



**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE FOOKUSTIPPKESKUS

Tallinna Tehnikaülikool, 19.11.2024

PÄEVAKAVA

- 12:00 - 12:20 Kogunemine

Puidu Väärindamise FTK

- 12:20 – 12:30 Avasõnad TalTechi rektori Tiit Landi poolt.
- 12:30 – 13:10 Puidu Väärindamise FTK tegevuse tutvustus, arendus- ja teadusvõimekus, koostöövõimalused ettevõtetele ja teadusasutustele.
- 13:10 – 13:25 Küsimuste voor

- 13:25 – 13:40 Kohvipaus

Sünergia

- 13:40 – 14:10 Kuidas riik saab aidata puidu väärindamise temaatika arendamist ja kuidas meie töö sobitub riigi plaanidesse? (Maria Värton ja Karel Lember)
- 14:10 – 14:40 Eraettevõtjate ja teadusorganisatsioonide vahelise koostöö arendamine (Henrik Välja, Indrek Tulp ja Mart Toots)
- 14:40 – 15:00 Teadus- ja arenduskoostöövõimalused Eesti kõrgkoolidega (Marku Lamp ja Siim Salmar)
- 15:00 – 15:05 Lõpusõnad

- 15:05 – 15:50 Võrgustamine
- 15:50 – 16:00 Kerge jalutus laboritesse
- 16:00 – 17:00 Laboriekskursioonid

FOKUSTIPPKESKUSTE KONTSEPTSIOON TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOIS



- TalTechis alustasid tööd kuus tippteadusel põhinevat fookustippkeskust, mis on mõeldud suurendama nähtavust, ettevõtluskoostööd ja välisrahastust:
 - Targa tööstuse FTK (Tauno Otto)
 - Puidu väärimise FTK (Andres Krumme)
 - Tulevikuenergeetika FTK (Argo Rosin)
 - Tervise- ja toidutehnoloogiate FTK (Jana Holmar)
 - Targa mere FTK (Merit Kindsigo)
 - Tehisintellekti FTK (Sven Nõmm)
- Rohkem infot fookustippkeskustest: <https://taltech.ee/koostoo/fookustippkeskused>

**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOKUSTIPPKESKUS

MISSIOON



**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS

- Puit on Eesti jaoks kõige olulisem biotoore, mille teadmispõhine, suure lisandväärtusega väärimine peab Eesti jätkusuutliku majandamise huvides olema senisest oluliselt laialdasem. See vajab tugevat ja innovatsioonivõimelist ettevõtlust, mis omakorda lähtub tugevast teadusbaasist ja heast haridusest.
- Puidu väärimise FTK eesmärgiks on pakkuda tuge Eesti riigile, ametkondadele ja ettevõtetele puidu väärimise teemadel.

19.11.2024

PRIORITEEDID

- koondada erinevad puidu väärimise alased kompetentsid ühiseks teaduskondadeüleseks koostööplatvormiks;
- saavutada teadus- ja arendustegevuse välise finantseerimise oluline kasv;
- olla ühtseks ja nähtavaks koordineerivaks kontaktpunktiks puidu väärimise alases kommunikatsioonis ja väärtuspakkumistes;
- arendada rahvusvahelist koostööd ülikoolide, teadus- ja arendusasutuste ning ettevõtete ja avaliku sektoriga;
- toetada kodumaist ja rahvusvahelist järelkasvu läbi õppearendustegevuse

NIMI, LOGO, VEEB

- Nimi:
 - Eesti keeles- **Puidu Väärindamise Fookustippkeskus**
 - Inglise keeles - **Wood Valorisation HUB**
- Veebileht:
 - <https://woodval.taltech.ee/>

**TAL
TECH**

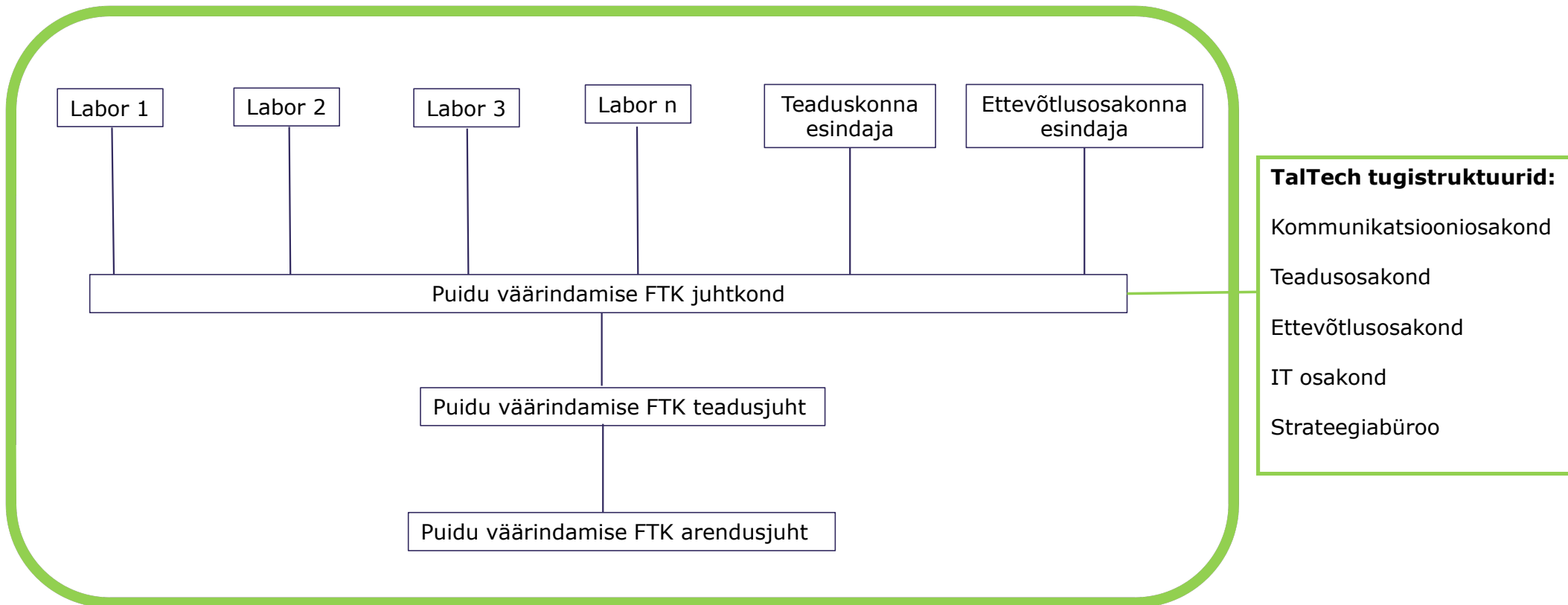
PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS

**TAL
TECH**

WOOD VALORISATION HUB



PUIDU VÄÄRINDAMISE FTK STRUKTUUR JA JUHTIMINE



JUHTKOND (TEADUS)



Alar just
kaasprofessor tenuuris
Ehitus-konstruksioonide uurimisrühm



Andres krumme
kaasprofessor tenuuris
Biopolümeeride tehnoloogia labor



Jaan kers
kaasprofessor tenuuris
Puidutehnoloogia labor



Maria kulp
vanemteadur
Analüütilise keemia labor



Petri-Jaan Lahtvee
kaasprofessor tenuuris
Bio-inseneeria töögrupp

JUHTKOND (ADMINISTREERIMINE)



Mart Enn Koppel

Intellektuaalomandi ekspert -
Tehnoloogiasirde keskus: Ettevõtlusosakond



Siim Läänelaid

Projektkirjutajate meeskonna juht -
Teadusosakond



Viktoria Gudkova

Fookustippkeskuse arendusjuht - Biopolümeeride
tehnoloogia labor: Materjali- ja keskkonnatehnoloogia
instituut

**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS

19.11.2024

KOMPETENTSID

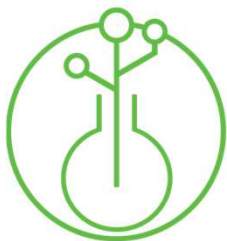
- 7 uurimisrühma/labori
- 4 kompetentsi:



Puidu mehaaniline väärdamine (Alar Just, Jaan Kers)



Puidu keemiline väärdamine (Andres Krumme, Yevgen Karpichev)



Puidu biokeemiline väärdamine (Petri-Jaan Lahtvee)



Puidu analüütiline keemia (Maria Kulp)



PUIDU MEHAANILINE VÄÄRINDAMINE

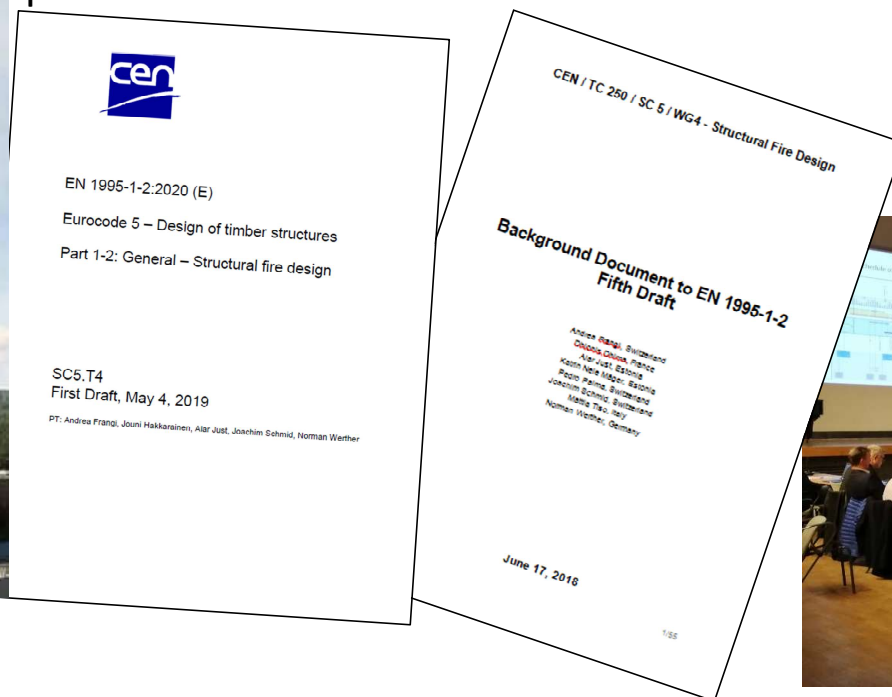
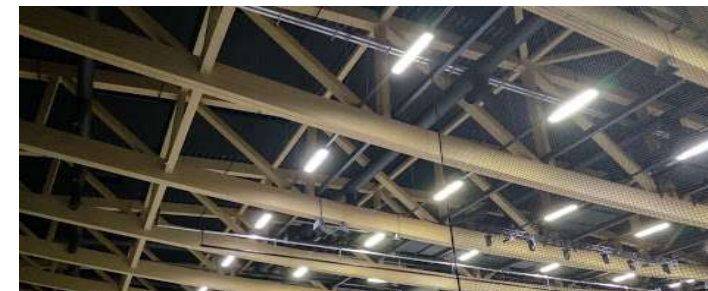
ALAR JUST

KAASPROFESSOR TENUURIS.

**EHITUS-KONSTRUKTSIOONIDE UURIMISRÜHM:
EHITUSE JA ARHITEKTUURI INSTITUUT**

TULEPÜSIVUSE PROJEKTEERIMINE UUE PÕLVKONNA EUROKODEKS 5

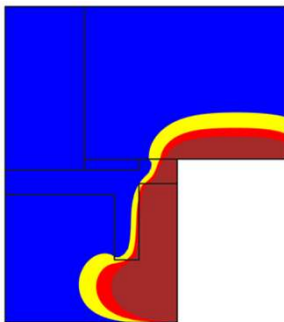
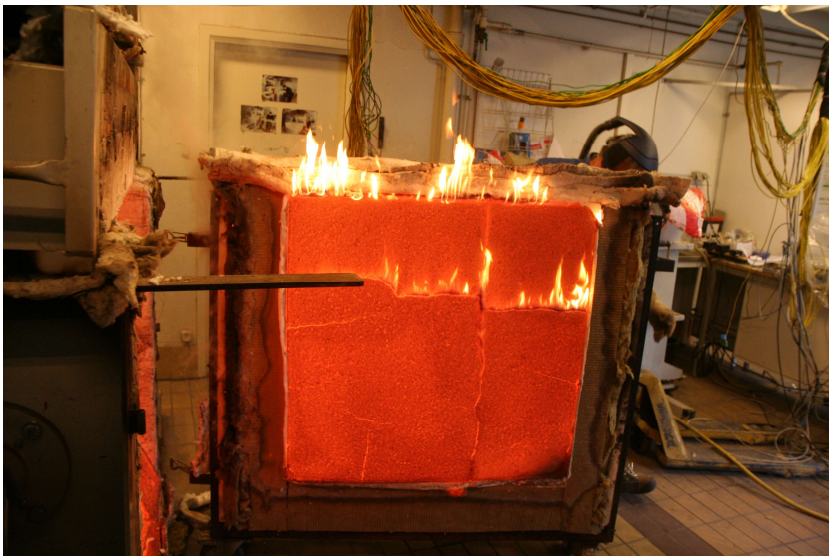
Euroopa projekteerimisstandard
puitkonstruktsioonidele



KONSTRUKTSIOONIDE TULEPÜSIVUS



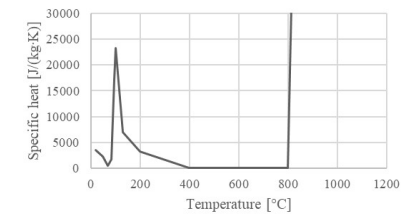
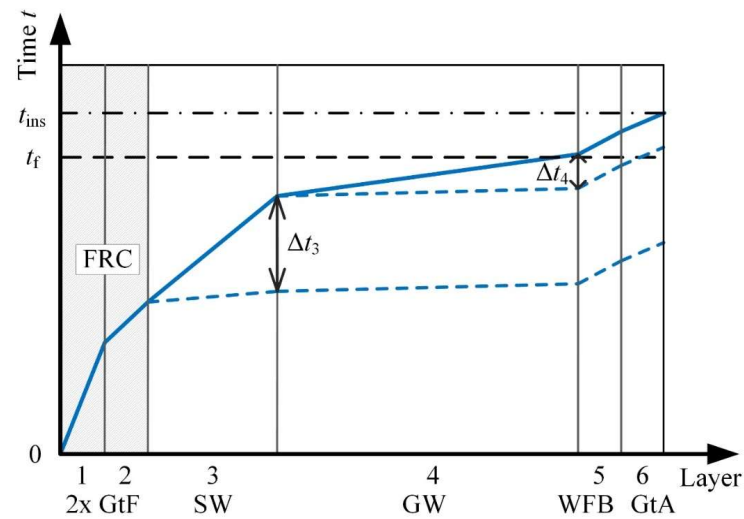
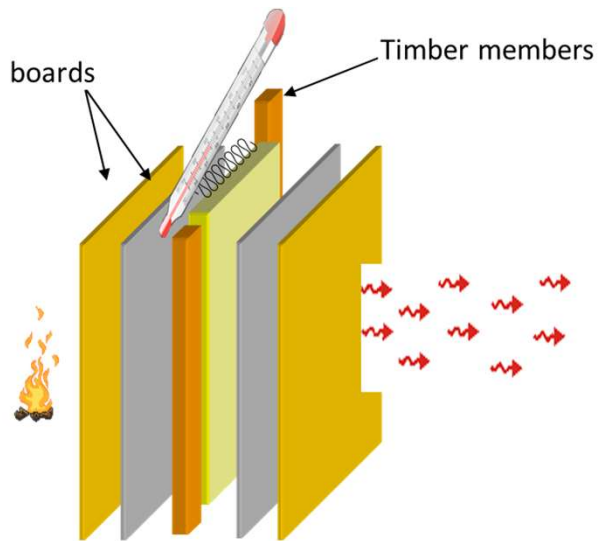
Insenerpuit
Isolatsioonimaterjalid
Kipsplaadid
Savi- ja lubikrohv
Termilised simulatsioonid



**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS

TULETÕKESTUSVÕIME (EI) ARVUTAMINE MATERJALIDE ARVUTUSPARAMETRID



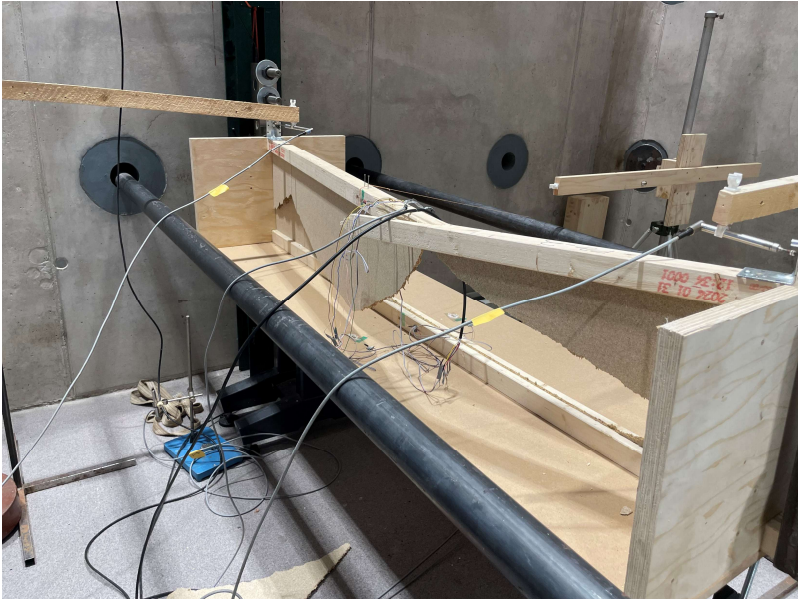
$$k_{\text{pos,exp},i} = \begin{cases} 1 - 0,7 \cdot \frac{\sum_{p=1}^{i-1} t_{\text{prot},p}}{t_{\text{prot},0,i}}, & \text{if } \sum_{p=1}^{i-1} t_{\text{prot},p} < 9 \\ \left(\frac{h_i}{1420} + 0,42 \right) \cdot \left(\frac{t_{\text{prot},0,i}}{\sum_{p=1}^{i-1} t_{\text{prot},p}} \right)^{1,86 - 0,3 \ln h_i}, & \text{if } \sum_{p=1}^{i-1} t_{\text{prot},p} \geq 9 \end{cases}$$



PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKEKSKUS

Mäger, K. N., Just, A., Frangi, A., Brandon, D., "Protection by fire rated claddings in the Component Additive Method," Proceedings of 50th INTER meeting, Kyoto, 2017

KONSTRUKTSIOONIDE KATSETAMINE

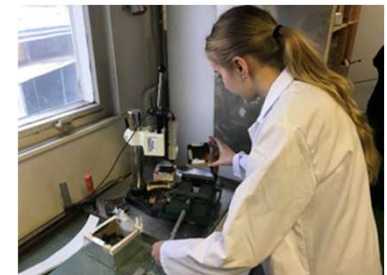
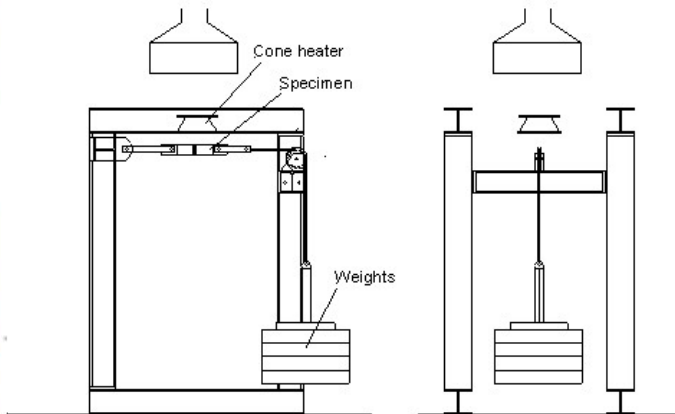


