete seas. See kõik viitab ettevõtlussektori väga piiratud võimekusele tootearenduse valdkonnas praegu ja lähemas tulevikus.
- **Poliitikasoovitus: TA ja innovatsioonivõimekuse arendamine süsteemselt**

Kokkuvõte:

- EAS-i erinevad meetmed (nt TAK, klastrid), ETAG (nt nutikas meede) kui ka Maaeluministeerium (nt innovatsiooniklastrid) on olnud suunatud ettevõtete erinevate TA ja innovatsioonikoostöö võimekuste kasvatamisele.
- Enamikus biomajandusega seotud valdkondades ei ole nende tulemusena ettevõtted hakanud juurde looma spetsialiseerunud teadus- ja arendustegevusega seotud töökohti, mis on oluliseks eelduseks TA võimekuste arendamisel.
- Pigem on riigi meetmete toel suudetud hoida olemasolevaid võimekusi (või piirata nende suuremat hääbumist), kuid struktuurseid muutusi TA võimekuste kasvuks kõrge potentsiaaliga sektorites ei ole võimalik hetkel tuvastada.
- **Need nõrkused osutuvad tulevikuvaates oluliseks barjääriks uute tehnoloogia- ja innovatsioonipõhiste sektorite arendamisel ja ärimudelite rakendamisel.**