- **Ehituse Mäemaja**
- Vaata ka-> <https://virtualtour.taltech.ee>

**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS

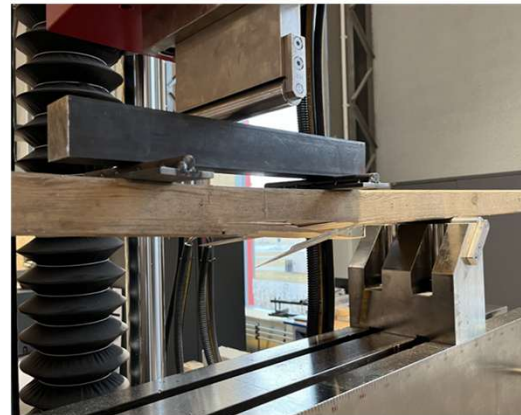
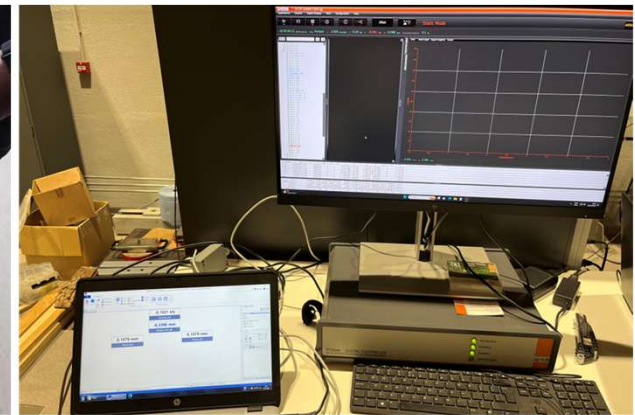
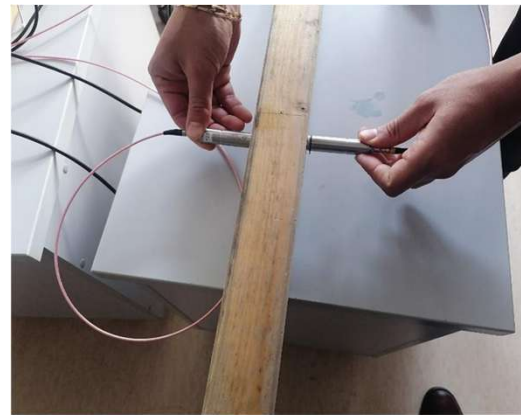
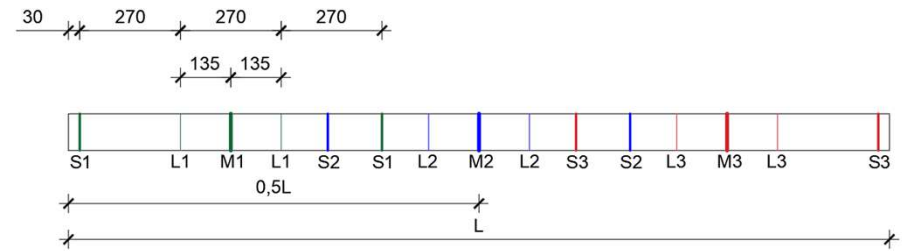
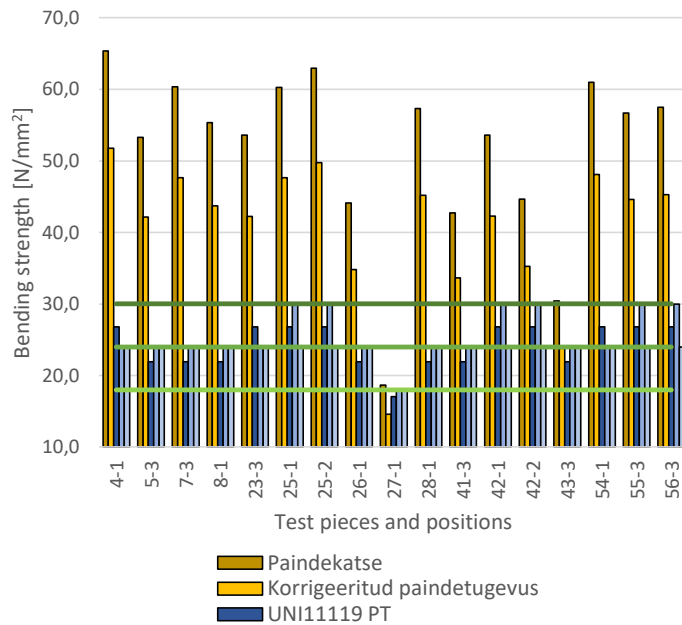
INSENERIPUIDU TULEPÜSIVUS LIIMIDE TULEKINDLUSE HINDAMINE



**TAL
TECH**

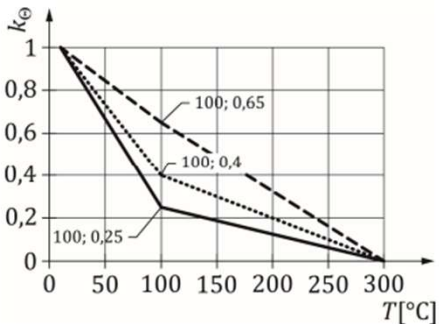
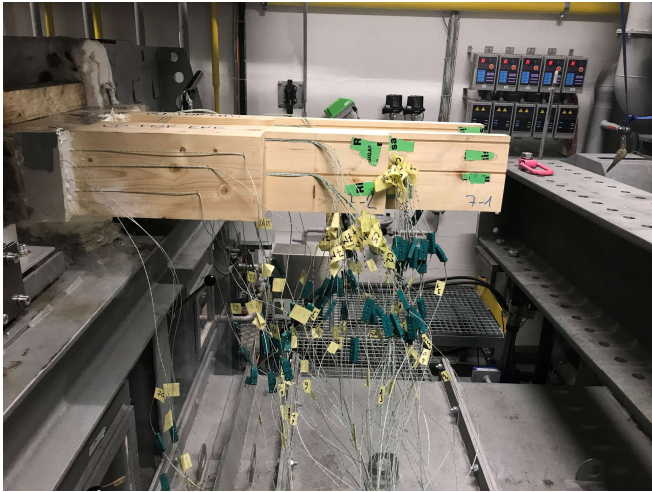
PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS

PUIDU TUGEVUS- JA JÄIKUSOMADUSED



PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS

PUIDU MEHAANILISED OMADUSED TULEKAHJUS



TAL
TECH

TUM

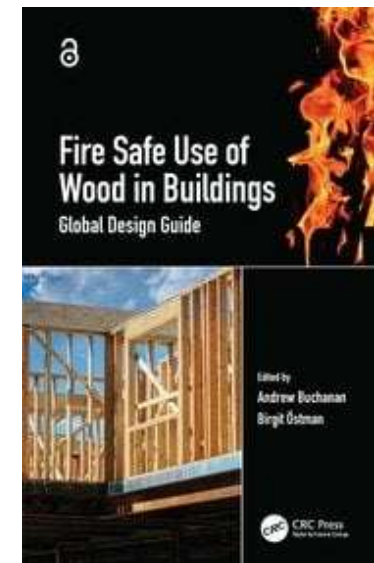
ETH zürich

PÕHILISED TEADUS- JA ARENDUSSUUNAD

- Inseneripuidu **tulepüsivuse Euroopa arvutusmeetodite** arendamine (l-talad, liimpuit, ristkihtpuit, sõrmjätkatud puit jne);
- Inseneripuidus kasutatavate liimide tulepüsivuse **hindamise katsemeetodi** arendamine;
- **Isolatsiooniga seinte- ja vahelagede tulepüsivuse Euroopa arvutusmeetod;**
- Tuletehnilised **parameetrid** traditsioonilistele materjalidele (**savi- ja lubikrohv**, saviplaadid jm);
- **Tuletõkestusvõime arvutusmeetodi** arendamine;
 - Puitliidete arendamine
 - Puidu tugevus- ja jäikusparameetrid **korduskasutuse** puhul.

KÄSIRAAMATUD

- **Puit- ja puidupõhised konstruktsioonide** – õpik kõrgkoolidele
- **Fire Safety in Timber Buildings – Technical Guideline for Europe.** Handbook by experts of 10 European countries.
- **Fire safe timber buildings 3** – handbook in Estonian and in Swedish.
- **Fire Safe Use of Wood Global Guideline** - World wide guideline with participation of experts from Europe, North America, Australia, New Zealand, Japan.
- **I-joist handbook** – handbook on design of the light timber frame assemblies with I-joists.



**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS



**TAL
TECH**

PUIDU MEHAANILINE VÄÄRINDAMINE

JAAN KERS

KAASPROFESSOR TENUURIS, LABORI JUHATAJA.

**PUIDUTEHNOLOOGIA LABOR: MATERJALI- JA
KESKKONNATEHNOLOOGIA INSTITUUT**

PUIDUTEHNOLOOGIA LABOR: KES ME OLEME



- **Jaan Kers**, PhD, professor ja labori juhataja
- **Heikko Kallakas**, PhD, professor
- **Triinu Poltimäe**, PhD, vanemlektor
- **Anti Rohumaa**, PhD, teadur
- **Percy Festus Alao**, PhD, teadur
- **Karmo Kiiman**, MSc, lektor
- **Silvi Treial**, MSc, lektor
- **Catherine Kilumets**, MSc, doktorant-nooremteadur
- **Tolgay Akkurt**, MSc, doktorant-nooremteadur
- **Tanuj Kattamanchi**, MSc, doktorant-nooremteadur
- **Paula Stoicescu**, MSc, doktorant-nooremteadur
- **Joonas Lauri Hakonen**, insener
- **Loretta Kalju**, insener
- **Margus Kangur**, tehnik

PUIDU VÄÄRINDAMINE TALTECHI PUIDUTEHNOLOOGIA LABORIS

Labori spooni ja vineeri tootmisliin koosneb järgmistest seadmetest:

- Palgiladu
- Leotusvann
- Spoonitreipink
- Giljotiin
- Spoonkuivati
- Aurugeneraator
- Valtsirullid liimimiseks
- Kuumpress



TEADUS- JA ARENDUSTÖÖD

- PRG2213 Puidu-bioliimi süsteemide arendus ehituses kasutatavates jätkusuutlikes ja ohututes inseneripuittoodetes
- TEM-TA80 - Vähekasutatud puidu ja puitmaterjali väärdamise meetodite arendamine ehituses
- TEM-TA139 - Teisesest toormest arendatud biopõhise jätkusuutlikud ja tulekindlad komposiitmaterjalid
- Puidu tihendamine võimaldab kasutada väheväärtuslikku puitu ja teha väga tugevaid tooteid
- WoodLCC projekt - Puitehituse täiustatud elutsükli kuluarvestuse meetodite uuringud
- Biopõhised liimid spoonipõhistes toodetes ja nende vastupidavus



PUIDU VÄÄRDAMISE FOOKUSTIPPKESKUS

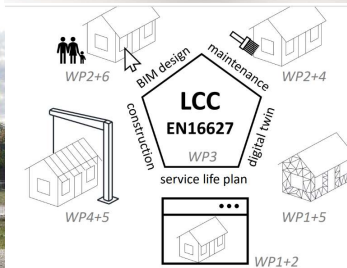
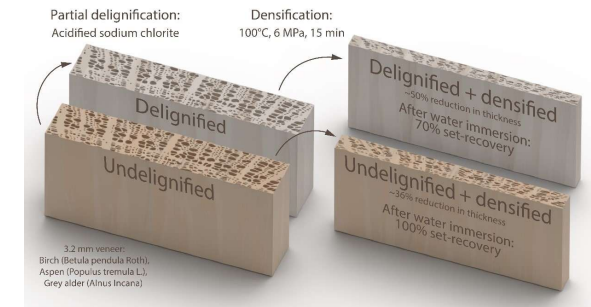
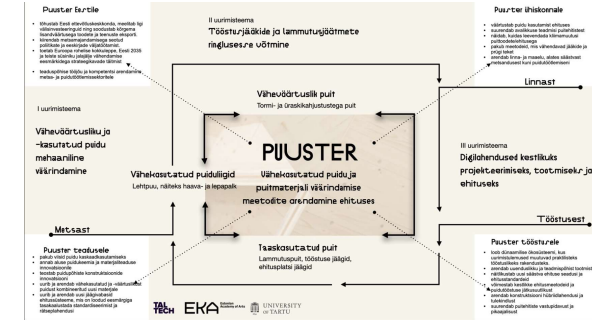


Figure 1: Core elements of WoodLCC and their link to work packages (WP).

BIOKOMPOSIITIDE ARENDUSTÖÖD ETTEVÕTETEGA

**Pilliroog-
biokomposiit**
Sutu OÜ
Nutikas projekt
2019–2022



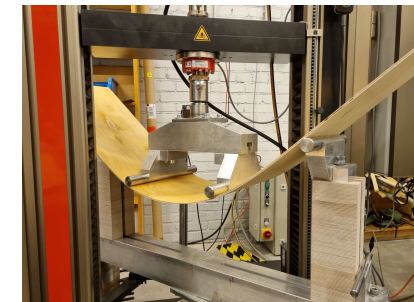
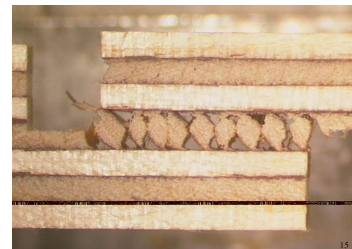
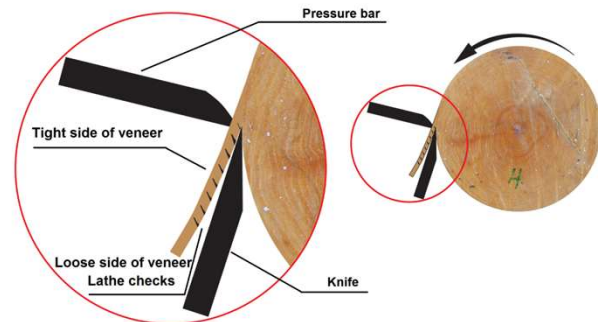
Kanep
Hempson OÜ
Arendusosak
Percy Alao
doktoritöö 2022

**TAL
TECH**



PUITMATERJALIDE VASTUPIDAVUSKATSEDE

- Puidu mikroskoopiline analüüs
- Viimistluskihi UV vanandamine (350 nm)
- Puitmaterjalide konditsioneerimine ja niiskuse katsed
- Puitmaterjalide niiskuse ja temperatuuri automaatne logimine ja välikatsed
- Puitmaterjalide õhupidavuskatsed
- Puitmaterjalide mehaanilised katsed
- Uute liimide testimine ja nende koostoime erinevate puiduliikidega.
- Spoonipõhiste materjalide disain tugevusomaduste suurendamiseks
- Mööblikatsetused





**TAL
TECH**

PUIDU KEEMILINE VÄÄRINDAMINE

ANDRES KRUMME

KAASPROFESSOR TENUURIS, LABORI JUHATAJA.

BIOPOLÜMEERIDE TEHNOLOOGIA LABOR:

MATERJALI- JA KESKKONNATEHNOLOOGIA

INSTITUUT

Biopolümeeride tehnoloogia labor: teadus ja arendustöö

- termoplastsed tselluloosi derivaadid plastitööstusele;
- reaktiivse ekstrusiooni tehnoloogia;
- kõrgtehnoloogilised mikro- ja naokiulised materjalid elektrienergia salvestamiseks ja filtratsiooniks;
- jäätmeplastist ja sekundaarsest mineraalsest või orgaanilisest toormest komposiidid;
- täielikult biopõhised komposiidid lignotselluloosest toormest.

**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS

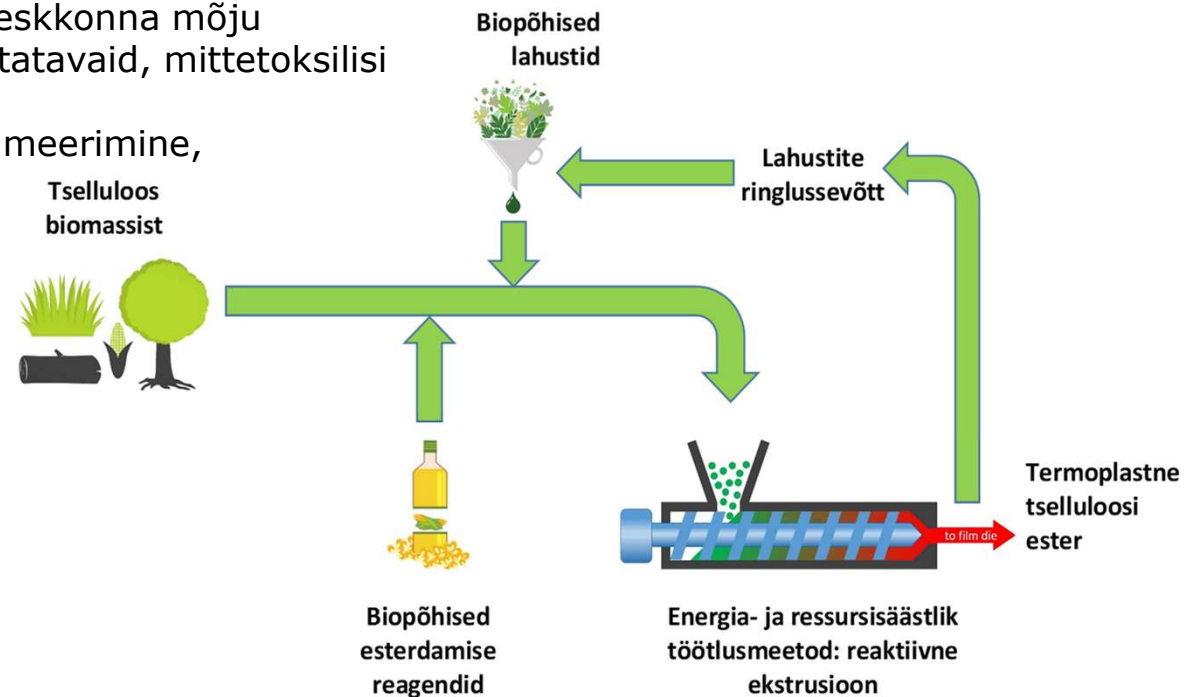


Biopolümeeride tehnoloogia labor: teadus ja arendustöö põhisuund

Tavapärasele tselluloosipõhiste bioplastide tootmisprotsessile alternatiivse, ressursitõhusama ja keskkonnasäästlikuma tehnoloogia väljatöötamine.

Peamised tehnoloogilised eesmärgid:

- Tselluloosi lahustamise ja modifitseerimise keskkonna mõju minimeerimine, kasutades kergesti taaskasutatavaid, mittetoksilisi ja/või biopõhiseid lahusteid.
- Esterdamise reagentide keskkonnamõju minimeerimine, plastifikaatorite kasutuse välistamine.
- Reaktiivsel ekstrusioonil põhineva kiire ja energiasäästliku tehnoloogia väljatöötamine, kasutades mõõdukaid reaktsioonitingimusi ja minimaalset kogust lahusteid.
- Tselluloosi estrite füüsikaliste omaduste kohandamine vastavalt konkreetsete toodete vajadustele.



Patentne leiutis: **Reaktiivne ekstrusiooniliin ja meetod termoplasti tootmiseks tselluloosist**; Omanik: Tallinna Tehnikaülikool,

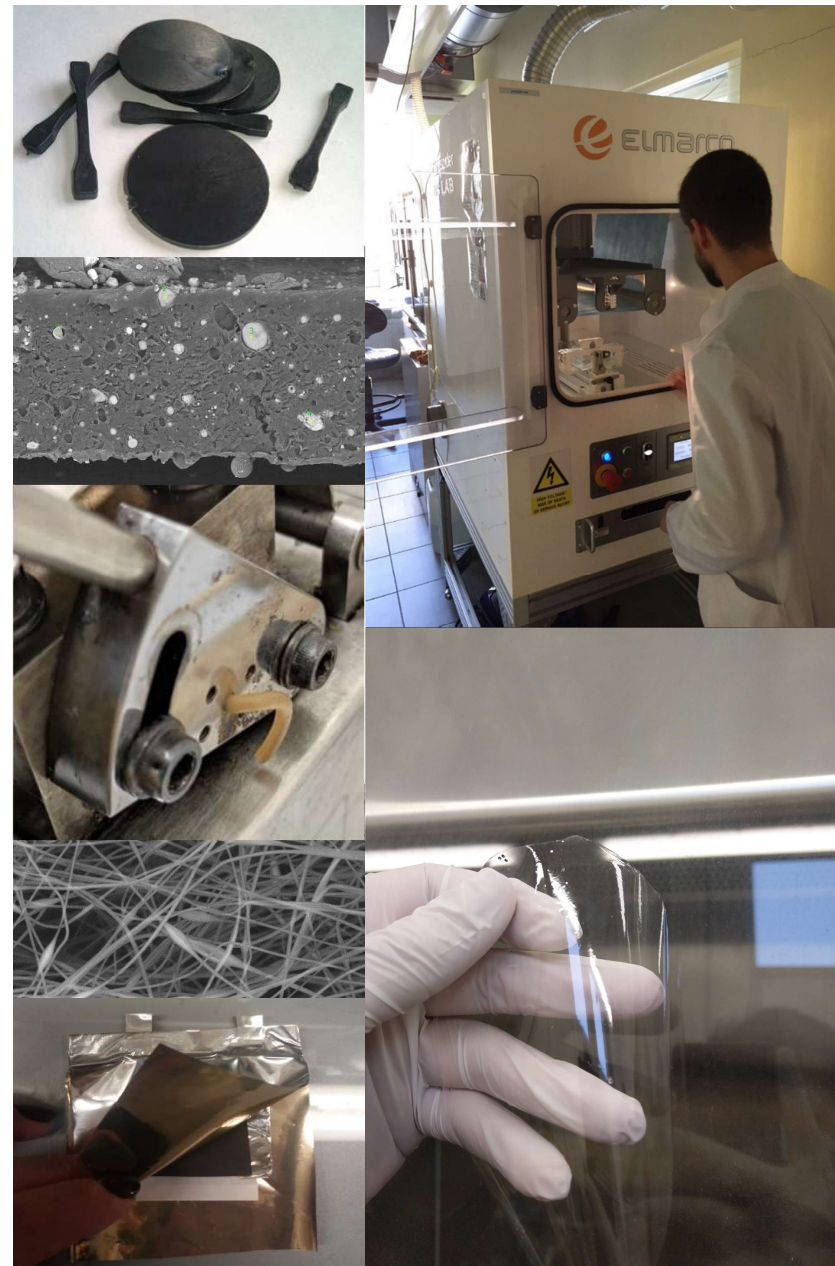
Prioriteedi number: P202300008; Prioriteedi kuupäev: 20.03.2023.

Biopolümeeride tehnoloogia labor: projektid

- TEM-TA103: Tselluloosist ja taimsete õlide tootmise kõrvalsaadustest reaktiivse ekstrusiooni teel valmistatud uued biomaterjalid.
- TARISTU24-T: Puidu väärindamise ja analüüsi taristu.
- LEKEE22028: Tellijale laboriteenuse osutamine puidu biomassi komponentide väärindamiseks.
- VA23023: Tselluloosipõhine energia kogumine.
- RESTA10: Tselluloosi keemiline väärindamine ionsete vedelike keskkonnas.
- VA17066: Täielikult elektrokedratud vastupidav elektrood ja elektrokeemilise kaksikkihi kondensaator kõrgsageduslikeks rakendusteks.

**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS



Biopolümeeride tehnoloogia labor: patendid

- Cellulose acyl glycolates and method for producing same;
- Reaktiivne ekstrusiooniliin ja meetod termoplasti tootmiseks tselluloosist;
- A method for manufacture of electrochemical system of supercapacitor of flexible ultra-thin structure;
- Device and method for preparing continuous nanofibrous yarns and bundles from electrospun fibers and fibrils;
- Mineraalsete täiteainetega polümeerse materjali komposiit.

**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS



Biopolümeeride tehnoloogia labor: teenused

- (Bio) polümeeride ja segude valmistamine kompaudimisliinil (~ 5 kg/h), survevalu, kuumpressimine, kilede valmistamine puhumismeetodil, elektroketrus.
- Füüsikaliste omaduste määramine: tugevus, löögisitkus.
- Termiliste omaduste määramine: sulamis- ja kristallisatsioonitemperatuurid, termiline stabiilsus OIT.
- Reoloogiliste omaduste määramine: sulavoolavusindeks, viskoossus.
- Polümeermaterjalide koostise tuvastamine FTIR meetodil.
- Mitmed erimeetodid kokkuleppel.

**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS



Täna tähelepanu eest!

Tallinna Tehnikaülikool
Materjali- ja keskkonnatehnoloogia
instituut
Biopolümeeride tehnoloogia labor
Ehitajate tee 5
19086 Tallinn



**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS



PUIDU (BIO)KEEMILINE VÄÄRINDAMINE JA ANALÜÜS
MARIA KULP

VANEMTEADUR, LABORI JUHATAJA
ANALÜÜTILISE KEEMIA LABOR

KEEMIA OSAKOND: KEEMIA JA BIOTEHNOLOOGIA
INSTITUUT



Kes me oleme

Puidu (bio)keemilise väärimise uurimisgrupp tegutseb **TalTech Keemia ja biotehnoloogia instituudis** (Loodusteaduste maja, Akadeemia tee 15)

- 8 PhD level researches
- 7 PhD students
- 10 graduate students
- ca. 300 m² laboratory space





Mida me teeme

- **Funktsionaalsed materjalid** ligniinist (orgaanilised ja süsinik aerogeelid, liimid, termoplastikud; katalüsaatorid; ligniini depolümeerimine platvormkeemiateni)

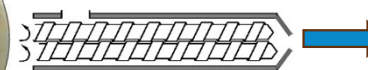


Commercial TPS
70% (w/w%)

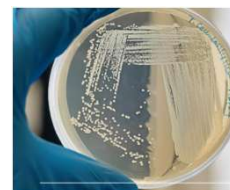
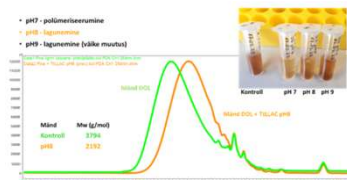
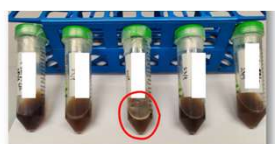
+



EtOH_pine_C8
30% (w/w%)



- **Ekstreemofiilsed organismid** ja/või neist pärit **ensüümid** biomassi/ligniini väärimiseks (Ligniini depolümeerimine ja lisandväärtusega kemikaalide tootmine (rasvhapped, fenoolhapped))



- Biomassi ja produktide **analüütiline keemia** (mineraalained, süsivesinikud, funktsionaalsed rühmad biopolümeerides ja teisted produktides; biomassi fraktsioneerimine; rohelised mittedestruktiivsed analüütilised meetodid masinaõpe baasil)



Seadmed

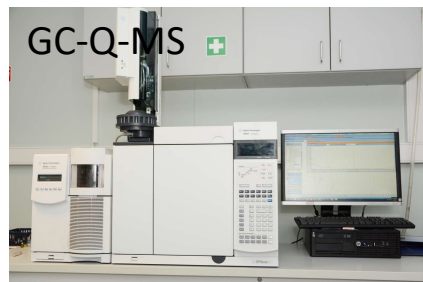
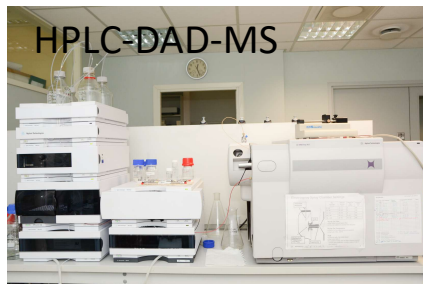
Elementanalüüs



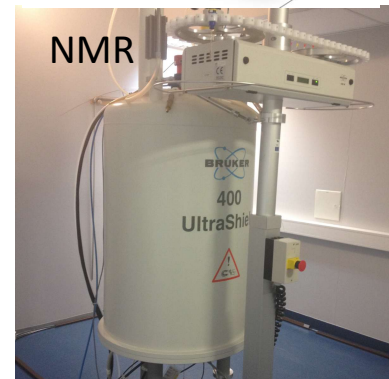
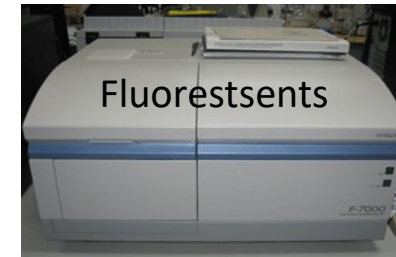
CHNOS analüsaator



Lahutusmeetodid



Spektroskoopia



Valkude puhastus:

- GE Healthcare AKTA Pure 25 süsteem
- Cytiva AKTA Start
- Avestin Emulsiflex C5

Valkude kristallograafia:

- Art Robbins Instruments Crystal Gryphon
- Rigaku Complact HomeLab difraktomeeter
- Molecular Dimensions vibration free crystal incubators (2x)

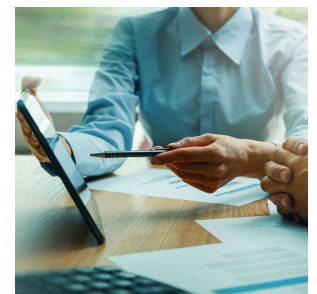
Biomassi ja biopolümeeride keemilised analüüsid

Näitaja	Meetod
Niiskuse sisaldus (kuivaine sisaldus)	Gravimeetria
Tuhk, mineraalne osa (tuhastamine 525°C või 900°C juures)	Gravimeetria
Elementanalüüs (CHNSO)	Elementanalüsaator
Mikro- ja makroelementid biomassis ja produktides (Ag, As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Se, Zn, Al, Au, Ba, Eu, Ga, Li, Mo, Nb, Pd, Pt, Re, Sb, Sr, Ta, Ti, U, V, W, Y, Be)	AASF, AASG
Ekstraktiivained (TAPPI 204) (rasv- ja vaikhapped, steroolid, triglütseriidid, terpeenid jne.), mis lahustuvad vees, atsetoonis, etanoolis, etanool-tolueeni segus (ASTM D1106-97), THF-is jne.	Soxhlet ekstraktsioon + gravimeetria
Süsivesinikke koostis ja sisaldus (tselluloosi ja hemitselluloosi suhkrud – üldkogus, 5-HMF, fukoos, tsellobioos, galaktoos, glükoos, mannoos, arabinoos, ksüloos)	Happeline hüdroolüüs + kapillaarelektroforees
Ligniini sisaldus (Klason ligniin, happes lahustuv ligniin, happes mitte lahustuv ligniin, ligniini üldkogus)	Klason meetod, CASA meetod, gravimeetria
Monolignoolide kvantitatiivne analüüs ligniinis (S/G/H ühikud)	happeline tihühdroolüüs + GC-MS
Funktsionaalsete rühmade määramine – happe-, hüdroksüül- (alifaatne, aromaadne, karboksüülhape), atsetüül-, metoksürühmad	FTIR, NMR
Biopolümeeride makromolekulaarsed omadused – molekulmassi jaotus (Mn, Mw) ja dispersiooniaste (PDI)	Eksklüsioonkromatograafia SEC
Orgaanilise aine struktuuri määramine	NMR, FTIR
Looduslike materjalide ja komposiitide iseloomustamine kasutades röntgendifraktsioonanalüüsi (XRD) ja skaneeriva elektroonmikroskoopi (SEM)	XRD, SEM
Ligniini lahustuvus	Gravimeetria



Mida veel teeme

- Kõik vajalikud analüütilised testid **ainete registreerimiseks** vastavalt **REACH-määrustele** (ECHA juhend ainete identifitseerimiseks ja nimetamiseks REACH-määruse alusel)
- **Bioloogilised testimised:**
 - Tsütotoksilisuse näitajate testid (endpoint, continuous)
 - Onkoloogia ravimite avastamine (on saada valik lai valik vähirakuliine)
 - Antimikroobse tundlikkuse test
 - Mikroobide tuvastamise teenus
- Erinevad **täiendõpe koolitused** labori töötajate professionaalseks arenguks (hea labori tava, kvaliteedijuhtimine, usaldusväärsed mõõtetulemused)
- ISO 17025 standardi järgi **akrediteerimine, nõustamisteenused**
- **Koostöö ettevõtetega** - T&A projektid





Teostatud T&A projektide näited

- **TEM-TA49** "Puitbiomassi keemilised ja bioloogilised väärimise tehnoloogiad"
- **KIK21023** "Mandariinimahla pressijääkide väärimise tehnoloogiate väljaarendamine eesmärgiga leevendada Gruusia puuviljamahla tööstuste keskkonna jalajälge kasutades ringmajanduse põhimõtteid"
- „Bituumeni iseloomustus enne ja pärast kunstlikku vanandamist instrumentaalsete analüüsimeetoditega“, **Maanteeamet**
- „Õlireostuse tuvastamise kaugsüsteemi hindamine ja valideerimine“ **Laser Diagnostic Instruments AS**
- „Antibiootikumide määramise meetodi väljatöötamine ja valideerimine inimese plasmas“ **Põhja-Eesti Regionaalhaigla**
- „Kohapealse analüüsi narkotesteri väljatöötamine ja valideerimine“ **Politsei- ja Piirivalveamet**
- „Ravimijääkide määramise meetodi väljatöötamine ja valideerimine pinnases“ **Interchemie Werken de Adelaar Eesti AS**
- „Erinevate Eesti puiduliikide analüütilised uuringud“ **Est-For Invest OÜ**



Teostatud T&A projektide näited

- „Rakendusuring tööstuslikust kanepist saadava kannabidioli (CBD) isolaadi ekstraheerimisprotsessi optimeerimiseks“, **Hemptec OÜ**



TalTech aasta 2023 parim arendustöö!

- **Euroopa patenditaotlus 24212773.6** “A METHOD FOR PRODUCING A LOW ASH CONTENT LIGNIN FROM KRAFT LIGNIN”

**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS

Esitamise kuupäev: 13.11.2024





**TAL
TECH**



19.11.2024



**TAL
TECH**

PUIDU (BIO)KEEMILINE VÄÄRINDAMINE

PETRI-JAAN LAHTVEE

KAASPROFESSOR TENUURIS.

BIO-INSENEERIA TÖÖGRUPP

**TOIDU- JA BIOTEHNOLOOGIA OSAKOND: KEEMIA JA
BIOTEHNOLOOGIA INSTITUUT**

Elu disainimine

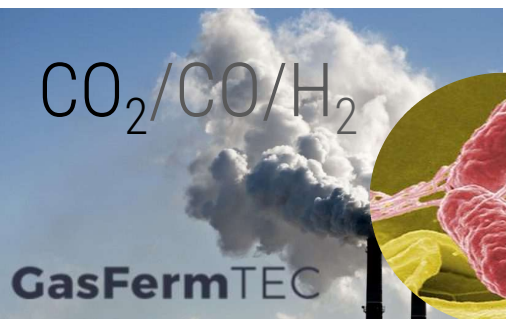


Kohaliku toorme väärindamine



Tööstusliku biotehnoloogia väärtusahel

Fibenol



C6 suhkur

C5 suhkur

LRH



Bio-inseneeria töögrupp @TalTech



Funding:





**TAL
TECH**

KOOSTÖÖVÕIMALUSED

- Laboriteenused: Kasutage meie tipptasemel laboratooriumeid testimiseks, valideerimiseks ja analüüsimiseks neljas põhivaldkonnas (täpsed kompetentsid saadaval).
- Konsultatsioonid ja ekspertnõuanded: Lahendage tööstuse väljakutseid meie teadlaste abil, rakendades uusimaid teaduslikke teadmisi puidu väärindamise ja sellega seotud valdkondades.
- Koostööl põhinevad teadus- ja arendusprojektid: Osalege ühisprojektides, mis kasutavad avalikku ja rahvusvahelist rahastust, ning looge turuvajadustele vastavaid uuenduslikke lahendusi.
- Toote- või teenusearendus: Tehke koostööd uute, turuvalmis toodete või teenuste väljatöötamiseks, tuginedes põhjalikule teaduslikule uurimistöole.
- Sponsoreeritud teadustöö: Toetage meie teadlasi või uurimisrühmi, saades varakult ligipääsu murrangulistele avastustele ja potentsiaalsetele litsentsimisvõimalustele.

- Tehnoloogia litsentsimine: Omandage litsentse meie patenteeritud tehnoloogiatele, mis on kohandatud teie turu ja geograafiliste vajaduste järgi.
- Tööstusdoktorantuur ja magistriprogrammid: Osalege tööstusdoktorantuuris ja magistriprogrammides, et kaasata parimad teadlased ning pakkuda tudengitele praktilist kogemust ettevõtte probleemide lahendamisel.
- Tudengite kaasamine ja teadmiste jagamine: Lisage oma projektidesse tudengeid praktikate, häkatonide ja koostööürituste kaudu, et tuua ettevõttesse uusi ideid ja innovatiivseid lähenemisviise.
- Ressursid ja tehnoloogiline võimekus: Kasutage meie kaasaegseid teaduslikke ja laboratoorseid seadmeid toodete valideerimiseks, materjalide analüüsimiseks ja struktuuride testimiseks.

SEKMO

- SekMo – sektoritevahelise mobiilsuse toetus
- <https://etag.ee/rahastamine/mobiilsustoetused/sekmo/>
- Toetuse eesmärk
 - Edendada teadmiste jagamist ehk teadmussiiret, soodustades palgakulu toetusega töötajate liikuvust ja koostööd Eesti teadus- ja arendusasutuste, kõrgkoolide ning avaliku, erasektori ja kolmanda sektori organisatsioonide vahel.
 - Meetme eesmärk on mobiilsusskeemide läbi kaasata aastaks 2029 vähemalt 600 osalejat ning, et toetuse saanud ettevõtetes luuakse SekMo toel vähemalt 50 uut teadusuuringute valdkonna töökohta.



Kuidas riik saab aidata
puidu väärindamise temaatika arendamist ja
kuidas meie töö sobitub riigi plaanidesse?

Maria Värton

19.11.2024.



Puidu väärindamise arendamine, koostöökohad

- kliimapoliitika raamistik
- meetmed
- analüüs, eksperthinnangud

- inimesed



Kasvuhoonegaaside (KHG) heited, 2022

ENERGEETIKA

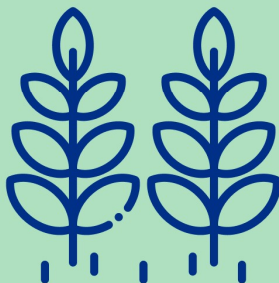
(elektri- ja soojuse tootmine)



6,9 mln t CO2 ekv

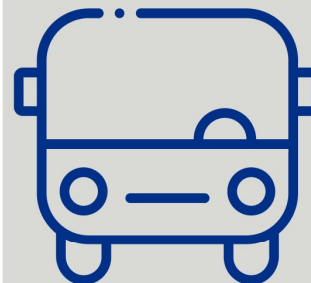
PÕLLUMAJANDUS

(sh põllumajandusmaa)