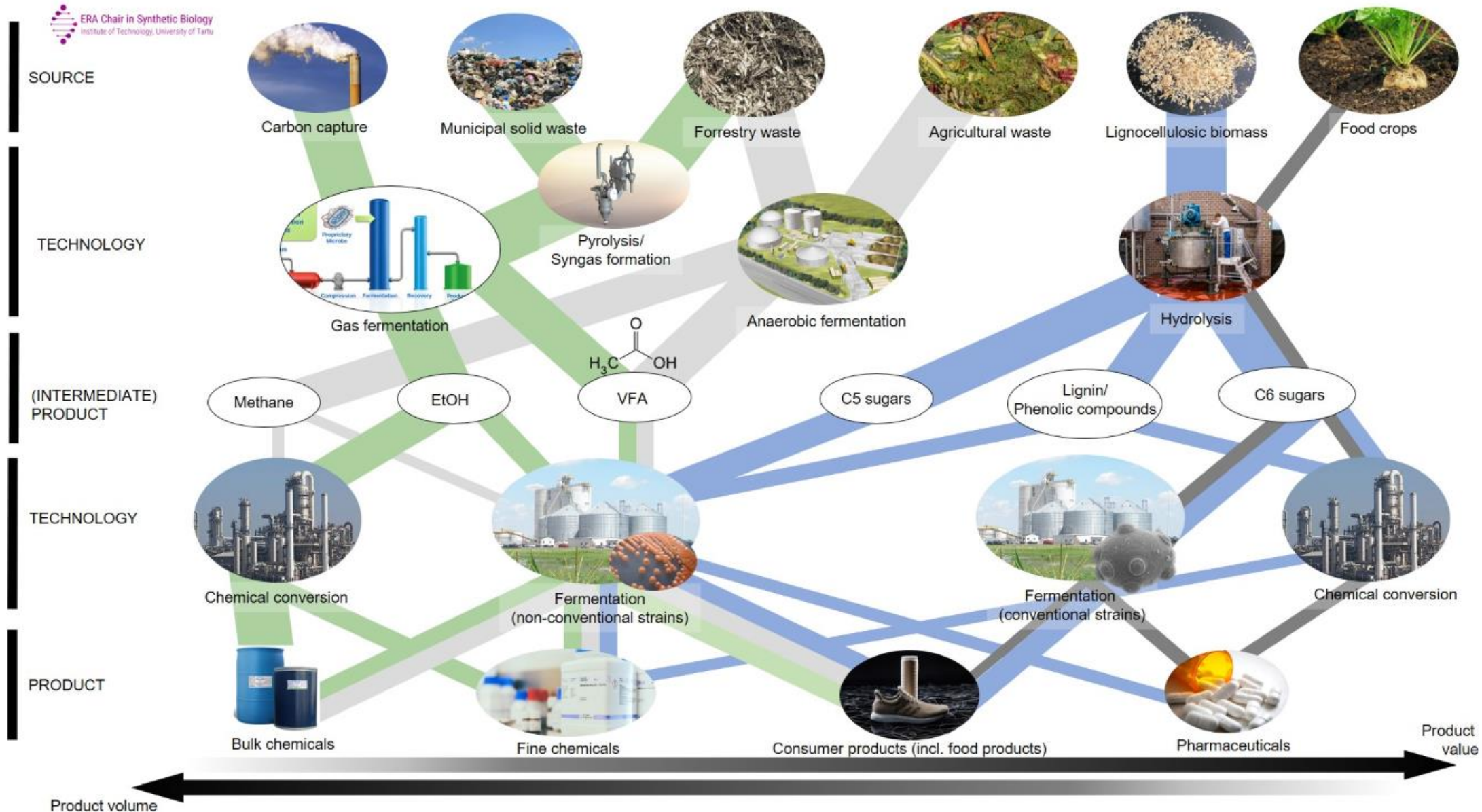
Tulevikutehnoloogiad ja ärimudelid

Valik, Kas rajada biorafineerimistehased või mitte?



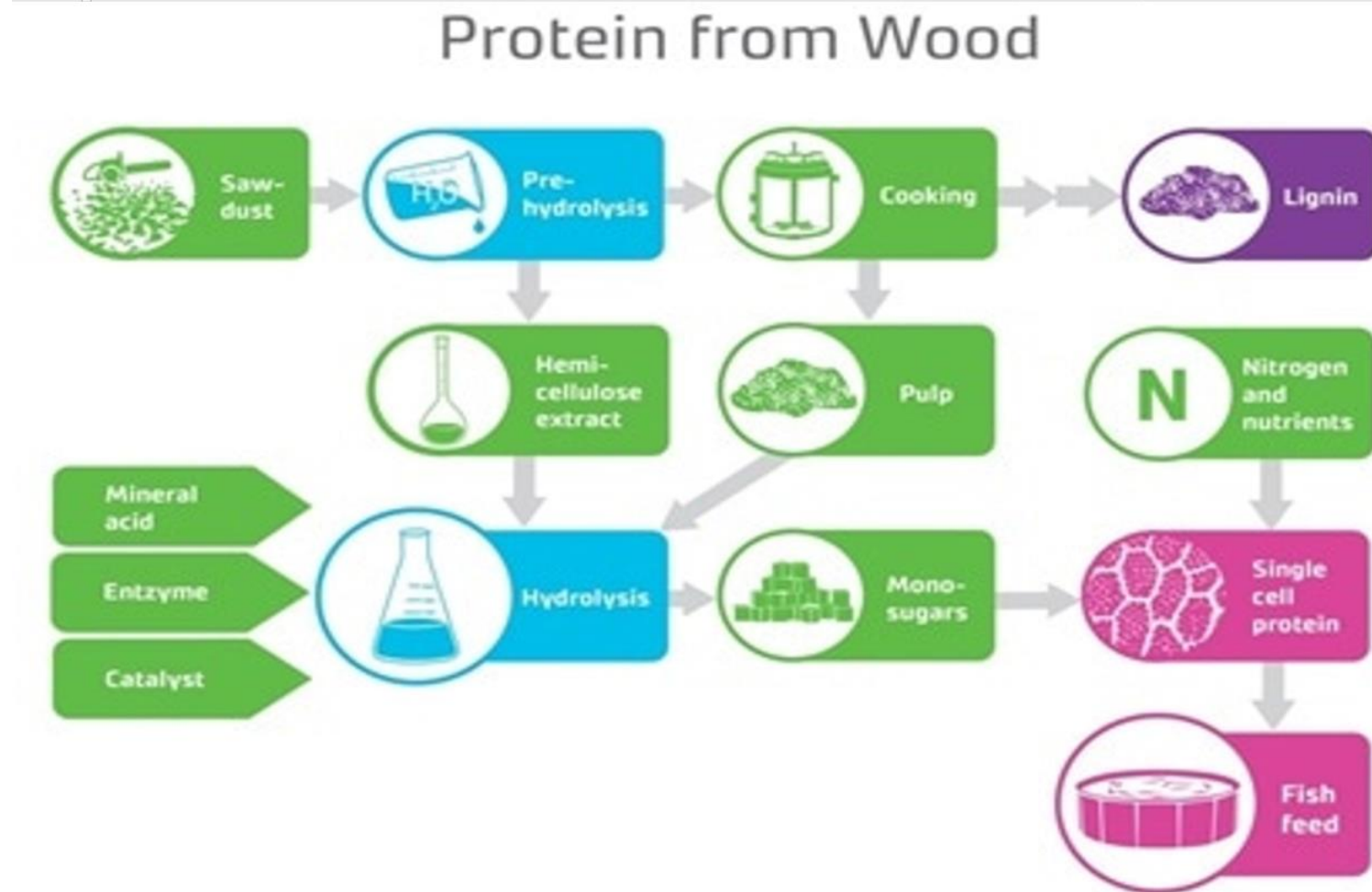
Biomaterjalide, kemikaalide farmaatsia ja plastide alamvaldkonna fookusteemad