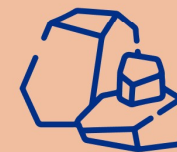
2,5 mln t CO2 ekv

TRANSPORT



2,5 mln t CO2 ekv

PÕLEVKIVIÕLITOOTMINE



1,6 mln t CO2 ekv

TURBATOOTMINE



1,3 mln t CO2 ekv

TÖÖSTUS



0,6 mln t
CO2 ekv

HOONED*



0,4 mln t

JÄÄTMED

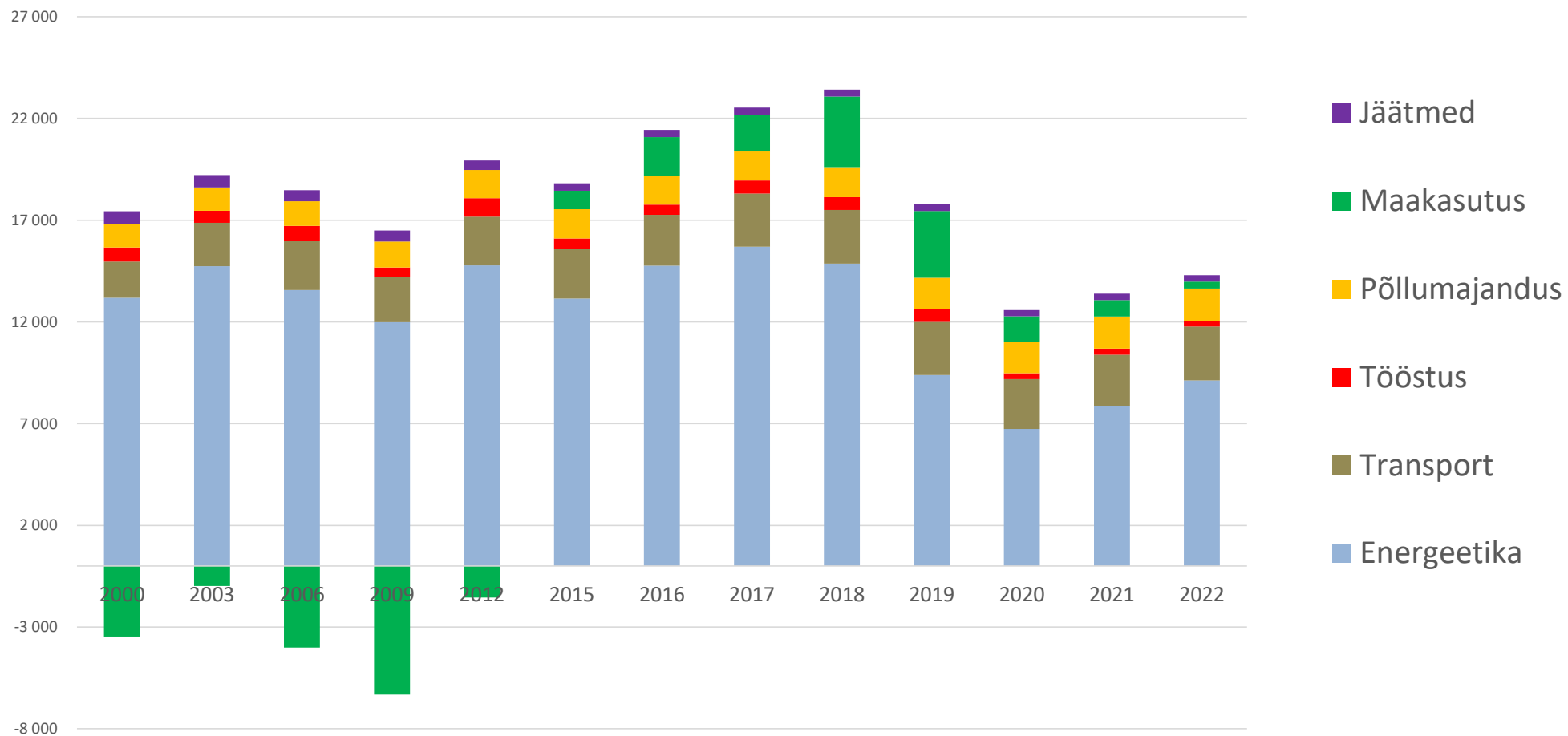


0,2 mln t

* Hooned väljaspool elektri- ja kaugkütet

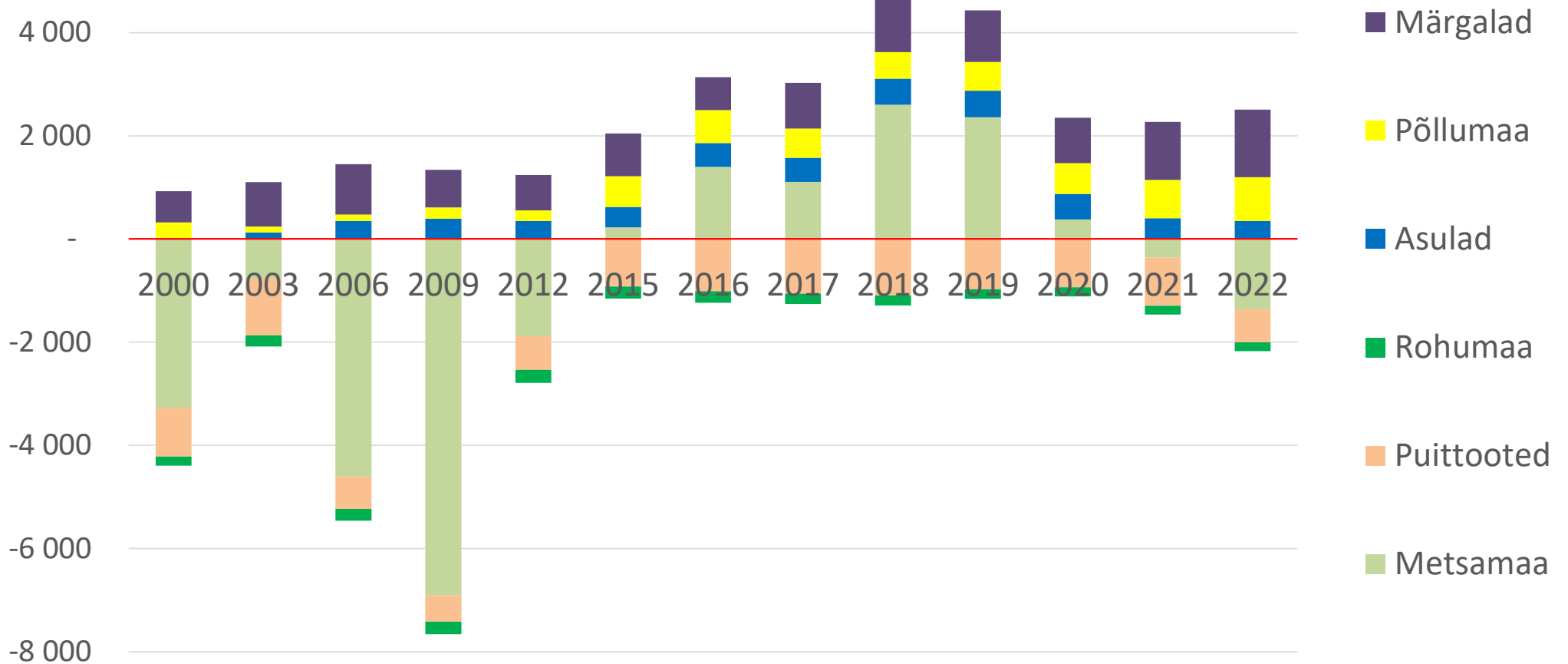


Kasvuhoonegaaside (KHG) heited





KHG siduja, maakasutus, maakasutuse muutus, LULUCF





Maakasutussektori eesmärgid:

- 2030 saavutada KHG heite ja sidumise tasakaal
- 2035 alates KHG netosiduja

Metsad, metsamajandamine ja puidukasutus:

- Raiemaht
- Looduskaitse 30% pindalast, kahjustatud ökosüsteemide taastamine.
- Metsamajanduslikud võtted (metsade uuendamine, raadamise kompenseerimine)
- Looduspõhised lahendused, maakasutuse planeerimine, rohevõrgustik
- Puidu väärimine

Meetmed kliimakindla majanduse seaduse seletuskirjas (KKMS)

MAAKASUTUS: LOODUS JA METS

TURBATOOTMINE  -50%

TÖÖSTUS  +8%

HOONED  -37%

JÄÄTMED  -47%

Raiemaht

Aiandusturba heite vähendamine

Looduskaitse 30% pindalast. Kahjustatud ökosüst. taastamine.

Ammendunud turbatootmisalade korrastamine märgaladeks

Metsamaj. võtted (metsade uuend., raadamise kompenseerimine)

Looduspõhised lahendused, maakasutuse plan., rohevõrgustik

Turbatoodete kohapealne väärindamine

Töötlevas tööstuses 20% maagaasi asendamine biometaaniga

Kliimasäästlike tehnoloogiate kasutuselevõtt

Tootmise ärimudeli muutus
Tööstusaladele taastuenergia
Inv. uute tehnol kasutuselevõtuks

Lokaalküttega korterelamute rekonstrueerimine

Energiatõhus tänavavalgus

Avaliku sektori hoonete rekonstrueerimine

Eramute rekonstrueerimine

Ehitustehnoloogiate arendamine

Jäätmetekke vähendamine ja ringmajanduse soodustamine

Tumedamad kastid näitavad kaudset mõju

↑ Mida suurem kast, seda mõjusam meede
↓

Heite muutus % 2040. aastaks

Meetmed kliimakindla majanduse seaduse seletuskirjas (KKMS)

ENERGEETIKA ^{CO₂} -84%

Suurem taastuenergia tootmine

Kütteseadmete renoveerimine

CO₂ vaba varustuskindlus

Ida-Virumaal kaugküte taastuvatele

Taastuenergia salvestusturg

Elektrivõrgu tugevdamine

Mida suurem kast, seda mõjusam meede

Tumedamad kastid näitavad kaudset mõju

TRANSPORT ^{CO₂} -55%

Heitevabad autod, taksod ja bussid

Raudteeliikluse arendamine (sh Rail Baltic)

Jala, rattaga ja ühistranspordiga liikumise kättesaadavuse parandamine

Bussid ja raskeveokid alternatiivkütustele

Riigi laevad ja parvlaevad CO₂ neutraalseks

Alternatiivkütuste taristu, sh sadamad

Pikemad autorongid

Vesiniku kasutus raskeveokites

PÕLLUMAJANDUS ^{CO₂} -18%

Turvasmuldadel põllumaa rohumaaks

Märgalaviljelus

Mineraalväetiste vähendamine

Rohkem kariloomi karjamaal

Biogaasijaamade rajamine

Maastike mitmekesistamine

Biokütuste kasutamise soodustamine

PÕLEVKIVIÕLI TOOTMINE ^{CO₂} -16%

Põlevkivi kaevandamise load toodeteks, mis ei ole kütused ega energiakandjad

Heite vähendamise % 2040. aastaks



Soodustame vähese heitega majandust (kaudne mõju KHGLE)

Anname võimaluse uutele tehnoloogiatele ja lahendustele	Taastuenergia mahu kiire kasv	Rannikumajanduse võimaluste soodustamine
	Materjalide ringlusessevõtu soodustamine	Kliimasõbralike kütuste tootmisvõimekuse loomine
	Praktilised tegevusplaanid uue tehnoloogia soodustamiseks	Kodumaiste ressursside maksimaalne väärindamine
Toetame õigusruumi ja rahastusega	Riigi tugi uutesse tehnoloogiatesse investeerimisel	Lihtsustame regulatiivselt kliimasäästlike tehnoloogiate kasutamist
	Riigihanked kliimasäästlikumaks	Kiirendame, lihtsustame kliimasäästlike tehnoloogiate katsetamist
	Toetame TA tegevusi kliima-säästlike tehnoloogiate arendamiseks	Avalik sektor lõpetab fossiilkütuste kasutamise
	Viime riigi investeeringud kooskõlla kliimakindla majanduse eesmärkidega	
Loome vajalikud eeldused	Digilahendused ja andmed kliimakindla majanduse arenguks	Haridus ja oskused, mida on uute tehnoloogiate jaoks vaja



Puidu väärindamise teekaart, mustand (1)

Eesmärk: analüüsida puidu keemilise ja/või mikrobioloogilise väärindamise tehnoloogiate kasutuselevõtu eeldusi, mh ootusi avalikule sektorile.

Lähteülesanne:

1. kaardistada kättesaadav (sh, ka pot. imporditav) mehhaaniliseks, mikroobil. ja keemiliseks töötluks sobiv puiduressurss aastani 2050.
2. hinnata puiduressursi kättesaadavust arvestades metsaomanike struktuuri
3. esitada puidu keemilise ja mikroobil. tehnoloogiate ja tootegruppide lühiülevaade generatsioonide vaates (TRL 6-9)
4. analüüsida, millised puidu väärindamise tehnoloogiad, sh puidu fraktsioneerimise (peamiselt pooltoodete saamine) ja lõpptoodete saamise tehnoloogiaid, oleksid sobivad arvestades, sh puidu, tööjõu ja kapitali kättesaadavust ning maksimeerides Eestis loodavat väärtust



Puidu väärimdamise teekaart, mustand (2)

5. Muud vajalikud ressursid, sh. bioressursid, veetarve, energiatarve vmt.
6. Ülevaade insener-tehnilise, keemia-, sh puidukeemia ekspertide vajadusest ja lähiaastate perspektiivist arvestades OSKA raames tehtud analüüsi.
7. Labori- ja TA võimekuse kasvatamise vajadus, arvestades, et on loodud puidu väärimdamise fookustippkeskus ja Metroser AS biorafineerimise arenduskeskus
8. Järeldused.

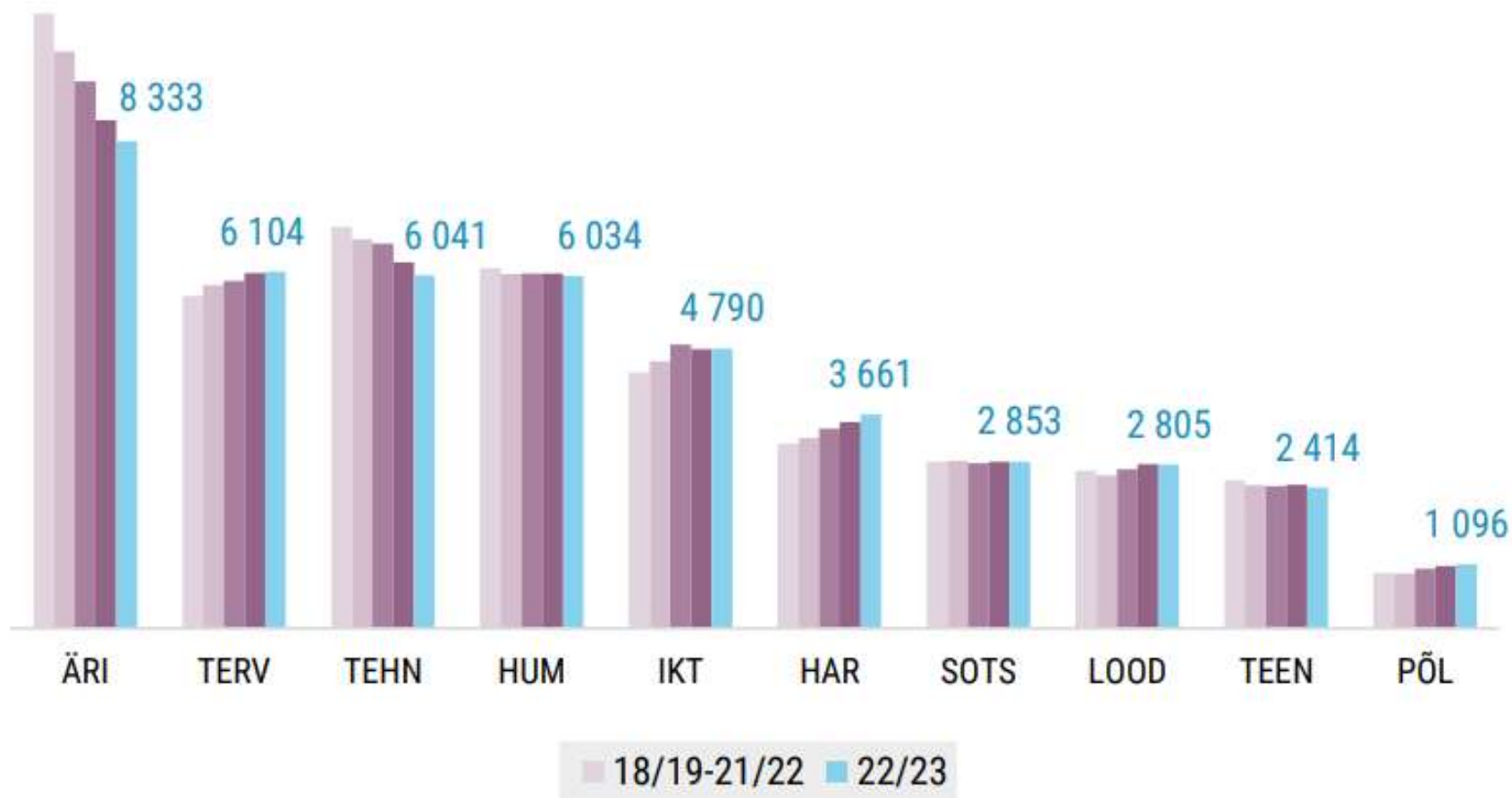


Inimesed, LTT eksperdid, Eesti majanduse ja tööstuse tulevik.

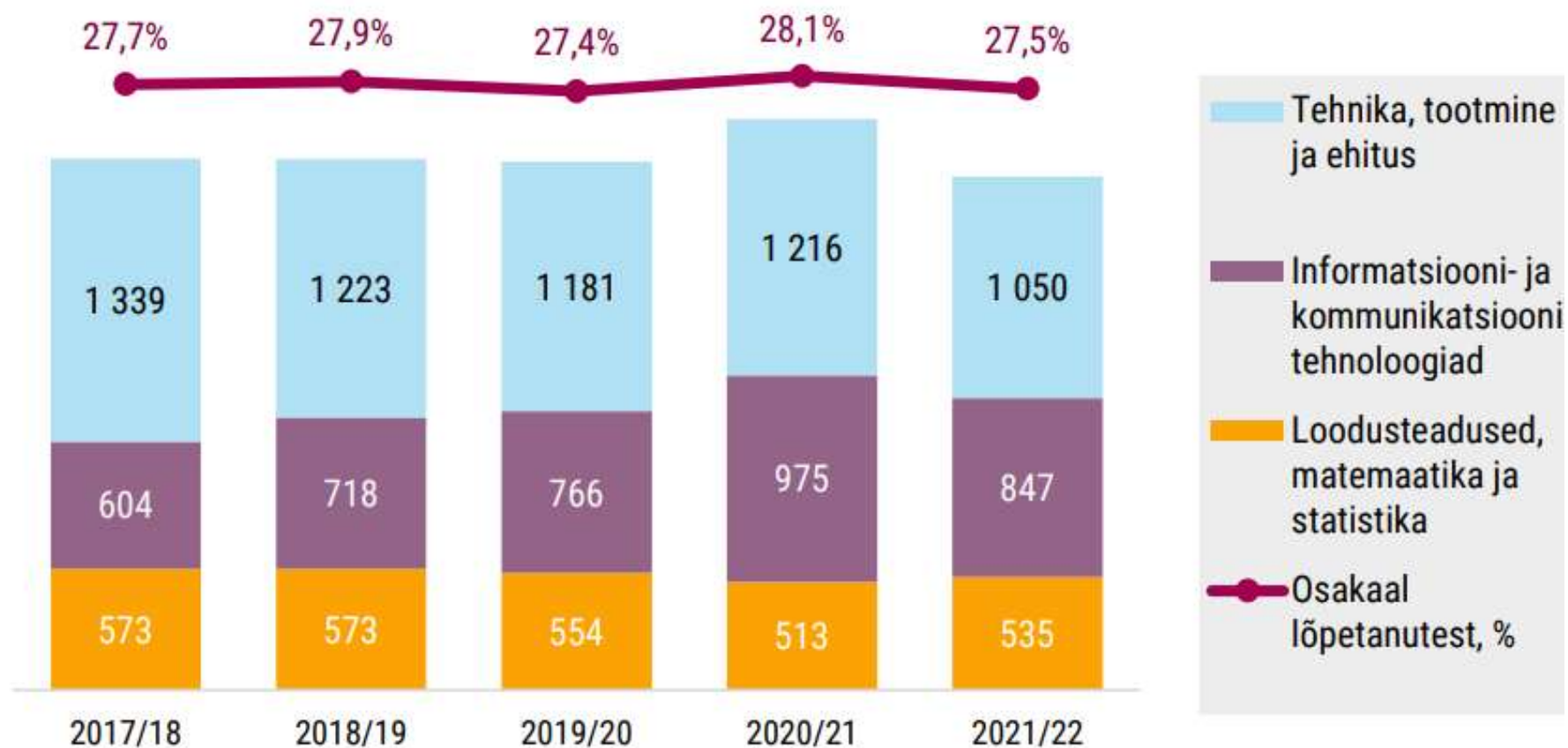
Käibe ja EBITA alusel, parima 50 seas on:
8 tootmisettevõtet, sh ka energeetika

<https://top101.ee/>

TOP 101 Eesti väärtuslikumad ettevõtted on koostatud Prudentia ning Nasdaq Tallinna koostöös alates 2020. aastast.



Joonis 42. Üliõpilaste jaotus valdkonniti, 2018/19–2022/23. õa.
Allikas: EHIS



Joonis 46. LTT valdkonna lõpetajate arv õppevaldkondade lõikes ning LTT valdkonna lõpetajate osakaal kõigist lõpetajatest, 2017/18.–2021/22. õa. Allikas: EHIS



KLIIMAMINISTEERIUM

Täna kaasa mõtlemast!

Maria Värton

Maria.vartton@kliimaministeerium.ee



METSA- JA PUIDUTÖÖSTUS – tuleviku biomajanduse alustala

Henrik Välja



EESTI METSA- JA PUIDUTÖÖSTUSE LIIT

metsamajandus; puidutööstus; paberitööstus;



67 ETTEVÕTET

- + TALTECH
- + Maaülikool
- + Luua Metsanduskool
- + Võrumaa Kutsehariduskeskus



3 MILJARDIT € MÜÜGITULU

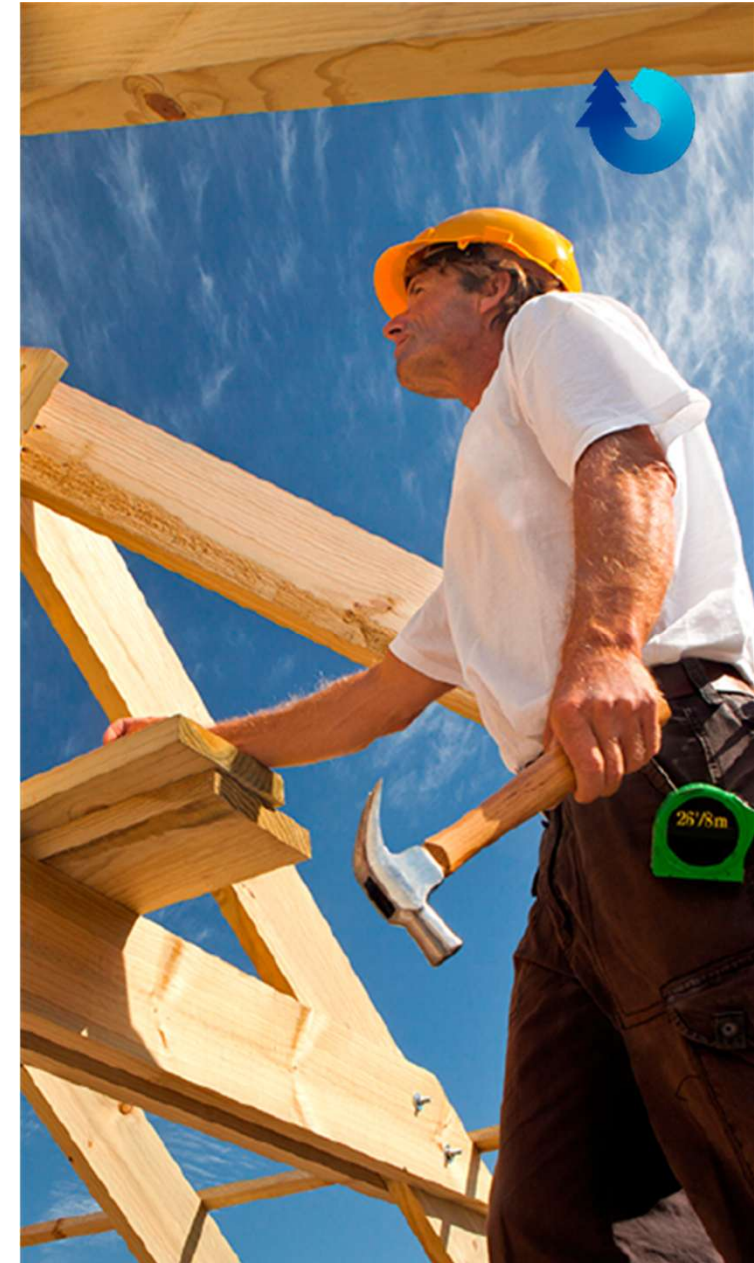
460 mln € kasum enne maksustamist
2,9 miljardit € varasid bilansis



6500 TÖÖKOHTA

2360 € keskmine brutopalk

2022 majandusaasta



EESTI METSA- JA PUIDUTÖÖSTUSE LIIDU TEGEVUS



JÄTKUSUUTLIK METSAMAJANDUS

Tooraine kättesaadavus – koostöö RMKga, Erametsaliit
FSC, PEFC, SBP, ELi regulatsioonid



KONKURENTSIVÕIMELINE ETTEVÕTLUSKESKKOND

E-veoseleht, ELi regulatsioonid, ekspordivõimekuse edendamine



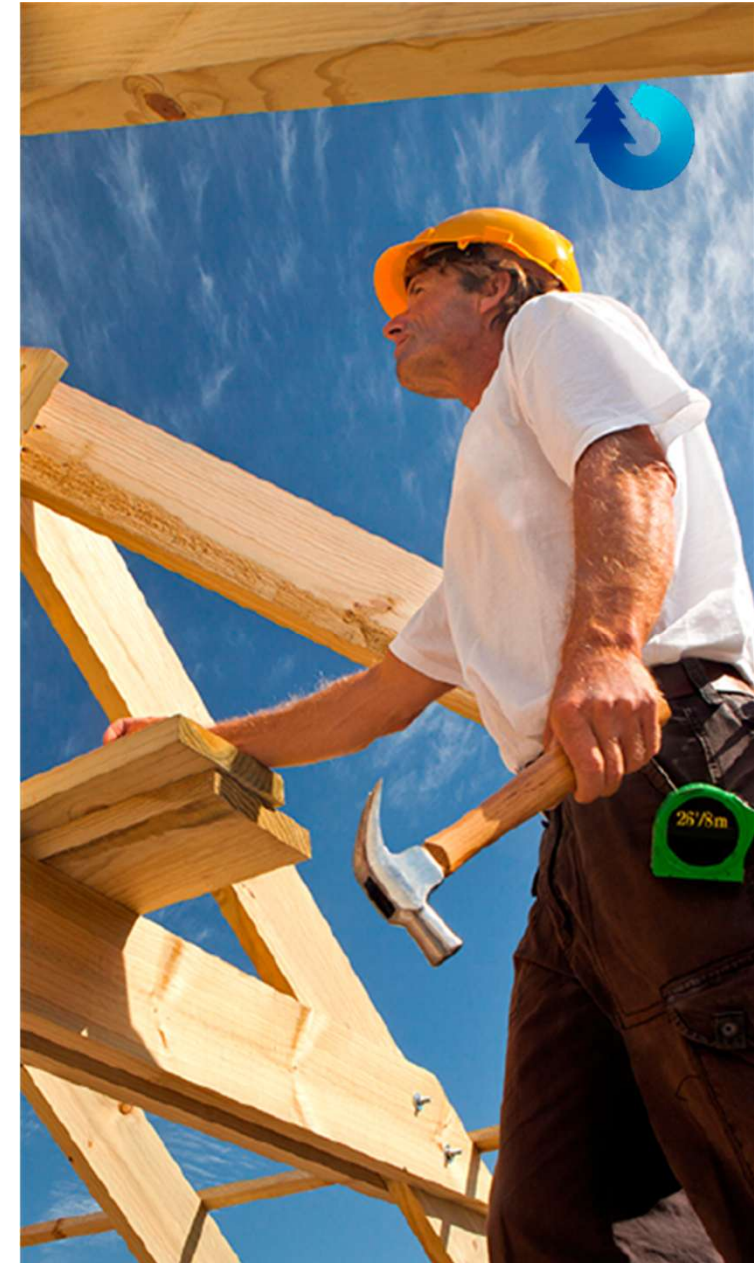
TÖÖJÕUD, HARIDUS, TEADUS

Kutse andmine, koostöö ülikoolidega, tööohutuse edendamine



PUUINFO

Puitarhitektuuri konverents, Aasta Puitehitise konkuss,
õppereisid, koostöö ülikoolidega, arhitektidega,
inseneridega, arendajatega jne.





Metsa- ja puidutööstuse roll Eesti majanduses

MAKSUTULU

1,15

mld €

TÖÖKOHTI

57 000

peamiselt maa-
piirkonnas

SEOTUD JA
ÄRA HOITUD

9,8

mln tonni CO₂

EKSPORDI
MAHT

3

mld €

EESTI METSA- JA PUIDUTÖÖSTUS

metsamajandus; puidutööstus; paberitööstus; mööblitööstus



3900 ETTEVÕTET



3,6 MILJARDIT € LISANDVÄÄRTUST

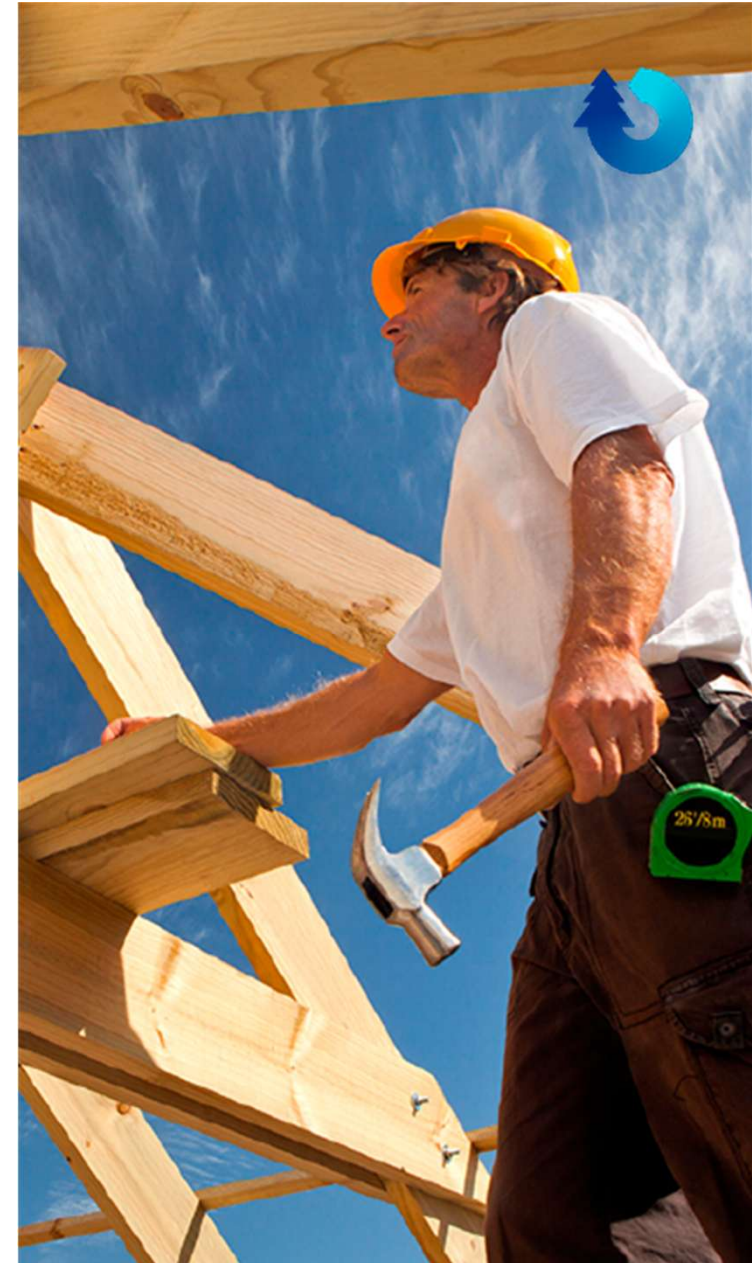
16% kogu Eestis loodud lisandväärtusest



57 000 TÖÖKOHTA

11% kogu tööhõivest

EY metsa- ja puidutööstuse sotsiaalmajandusliku mõju analüüs,
2022 andmed



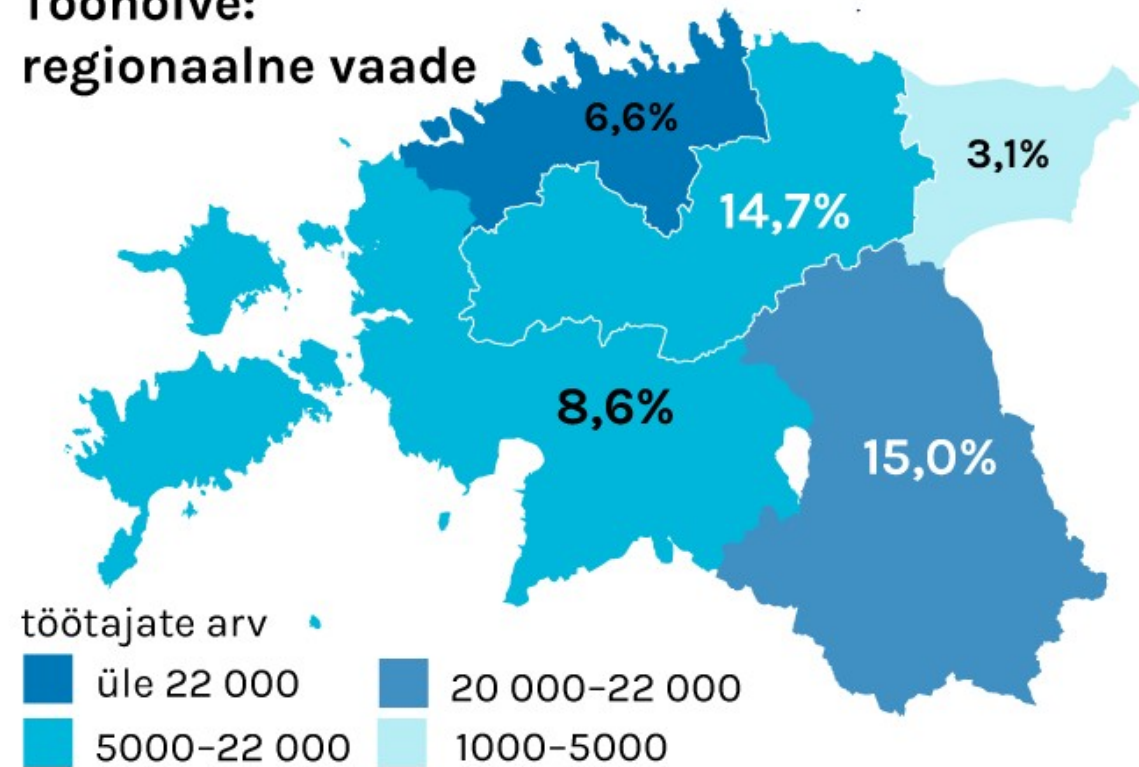
Oluline tööandja maapiirkondades

Metsa- ja puidutööstuse
tööhõive piirkonniti

Allikas: EY, arvutused põhinevad
Eurostati, World Input-Output Database'i
ja äriregistri 2022. aasta andmetel



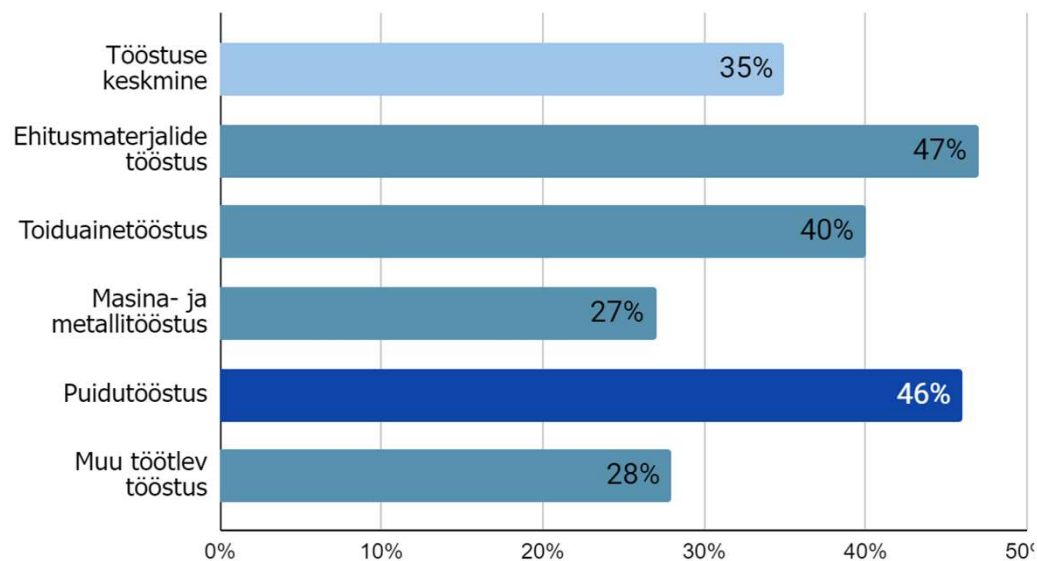
Tööhõive: regionaalne vaade



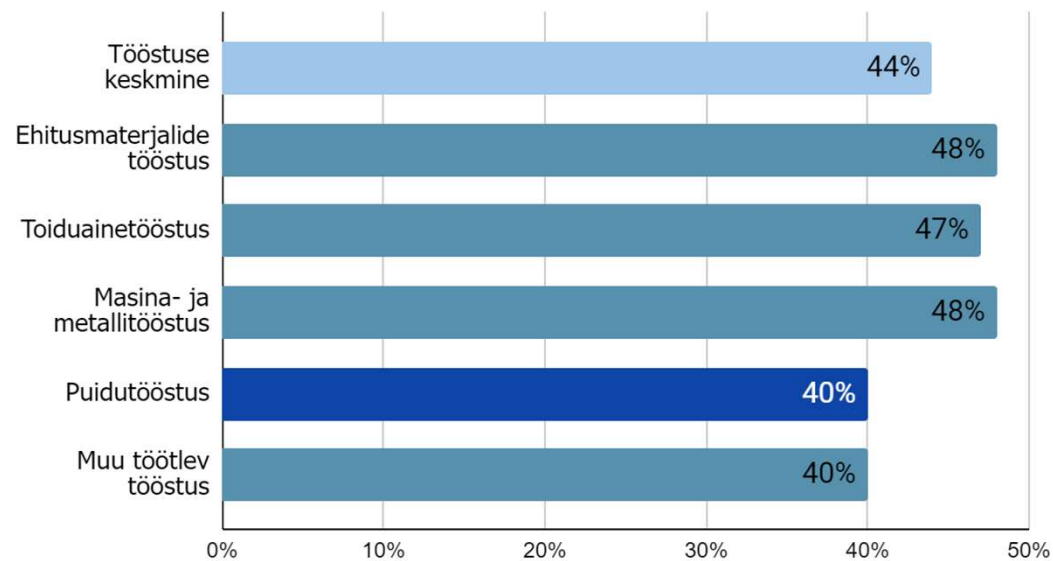
Kõrgelt automatiseeritud sektor



Automatiseerituse tase, % protsessidest



Digitaliseerituse tase, % protsessidest



Allikas: Swedbank Tööstusettevõtete uuring 2024



Lisandväärtus

Igale väärindatud tihumeetrile puidule antakse **314 €** lisandväärtust.

SEKTORI ROLL EESTI MAJANDUSES – OTSENE, KAUDNE JA KAASNEV KOKKU

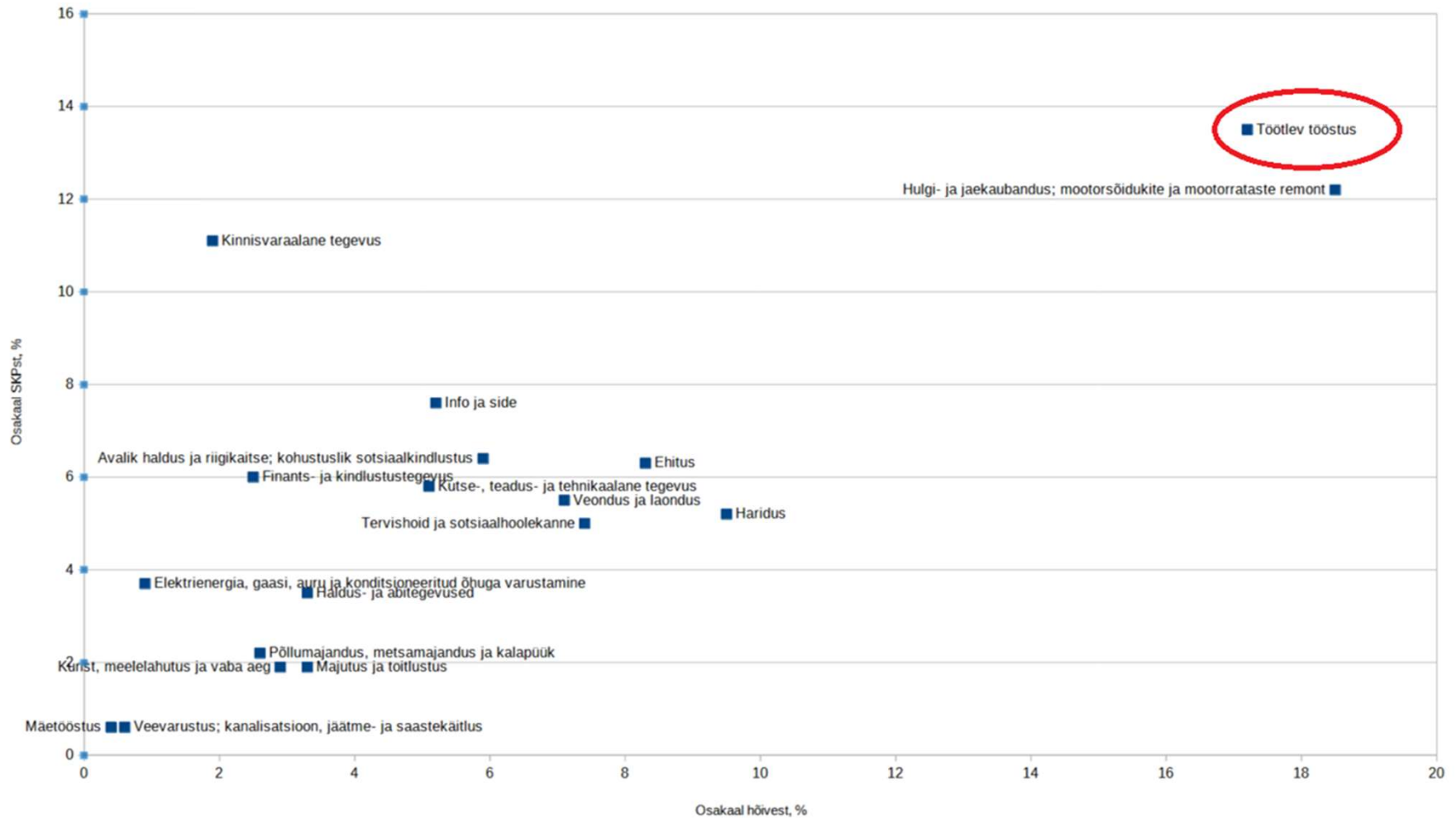
Valdkond	Kogulisandväärtus, mln €	Osakaal kogu Eesti lisandväärtusest	Töökohtade arv	Osakaal kogu Eesti tööhõivest	Maksutulu, mln €	Osakaal kogu Eesti maksutulust
Metsamajandus	1013	5%	10 929	2%	281	3%
Puidu mehaaniline töötlemine	2619	12%	42 181	9%	783	8%
Puidu keemiline töötlemine	197	1%	2788	1%	62	1%
Mööblitootmine	386	2%	10 018	2%	150	1%
Sektori tervikmõju	3584	16%	57 444	12%	1152	11%

EY metsa- ja puidutööstuse sotsiaalmajandusliku mõju analüüs, 2022 andmed

Mis on tegelikult oluline?