- Biomassist saadud komponentide (tselluloos, ligniin, hemitselluloosid või 5C 6C suhkrud) väärimine, vaatega tagantpoolt ettepoole.
- Tulenevalt tellija huvist vaatame väärtusahelat tagurpidi ehk alustame lõpptootest (tootegrupist), mis hetkel on valmistatud naftapõhiselt (nt stüreenist, mille hind ca 10\$/kg).
- Arvestades tootele seatud kvaliteedinõudeid ja oodatavaid omadusi vaatame tehnoloogiaid ja lahendusi, mis võiks võimaldada selle tootmist bioloogilisest toormest.
- Ärimudeli loomisel arvestame uue toote jaoks vajamineva materjali kättesaadavust ja kohapealset tehnoloogilist võimekust.
- Hinnangu andmisel arvestame nii uue alternatiivse protsessi keskkonnamõju (sh energiamahukust võrreldes hetkel kasutusel olevaga), tekkivaid jäätmeid ja kõrvalsaadusi ning uue protsessi ja toote sobitumist ringmajanduse mudelisse sümbioosis teiste ettevõtetega.
- Põhifookus: plast ja pakkematerjalid, lihtsamad ja keskkonna-sõbralikumad pakendid, nt. toiduainetel. Lisaks ka naftapõhise plasti (osaline) asendamine paberi ja papiga.