Tegevusalade
osakaal koguhõivest
ja SKPst, 2023, %
Allikas: Statistikaamet



Makromajanduslikult on
puidul turul tugev positsioon

Ainus biogeense süsiniku
lukustaja pikaajalistesse
toodetesse – vajadus kasvab

Nõrk koht Eesti
puidutööstuses:
keemiline töötlemine

Eksport langeb –
puidusektor peamine
Eesti väliskaubanduse
tasakaalustaja



PUIDUPÕHISTE TOODETE EKSPORT

suuremate kaubagruppide alusel, 2021-2023, mln eurodes



Põhjused

Sisemised mõjud

- Eesti ebasõbralik metsamajanduspoliitika
- otsustajate populistlikud sõnumid
- aina laienevad looduskaitsealad
- Euroopa kõige karmim pesitsusrahu periood

Välised mõjud

- sõja mõjul oleme muutunud Euroopa taganurgaks
- ostujõud ja majandusolukord meie ekspordi sihtriikides
- lisatoorainet tuleb tuua Põhjamaadest

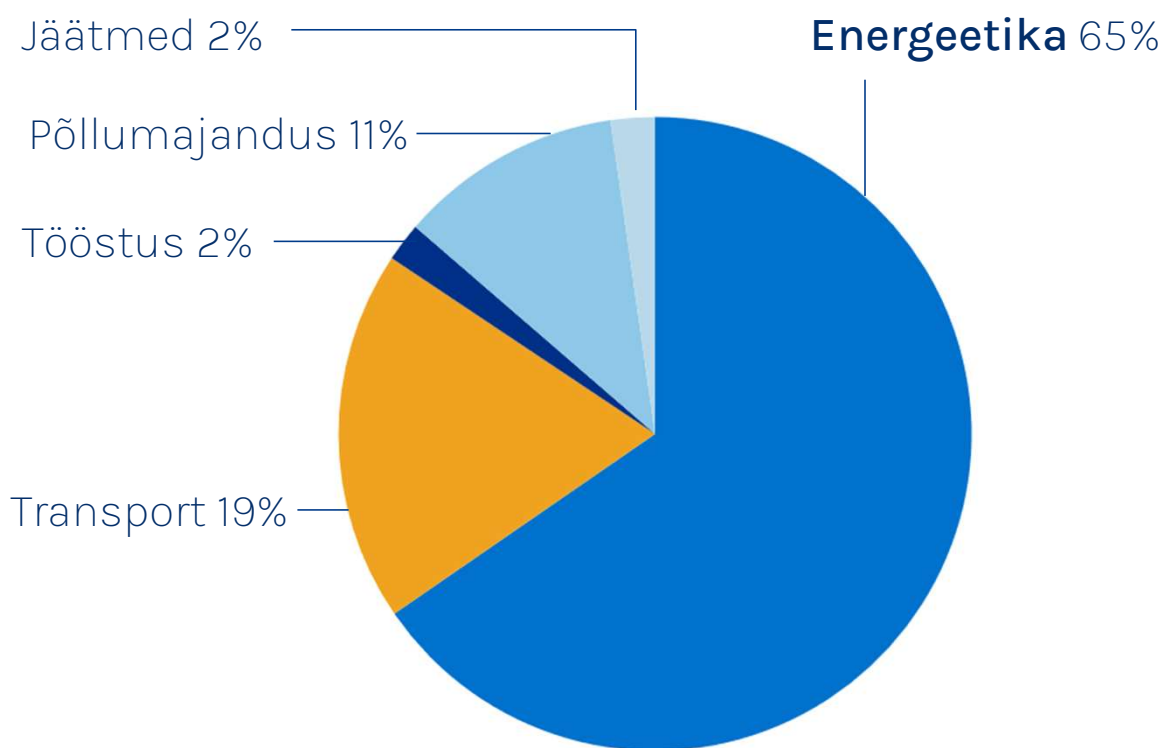




Puidusektori roll kliimavõtmes



KES ON TEGELIKUD CO₂ HEITJAD?



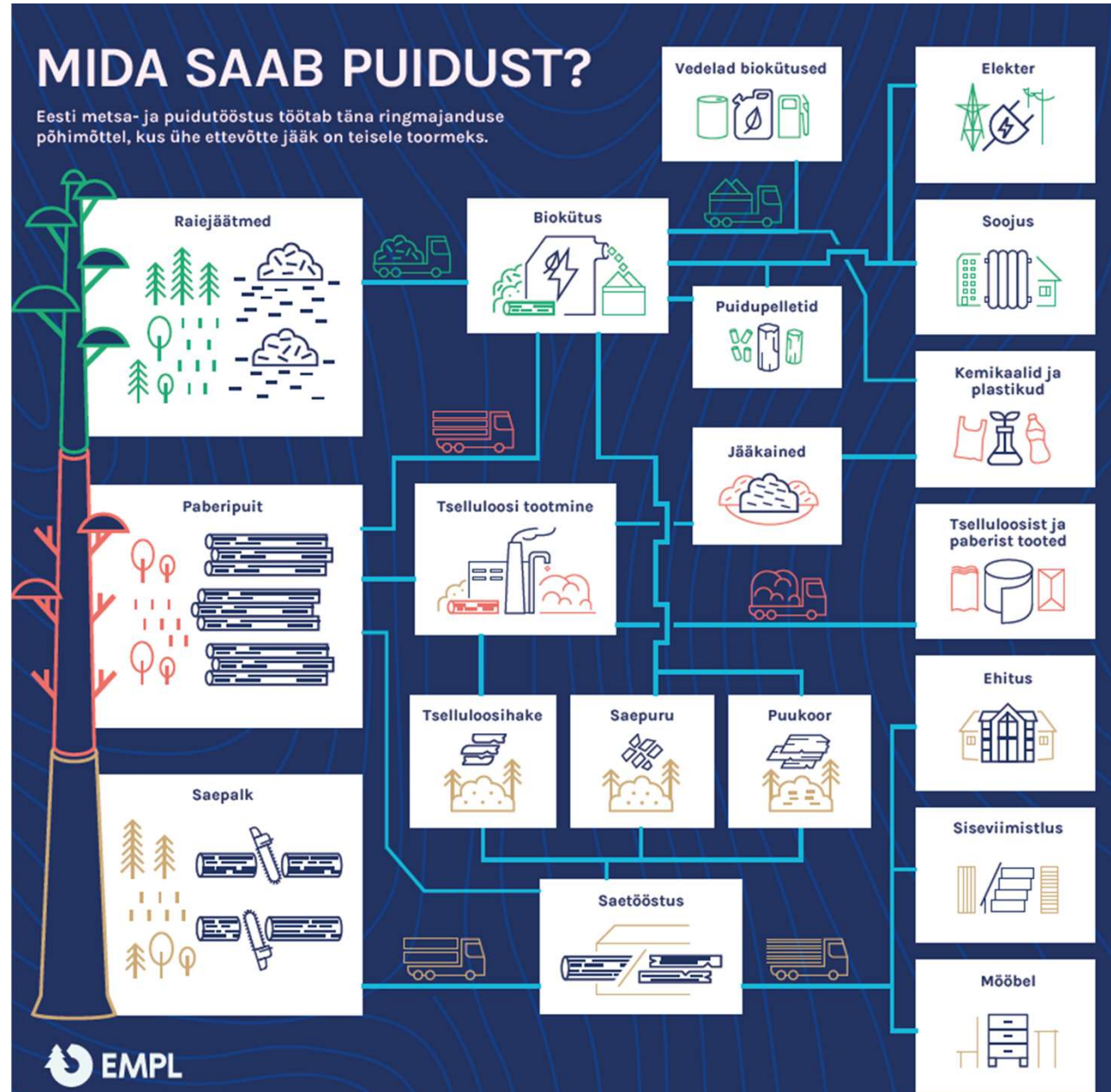
- Debatt avalikkuses ja poliitikas on ebaproportsionaalselt metsanduse poole kaldu.
- Tegelikud väljakutsed kliimaprobleemidega võitlemisel on mujal.

Puidust ehitamine ja puittoodete tootmine on ainus süsinikku netosiduv majandusharu.

Puit on kiiresti taastuv loodusressurss – keskmise ühepereelamu (puitkarkass) ehituseks kasvab vajalik kogus puitu Eesti metsades tagasi 1 minutiga.

Madalakvaliteediline puit, mis ei sobi puidust toodete valmistamiseks, on keskkonnasõbralik alternatiiv energeetikas kasutatavatele fossiilsetele kütustele, nagu nafta ja gaas.

Puidukasutus pakub lahendusi ka materjalitööstuses, transpordisektoris, keemiatööstuses, võimaldades nende sektorite jalajälge vähendada.



Võimalused

Puidu kasutamine pikaajalisteks toodeteks

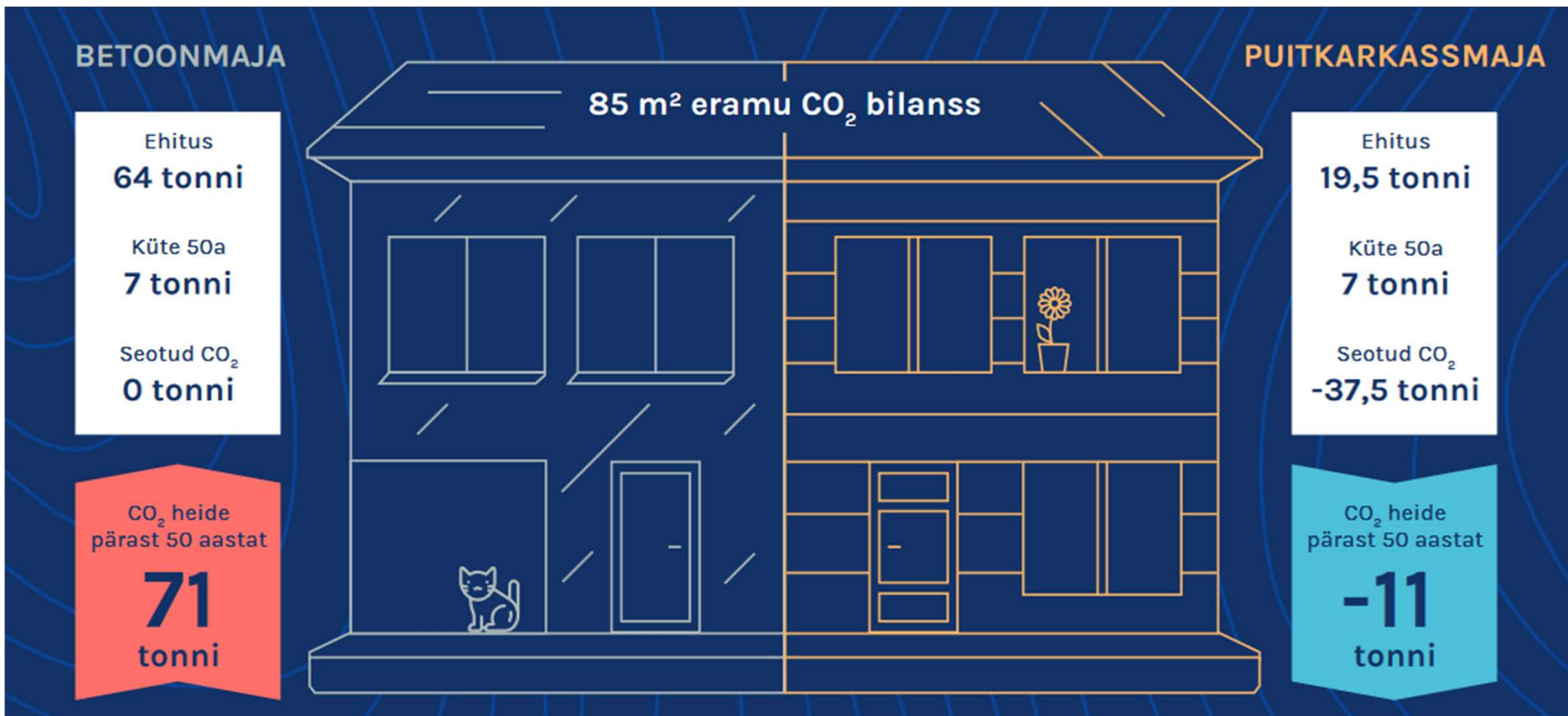
- Puitkiudplaadid
- Puidust soojustusvillad
- Biokomposiidid
- Liimid ja sideained
- Roheasfalt
- Madalakvaliteedilisest saematerjalist ristkihtliimpuit

Puidule kõrgema lisandväärtuse andmine

- Biorafineerimine
- Biokütused
- Aluskemikaalid



Puidust hoone on süsinikuladu



Aitame lahendada kliimakriisi



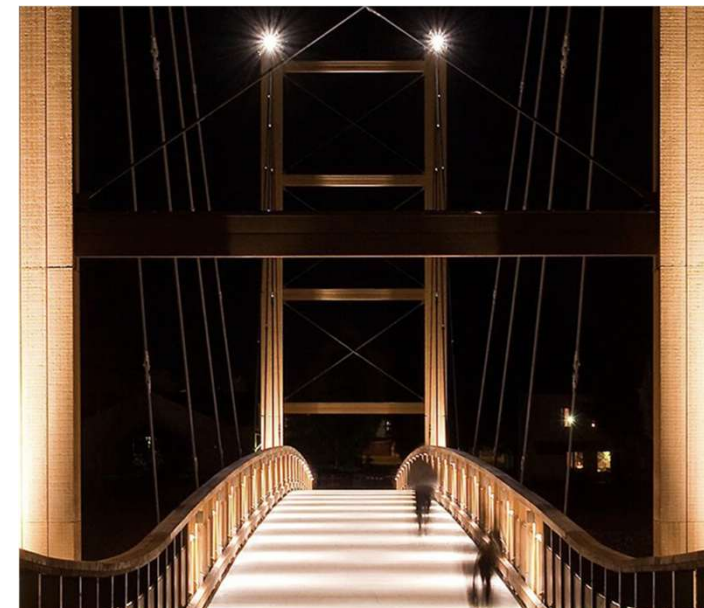
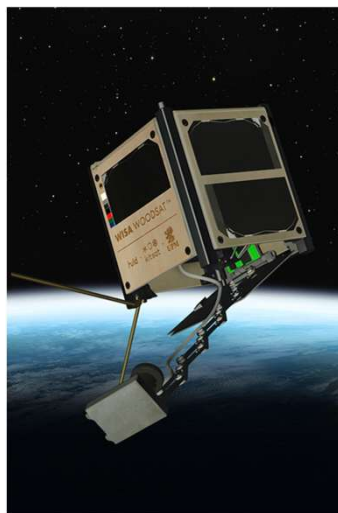
Saue vallamaja, Aasta Puitehitis 2020

1 kuupmeeter puitu
seob 1 tonni CO₂

Samal ajal väldime
1 tonni CO₂ emissiooni
ehituses, mis tekiks
puidu asemel betooni
või terase
kasutamiseega.



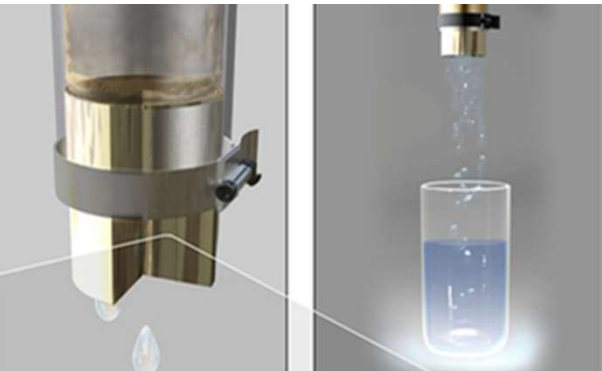
puidust Eesti
disainvalgusti,
puidust asfalt,
ligniini
tootmine,
eestlaste poolt
kosmosesse
saadetud
puidust satelliit,
Reet Ausi kleit,
sild Rootsis





lennukivineerist kiirpaat, elamurajoon Hamburgis, ujuv maja UK-s, Jaapani motomessil esitletud tselluloosist nanofiibrüst sportauto, biopolümeerist king (Tecnaro).





veefilter, ökotualett Soomes,
puidust detailidega tuugen Rootsis,
puidust satelliit kosmoseprügi
kogumiseks,
puidust pakendid tertapakendite
asendamiseks, puidust pudelid
plastpakendite asendamiseks, niit

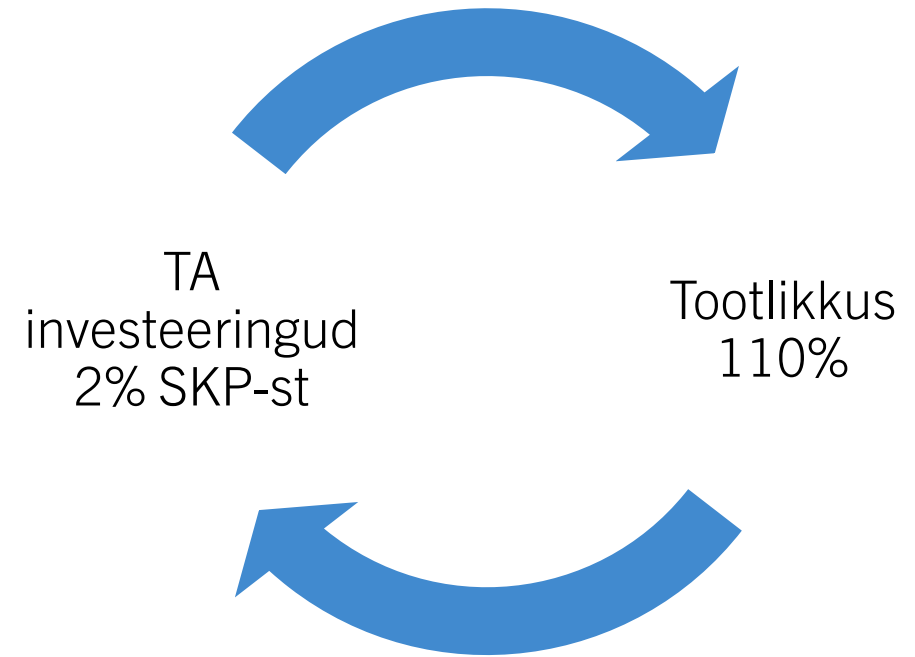


TÄNÄN!



KUIDAS RIIK SAAB AIDATA
PUIDU VÄÄRINDAMISE
TEMAATIKA ARENDAMIST JA
KUIDAS MEIE TÖÖ SOBITUB
RIIGI PLAANIDESSE?

Karel Lember MKM



MIKS ON VAJA ABI PUIDUSEKTORILT?