Ärimudel: söödaproteiin saetolmust kalasöödaks

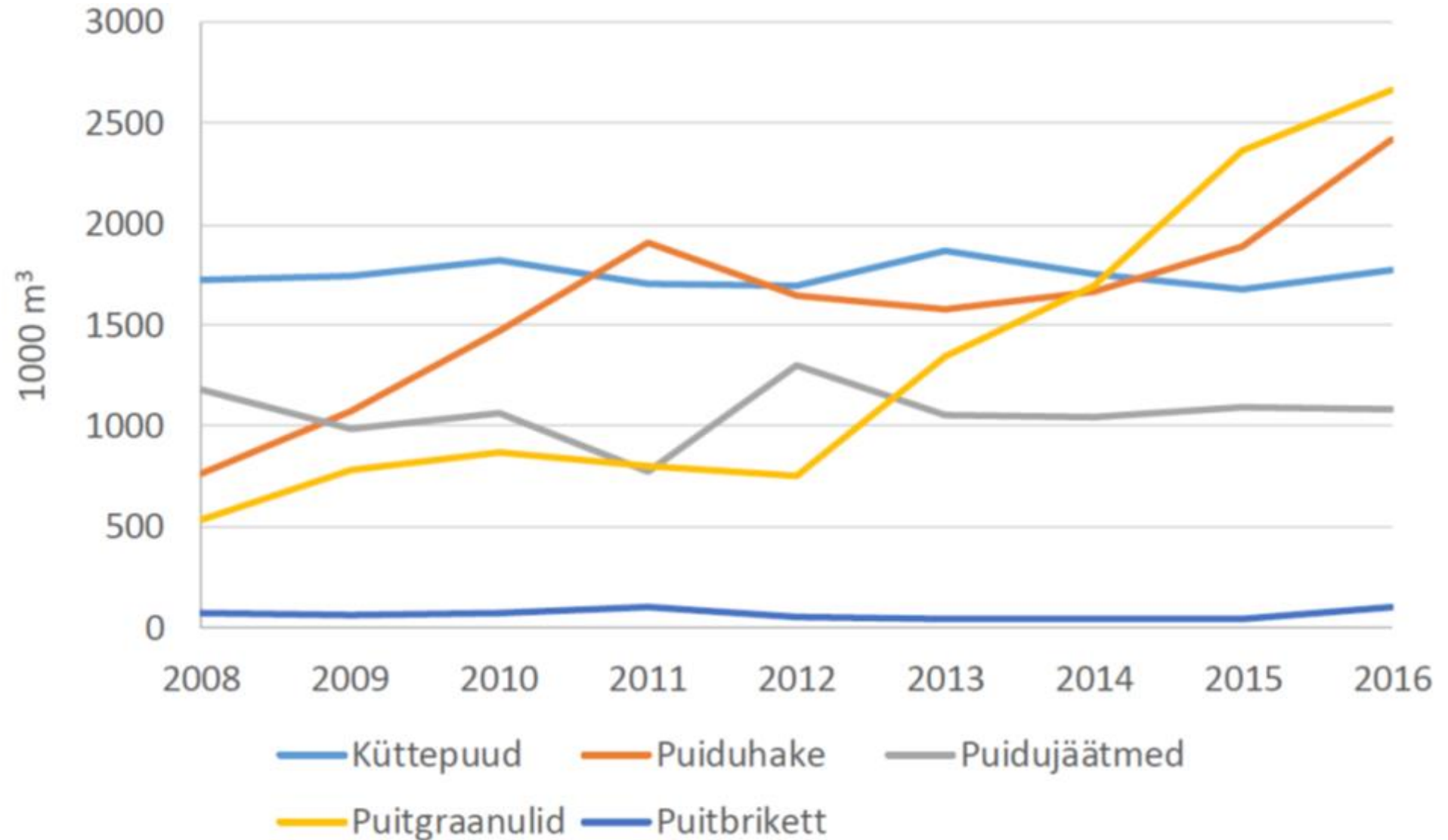
- See tehnoloogia võiks olla rakendatud kohe saeveski juures. Võimaldab sünergiat ja ringmajanduse printsiipide järgimist – nt jääksoojuse, auru ja kohapeal toodetava energia kasutamine protsessis.



Puidu väärimine vs energiakasutus

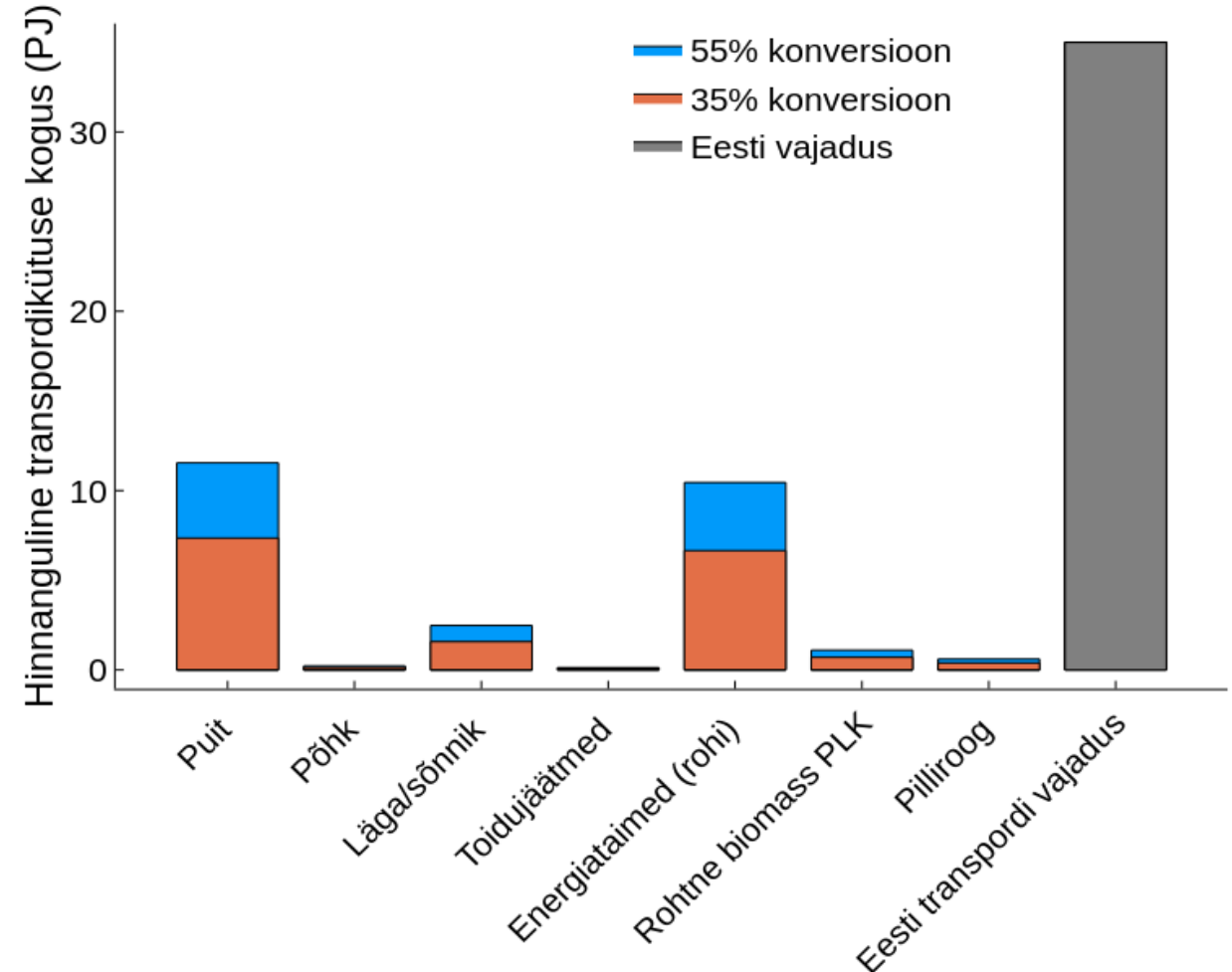
- **Eesti puidu väärtusahel on tervikuna väga puidu mehhaanilise väärimise / eriti saetööstuse / keskne.** Meie puidutööstus erineb Skandinaavia puidutööstustest ja on väga sarnane Lätiga.
- **Teine Eesti puidu väärtusahela tunnusjoon on puidu väga suur kasutamine energeetikas.** Kogu Eesti käideldavast 15 mln m³ materjalist läheb kütteks 7,5 mln m³ ehk pool.
- Sellega oleme küll saanud täita taastuvenergia osakaalule seatud ülesandeid Euroopa Liidus, kuid samas on puidu kasutamine energeetikas vaid üks võimalus teiste kõrval.
- Milline on siin mõistlik tasakaal puidu kui energiaallika ja puidu muude kasutusvalade vahel?

Puitkütuste tootmine 2008-2016



Võimalik erinevatest toorainetest toodetava bio-transpordikütuse kogus ja võrdlus Eesti aastase transpordikütuse vajadusega

- Hetkel olemas olevate või arendatavate tehnoloogiatega ei ole võimalik bio-transpordikütustega katta kogu Eesti transpordikütuste vajadust.
- Kogu olemasolevast biomassi ressursist, saadav bio-transpordikütuste kogus oleks energeetilises vääringus umbes 27 PJ (arvestades 55% konversiooniga nt. pürolüüs ja gaasistamine koos kääritamisega).