Eksport 3,1 mld

26 tuhat töötajat

8% ettevõtlussektori
lisandväärtusest

Töövõljalikus hõivatu kohta
kõigis alamsektorites > Eesti
keskmisest

3700 ettevõtet

Kaubagrupp	Ekspordimaht mln €	Kilohind €	Ekspordimaht kui saaksime Soome hinda mln €	Ekspordimaht kui saaksime Rootsi hinda
Puitmajad	429	2,5	2631	1479
Puidust tisləri- ja puusepatooted	378	2,2	405	607
Küttepuit (pelletid)	361	0,13	5419	1192
Pidevprofiiliga puit	255	1,6	893	1049
Vineer	251	1,76	94	1415
Kokku	1674		9442	5743



Kui topp-5 kaubagrupperi saaks müüa sama kilohinnaga, mis Soome, siis kogu sektori eksport oleks 3X suurem

VASTUTUSTUNDLIK MAJANDUS

rohepööre, sotsiaalne vastutustundlikkus,
ebavõrdsus tööturul, naisettevõtlus

DIGITAALNE MAJANDUS

digitaalne transformatsioon, personaalriik,
tärkavad tehnoloogiad, ettevõtete
digitaliseeritus

TARK MAJANDUS

ettevõtete teadus-arendusvõimekus,
rahvusvahelistumis- ja ekspordivõimekus,
uued äriarenduse suunad ja tarne- ja
väärtusahelad

1 miljon eurot aastas

UUED KOOSTÖÖMEETMED



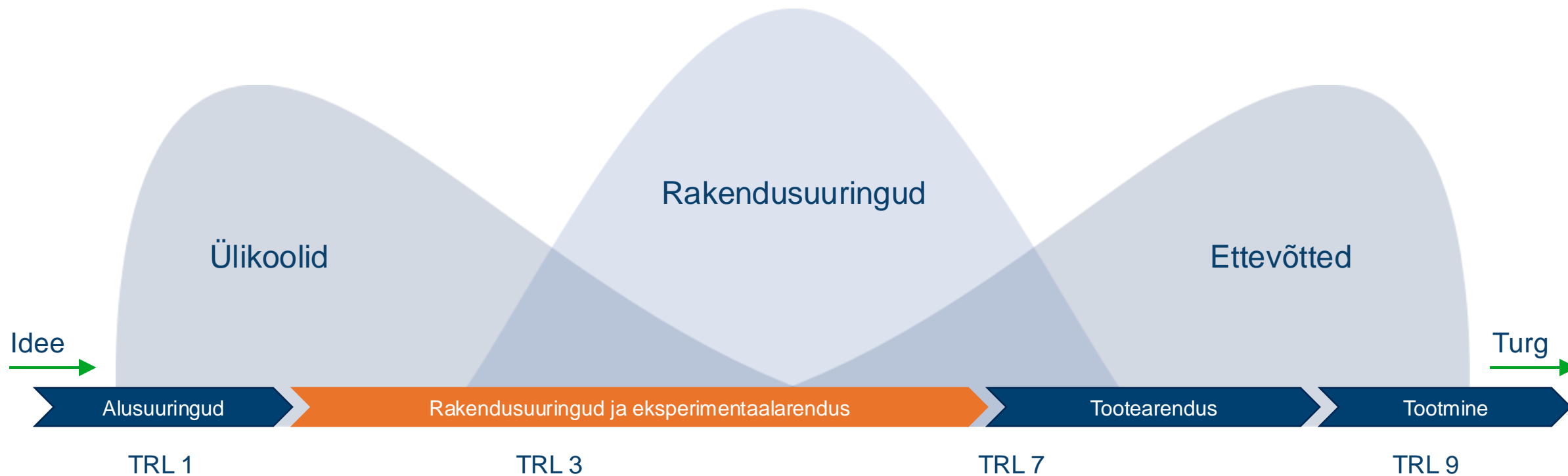
METROSERT

Rakendusuringute keskus

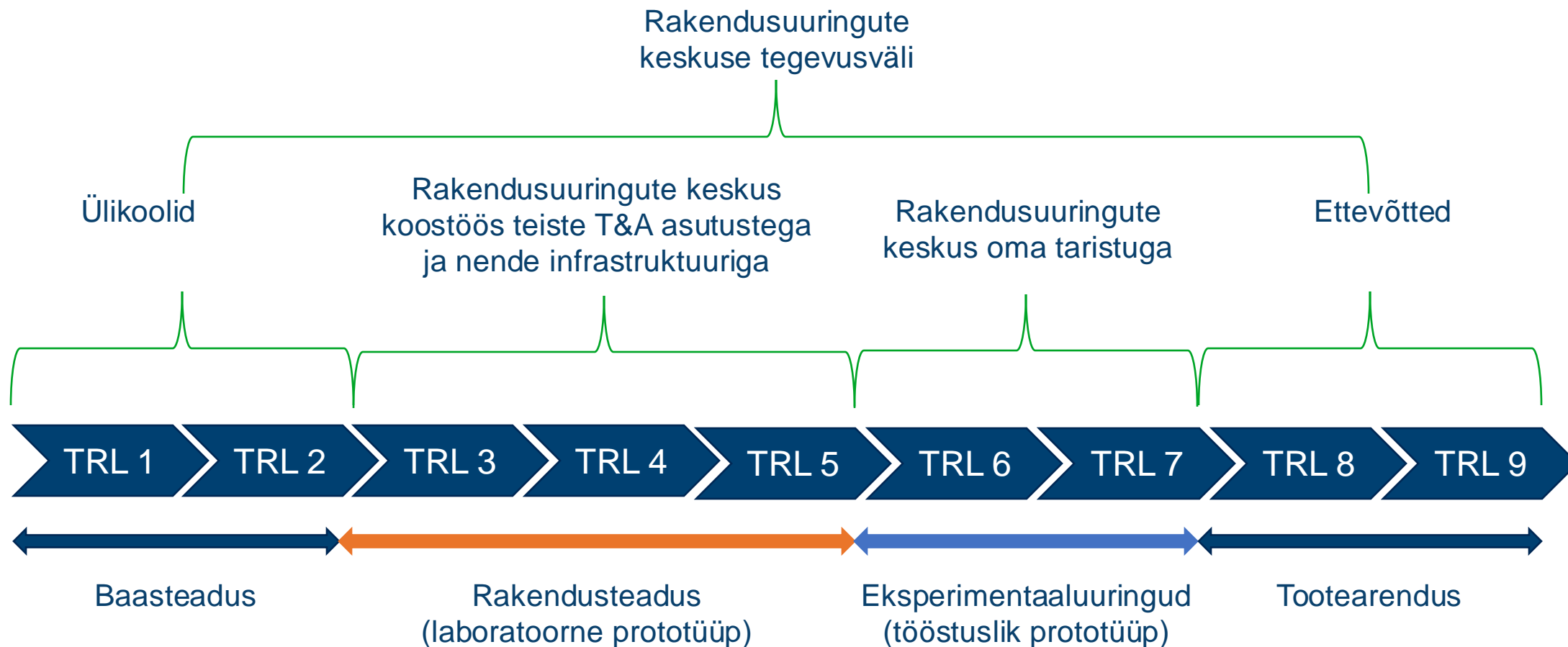
Indrek Tulp, PhD, MBA

Rakendusuringute keskuse juht

Rakendusuuringud innovatsiooniahelas



Rakendusuuringute positsioon TRL-skaalal



Roll:

- ◆ Kui rahastaja
- ◆ Kui tellija
- ◆ Kui ökosüsteemi toetaja

Ootused:

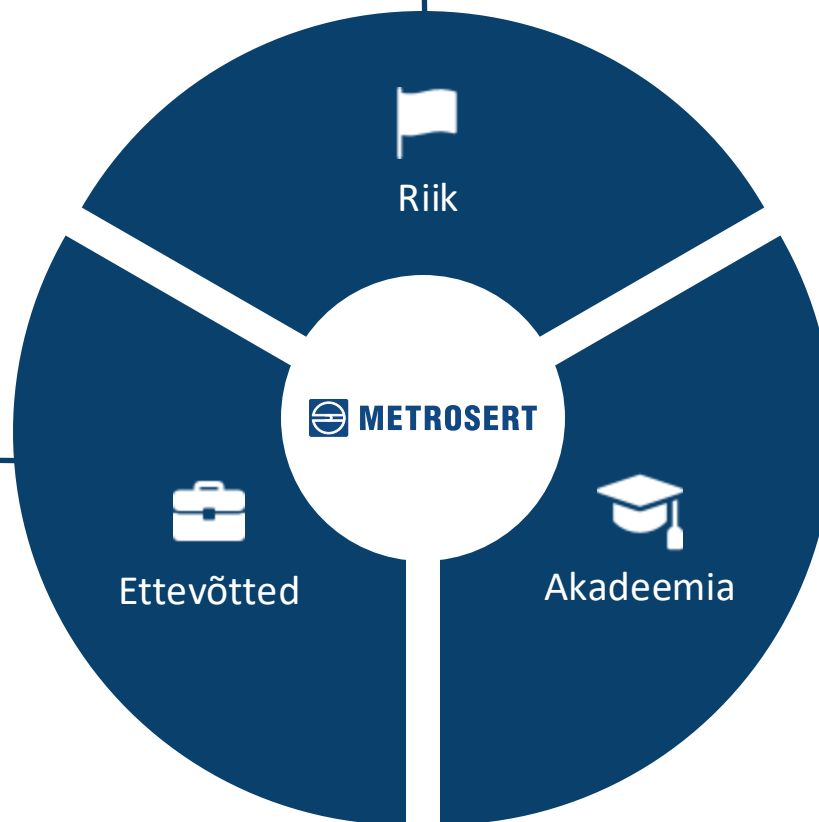
- ◆ Tehnoloogiasirde ja rakendusteaduse areng
- ◆ Rahvusvaheline konkurentsivõime suurenemine
- ◆ Lisandväärtuse kasv

Roll:

- ◆ Kui klient
- ◆ Kui partner
- ◆ Kui ökosüsteemi panustaja ja kasutaja

Ootused:

- ◆ Võimalus saada konkurentsieeliseid koostöös TA-ga
- ◆ Tugev rahvusvaheline võrgustik
- ◆ Kvalifitseeritud spetsialistide värbamine



Roll:

- ◆ Kui partner
- ◆ Kui ökosüsteemi panustaja

Ootused:

- ◆ Koostööle
- ◆ Tugev rakendusteaduse võimekus
- ◆ Praktikakohad
- ◆ Praktilised koostööprojektid
- ◆ Taristu ristikasutus

Rakendusuuringute keskuse peamised võimekused:



TAI tegevused - rakendusuuringud

Uudsete tehnoloogialahenduste arendamine, komplekssete probleemide lahendamine



Skaleerimis- ja testimisteenused

Tehnoloogiate skaleerimine, prototüüpide ja toodete testimine lähtuvalt regulatiivsetest nõuetest



Tehnosiire ja kommertsialiseerimine

Teadusavastuste ja tehnoloogiate siirdamine turule



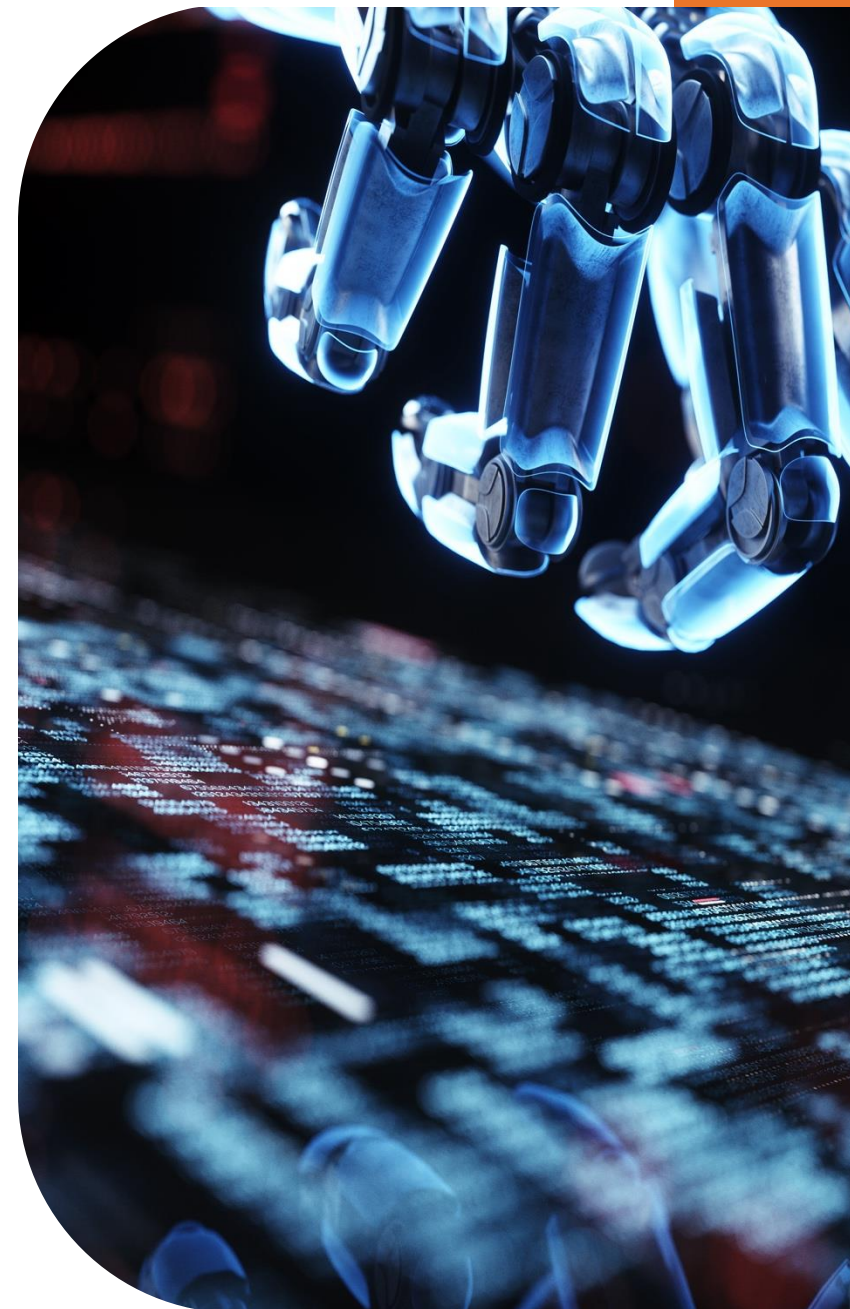
Teadusalased koostööprojektid

Erinevad initsiatiivid tööstuse, akadeemiliste institutsioonide ning valitsusasutustega



Konsultatsioon ja nõustamisteenused

Ekspert hinnangud ja -analüüsid tehnoloogia kasutuselevõtu, innovatsioonistrateegia ja regulatiivsete vastavuste osas, industrialiseerimise nõustamine



Rakendusüuringute keskuse fookusvaldkonnad



Terviseandmed

H₂

Vesiniku-
tehnoloogiad



Drooni-
tehnoloogiad



Autonoomsed
sõidukid



Biorafineerimine

Biorafineerimine

Väljakutse

- ◆ Viljaka põllumaa vähenemine
- ◆ Taimse valgus kasutamine
- ◆ **Biopõhised materjalid**

2022 globaalne turumaht 321 mld USD

TEENUSED:

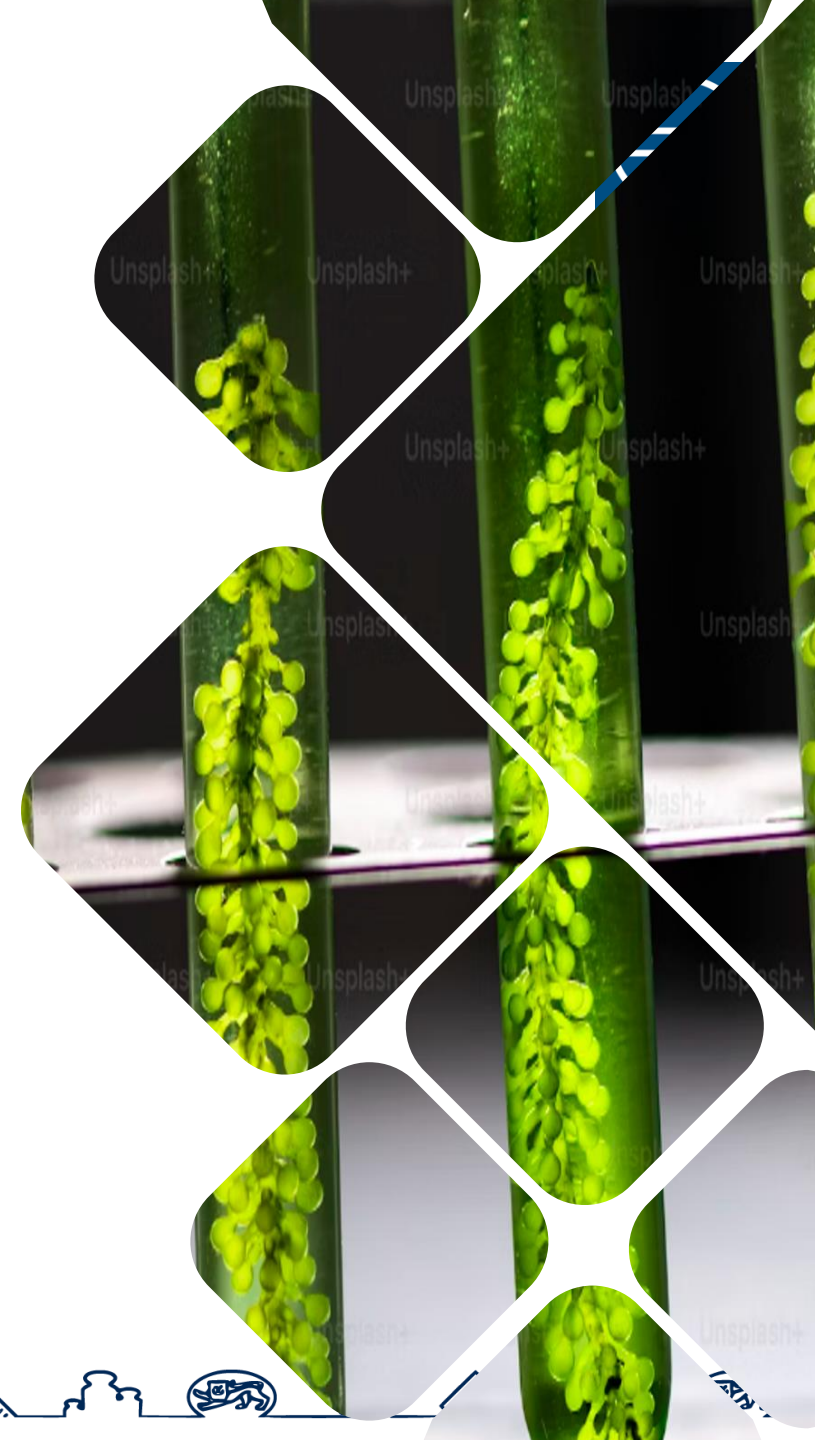
- ◆ Biomassi keemilise koostise määramine
- ◆ Protsesside arendus tööstusliku skaalani (50L, 500 L, 5000L)
- ◆ *Up - and down-stream* pooltööstuslikul skaalal
- ◆ Rakuvalmistuse disain ja skaalimine

Kasvumäär (CAGR):

- ◆ Keemiline väärindamine – 3,9%
- ◆ Taimsed valgud – 8,5%
- ◆ Biopõhised materjalid – 7,6%

KLIENDID:

- ◆ Metsa- ja puidutööstus
- ◆ Põllumajandus- ja toiduainetetööstus
- ◆ Energiatööstus ja muud biomajandusega seotud ettevõtted
- ◆ Rahvusvahelised ja kohalikud ettevõtted, kes tegelevad biomassi keemilise väärindamisega.





Biorafineerimise suuna teekaart

<p>Äriplaan on kinnitatud Vabariigi valituses. Strateegilised partnerid on kaasatud. Tuumikitiim on värvatud</p>		<p>Hanked on läbiviidud. Taristu on rajatud. Käivitunud on esimesed projektid (sh teenused). Värvatud on tootmismeeskond.</p>		<p>Teenuse- ja koostööprojektid on käivitunud. Taristu toimib, olemas on inimesed, kes oskavad taristut kasutada. Kvaliteedi juhtimissüsteem on välja töötatud.</p>		<p>Taristu on ennast tõestanud ja opereerib täies mahus. Vajalik tootmis- ja teadusmeeskond on värvatud.</p>		<p>Uute arenduste ja tehnoloogiate integreerimine. Lai rahvusvaheline koostöö. Uute, meie poolt väljaarendatud tehnoloogiate edukas kommercialiseerimine.</p>	
F1 (2023-2024)	FTE 4	F2 (2024-2025)	FTE 10	F3 (2026)	FTE 14	F4 (2027 -2028)	FTE 16	F5 (2029-...)	FTE 16
Planeerimine →		Käivitamine →		Katsetamine →		Opereerimine →		Kasv	
<p>Arendusmeeskond tegeleb partnerite ja projektide leidmise ning taristu rajamise ettevalmistamisega.</p>		<p>Toimuvad hangete läbiviimised, ehitustööd ja seadmete installeerimine. Valmistatakse ette tootmiseks vajalikku dokumentatsiooni ja protsesse. Toimub aktiivne klientide leidmine.</p>		<p>Osutatakse teenuseid. Toimub rahvusvaheline turundus meie võimekuse demonstreerimiseks. Vastavalt vajadusele suurendatakse teadusmeeskonda.</p>		<p>Toimub igapäevane teenuse osutamine ja projektides osalemine. Suurendame rahvusvahelise koostööd nii teenuste kui raamprogrammide osas.</p>		<p>Oleme valdkonnas globaalselt tunnustatud RTO</p>	

✓ Investeeringud on kaasatud

✓ Taristu on testitud

✓ Taristu on kasutuses 70%

✓ Taristu on kasutuses on 100%

✓ Teenusbaas on suurendatud





Aitäh!