Uuringu tulemuste raportid ja edasised tegevused 2020-2021

Valminud raportid

WP 1.1 Eesti biomajanduse valdkondade väärtusahelates kasutatavad bioressursid (6 väärtusahelat + mereressurss)

- Biomass naturaalühikutes ha, t, m³
- Biomass rahaühikutes €/t või €/m³
- Biomass süsinikuühikutes CO² leke ja salvestamine naturaalühikute kohta.

WP 1.2 Biomajanduse kvantitatiivanalüüs (6 väärtusahelat)

WP 1.3 Eesti biomajanduse innovatsioonikonteksti analüüs

WP4.1 Poliitikad ja valitsemissüsteemid biomajanduse toetamiseks

Raportid on kättesaadavad: <http://old.taltech.ee/biomajandus>

2020 lõpuks valmivad:

WP 2.1 Pikaajalised ressursside prognoosid: 2030 ja 2050 (vers 1.1)

WP 2.2 Biomajanduse tehnoloogiate trendid ja teekaardid. (Vers 3.0)

Edasised uuringu tegevused 2021

WP 2.3 Eesti biomajanduse pikaajaline stsenaariumid 2050 ressurrssid eprognoosid: 2030 ja 2050 (vers 1.1)

WP 2.4 Eesti biomajanduse pikaajaline stsenaariumite mõju analüüs (konkurentsivõime, keskkond, sotsiaalmajanduslik areng)

WP 3 Väärtusahela põhiste ärimudeli prototüüpide välja töötamine valitud valdkondades. Ressursside kasutuse efektiivistamine ja lisandväärtuse kasvatamine.

- Ärimudeli innovatsiooni metoodika
- Fookusteemad ärimudelites. Alamvaldkonnad:
- mere(vee) ressurrsside ärimudelid
- toidu ja sööda ärimudelid
- biokütuste ja bioenergia ärimudelid

Millisetest aspektidest lähtudes valitakse valdkonnad ärimudelite detailsemaks analüüsiks

- Toorme olemasolu
- Täiendava toorme loomise võimekus
- Toorme väärimdamise võimekus
- Ekspordivõimekus
- Impordi asendamise võimekus
- Fossiilsete toormete asendamise võimekus

ADDVAL-BIOEC (01.03.2018-31.12.2021)

„Lisandväärtuse tõstmine ja toorme tõhusam kasutamine biomajanduses ja selle sektorites“

Edasised uuringu tegevused:

WP 4 Poliitika soovitused ja ´instrumendid biomajanduse arengu toetamiseks Eestis.

- Tulekul on poliitika kujundamise seminarid projekti tööpakettide tulemuste teemadel
- Projekti lõppseminar 2021 detsembris.

Õppetunnid biomajanduse stsenaariumite koostamiseks ja poliitikate kujundamiseks

- **Eesti biomajanduse arendamise üheks esimeseks ülesandeks on realistlike ambitsioonide tuvastamises & kokkuleppimises:** kas me usume ühiskondlikku võimesse ja valmisolekusse seada eesmärgiks põhimõtteline **sotsio-tehniline transformatsioon biomajanduse poole** või piirdume biomajanduse toetamisel olemasolevate baasinstituutsioonide, -võimekuste ja võrgustike arendamisega.
- Kuidas peaks toimuma **biomajanduse poliitikate strateegiliste sihtide seadmine? Kui** transformatsioonid eeldavad sektorite üleseid (mitte ainult riik, akadeemia, tööstus, vaid ka ühiskondlike sidusrühmade vahel tarbijate hoiakute muutmiseks) **otsinguid ja kokkuleppeid prioriteetides ja suundades** (ning seda toetavaid valitsemiskorralduse muutusi).

Aitäh kaasatöötamise eest!

**TAL
TECH**

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
taltech.ee/en

E-mail: jaan.kers@taltech.ee

Facebook: TalTech Puidutehnoloogia labor

ADDVAL-BIOEC (01.03.2018-31.12.2021)

„Lisandväärtuse tõstmine ja toorme tõhusam kasutamine biomajanduses ja selle sektorites“

<http://old.taltech.ee/biomajandus>