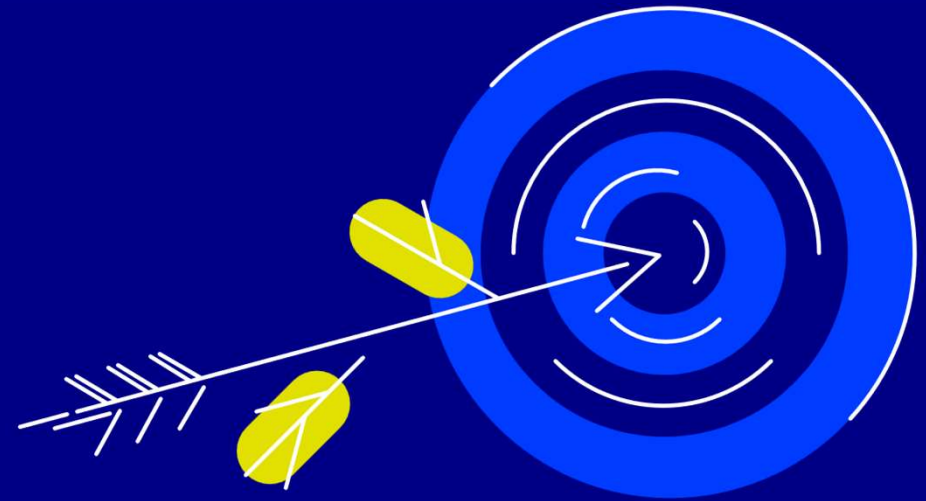
Indrek Tulp

Indrek.tulp@metrosert.ee

www.metrosert.ee



Government's support for high-risk early-stage R&D



Mart Toots, PhD, MBA

Applied Research Department @ EIS

Applied Research Department

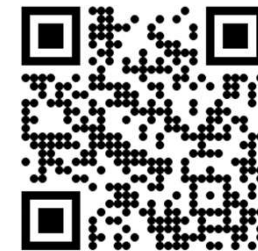
Support the development of knowledge-intensive Industry by financing TRL3-7 activities

- + Tech and business Consulting
- + **Emphasis on IP**
- + Design of R&D plans
- + Sector-specific know-how
- + International collaboration
- + Analyses of tech. and business trends
- + Support the public sector with tech-specific knowledge

850+ consultations

170+ financed projects

180+ M€ support

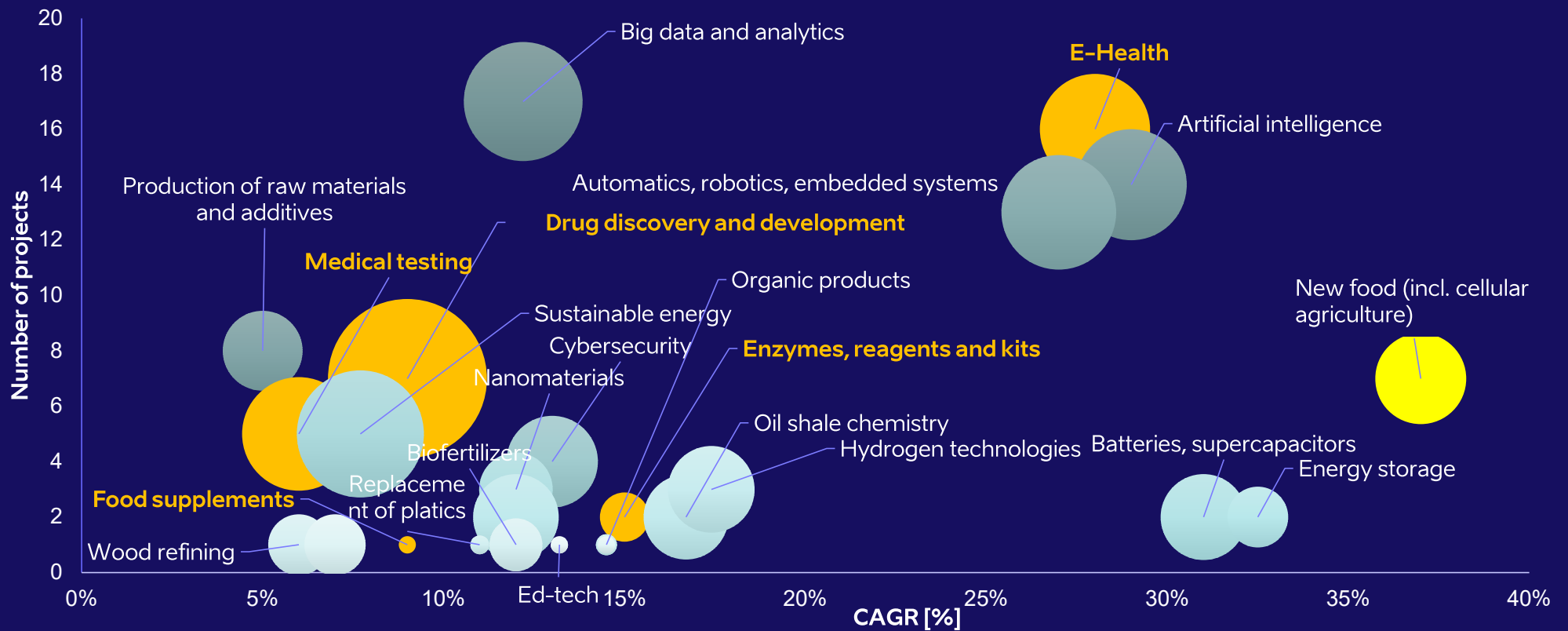


Program experts

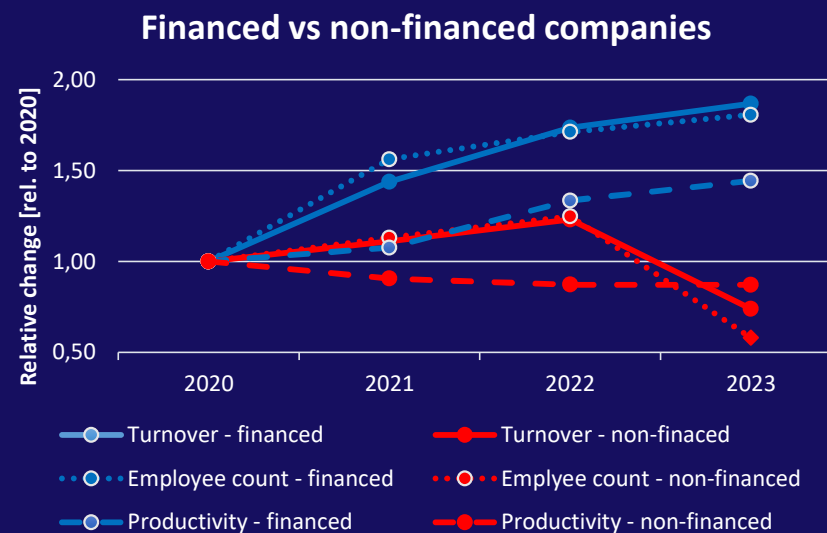
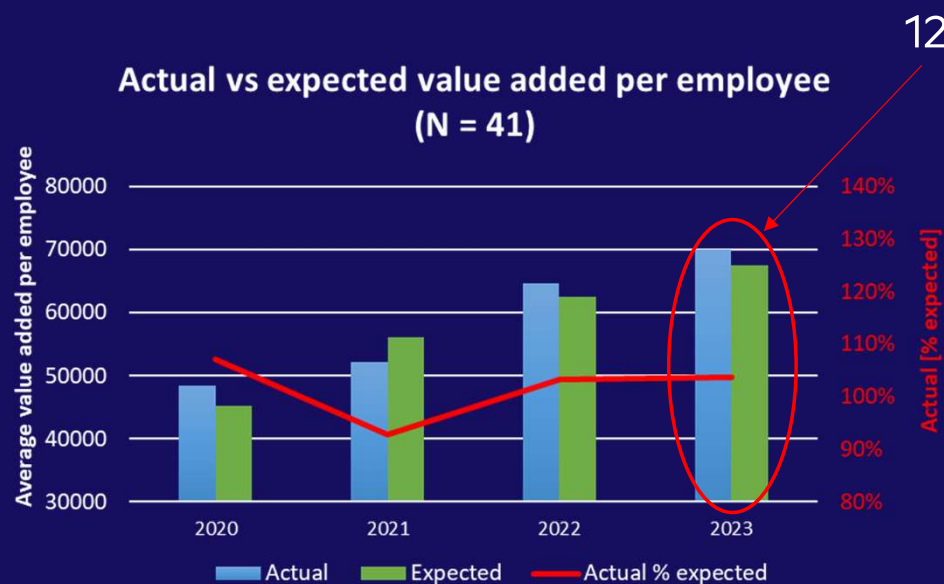
- + **Mart Toots**, *Ph.D.*, bio and health
- + **Arbo Reino**, energy
- + **Hendrik Pavel**, sustainability
- + **Sven Lange**, *Ph.D.* ICT and physics
- + **Ave Reimann**, ICT
- + **Reet Reinart-Okugbeni**, *Ph.D.* bio and health
- + **Ene Viiard**, *Ph.D.* food tech
- + **Kati Kongi**, industrialization and materials
- + **Rudolf Aro**, *Ph.D.* materials, chemistry
- + **Erkki Leego**, ICT
- + **Kristo Klesment**, ICT



Financed projects



We've supported successful companies



Turnover and employee count increases as well!

Thanks!



Mart Toots



Focus 2025+



+ Specific attention to 2-4 technology areas

- Chips Competence Center lead by the Enterprise Estonia
- Novel Food and Synthetic Biology

+ International collaboration

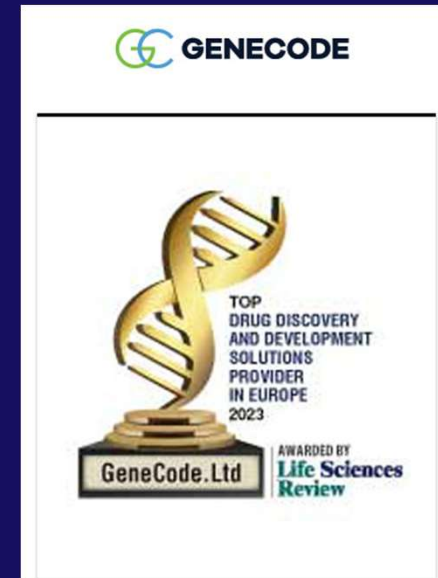
- Bi/multilateral funding calls
- (Associated) partner in consortia focusing on R&D and piloting support

Success stories

Vegestar — plant-based meat alternatives



Genecode — close to IND



KappaZeta — satellite surveillance in agritech



Bifrost Tug — validation in the Gulf of Pärnu



EASI ja KredExi ühendasutus

case study

Skeleton Technologies

skeleton⁺

Skeleton Technologies is the global technology leader in ultracapacitor energy storage in automotive, transportation, grid and industrial applications.

- 2009 Founded in Tartu, Estonia
- 2011 Development of space capacitors for the first customer - the European Space Agency
- 2013 First financial investor; Skeleton Technologies GmbH founded
- 2016 Named in the Global Cleantech 100 list
- 2017 Opening of the largest supercapacitor factory in Europe in Großröhrsdorf, Germany
- 2019 Large-scale commercial deals signed with global OEMs, including Škoda Electric
- 2021 Strategic agreement with Marubeni
- 2022 Launched a new product — SuperBattery
- 2023 Second production unit in Leipzig together with technology giant Siemens

Vision:

We aim to become the world's leader in ultracapacitor energy storage and one of the cleantech giants and unicorns in the future, making a critical contribution to the global fight against climate change.

case study (2)

Icosagen Cell Factory



Icosagen Cell Factory, company of the year 2023, offers CRDMO services in the biologics field. The company has a large IP-portfolio and has developed several unique biomolecule discovery and production technologies

- 1999 Founded in Tartu, Estonia
- 2007 Launch of the initial QMCF protein production technology
- 2009 Diagnostics arm was sold to HTI and later Synlab
- 2010 ISO 17025 and launch of the microbiology testing facility
- 2013 Hybridoma-free antibody discovery
- 2015 Icosagen establishes subsidiary in the US
- 2018 Establishment of animal facility for immunization
- 2020 Discovery of therapeutic SARS-CoV2 antibodies and development of nasal spray that effectively blocks the transmission of the virus
- 2024 GMP facility is completed and functional.
Establishment of Estonian CAR-T Center in collaboration with PERH and SATÜK – two largest hospitals in Estonia

Vision:

Icosagen aims to offer CRDMO service from discovery to GMP production, venture into proprietary biologics development and build therapeutic biomolecule portfolio.

Low economic impact in bio/health sector

60+ R&D-intensive companies in supported niches

+ Turnover 200M (2 largest companies are 120M)

+ Productivity substantially below EU (and sector) average

+ Budget of RUP's R&D projects — 60M (2-3 years)

+ ~40% of Estonian Basic research funding to field — huge theoretical deep tech startup potential!

+ Almost non-existent IP portfolio

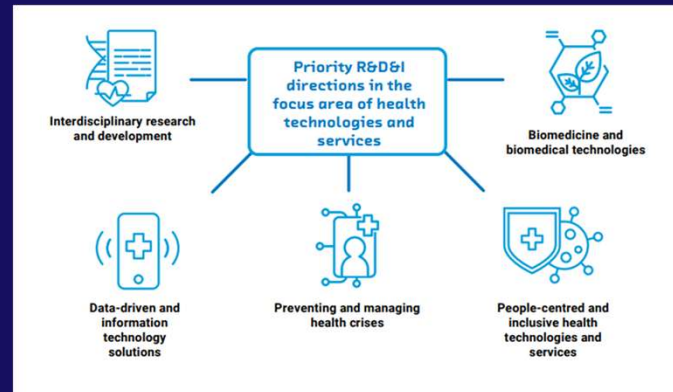
 Science is excellent but commercialization is not

Activities that should support growth

Export support

September 2024			
Tehnoloogia-sektori visiit Bakuusse	Aserbaidžaan	23.09.2024 - 27.09.2024	Armissioon
Oktoober 2024			
Tehnoloogia- ja tervise mess GITEX 2024	Araabia Ühendemiraadid	14.10.2024 - 18.10.2024	Ühisstend
e-tervise ettevõtete visiit Liverpooli ja Londonisse, 14.-17.10.2024	Suurbritannia	14.10.2024 - 17.10.2024	Visiit
Kõrgetasemelise visiit Marokosse	Maroko	27.10.2024 - 29.10.2024	
November 2024			
Meditsiini ja meditsiintehnika mess Medica 2024	Saksamaa	11.11.2024 - 14.11.2024	Ühisstend
Detsember 2024			
Selles kuus visiite ei toimu :(
Jaanuar 2025			
Tervishoiu mess Arab Health 2025	Araabia Ühendemiraadid	27.01.2025 - 30.01.2025	Ühisstend

RDI Focus area manager @EIS



Startups and investors

RIIK

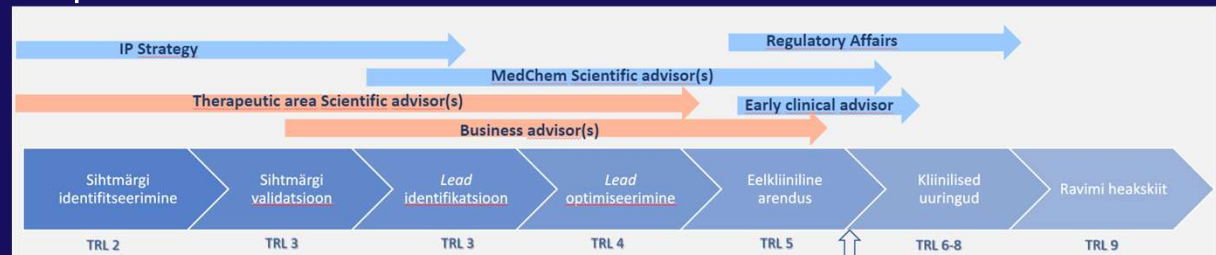
Riik paneb tervisetehnoloogia sektori arendajale välja ligi 2,4 miljonit eurot

Geenius
11.12.2023 kell 14:40

Jaga Facebookis
Saada e-krjaga
Veel

Asjaosaliste sõnul on Eestis täna veel vähe teaduspõhise ettevõtluse arendamise kogemusi tervisevaldkonnas. Foto: Shutterstock

Top consultants for IP, certification, business etc.



Would it make sense to do more and focused?



PROGRAM SERVICES

- Information sharing
 - subscribe to the Health and Wellbeing newsletter: [jeni.sarmakari\(at\)businessfinland.fi](mailto:jeni.sarmakari@businessfinland.fi) ↗
- Ecosystem building (incl. PPP pilots, EU networks)
- Networking: with investors, test-beds, incubators, regional partners
- Attracting investments, talents and partners from abroad
- Export promotion: Matchmaking, delegations, seminars, market information, market opportunities
- Training & Workshops: regulatory, market, thematic, peer-to-peer
 - [Health Tuesday](#) (an English-language series of monthly events targeted at people interested in the global health & wellbeing sector)
- Identifying & Building strategic partnerships abroad
- Funding workshops, thematically focused: co-creation, co-innovation

Or should Estonia say enough for the field and move on to other sectors?

Teadus- ja arenduskoostöö võimalustest

Marku Lamp

Teadus- ja arenduskoostöö juht
Metsanduse ja inseneeria instituut

Eesti Maaülikool

Estonian University
of Life Sciences

Eesti Maaülikool

Eesti Maaülikool on ring- ja biomajanduse juhtiv teadmuskeskus. Loome ja jagame teadmisi biomajanduse edendajatele looduse ja inimese hüvanguks.

Oleme Sinu partner roheüleminekul.
Aitame luua teaduspõhiseid ja keskkonda säästvaid praktilisi lahendusi.



Eesti Maaülikool

Meie huvides on kodumaise metsa- ja puidutööstuse hea käekäik ja jätkuv areng, selleks

- Uurime võimalusi bioressursside kasvatamiseks ja kasutamiseks
- Õpetame metsanduse tervikvaadet
- Arendame ettevõtlus- ja teaduskoostööd
- Aitame metsa- ja puidutööstust roheoskuste rakendamisel
- Oleme aktiivne osapool teaduspõhise keskkonnapoliitika kujundamisel

Puidutöötajatel ootame tuge nii õppetöö kaasajastamisel kui tungite õppetöö toetamisel.

ETTEVÕTJALE

Ettevõtluskoostöö

Koolitused

Ettevõttepraktika



Kuidas paigutada tuuleparki maastikku?

Kas võiks oma aias kasvatada viinamarju?

Kas sööti jäänud põllule võiks istutada kaski?

Kuidas ehitada üles vanaisalt pärandatud vesiveskit?

Kas tiik meie talu sauna taga sobib karpkalakasvatuseks?

Nendele ja paljudele teistele küsimustele oskavad Eesti Maaülikooli teadlased kindlasti vastata.

Oleme valmis talupidajat, ettevõtjat ning omavalitsust alati nõuga aitama.

Teadusteenuste tutvustamiseks on välja antud trükis "Teadlaselt tegijale". Vaatamiseks .pdf formaadis klõpsake palun pildil.



Võta ühendust

kas otse teadlasega või pöördu oma ettepanekutega teadus- ja arendusosakonda

Andi Pärn, e-post: andi.parn@emu.ee, tel: 731 3045

biomajanduse valdkonnas võta ühendust Biomajanduse Arenduskeskusega

Katrin Kepp, e-post: katrin.kepp@emu.ee, tel: 731 3038, 5615 7938

ADAPTER

ADAPTER on Eesti teadus- ja arendusasutusi ühendav ettevõtluskoostöö platvorm, mille eesmärgiks on pakkuda ettevõtetele kiiret ja lihtsat võimalust koostööks kõikide Eesti ülikoolidega, kõrgkoolidega ja teiste teadus- ja arendusasutustega.

Täpsem info meie teadmusteenuste kohta:
<https://www.emu.ee/teadus/ettevotjale/>



Eerika katsefarm

Loomade heaolu uurimiskeskus

Loomakliinik

Mahekeskus

Polli aiandusuuringute keskus

Rõhu katsejaam

Taastuenergia keskus

Teadusloo Uurimise Keskus

Võrtsjärve õppekeskus

Energiaklass

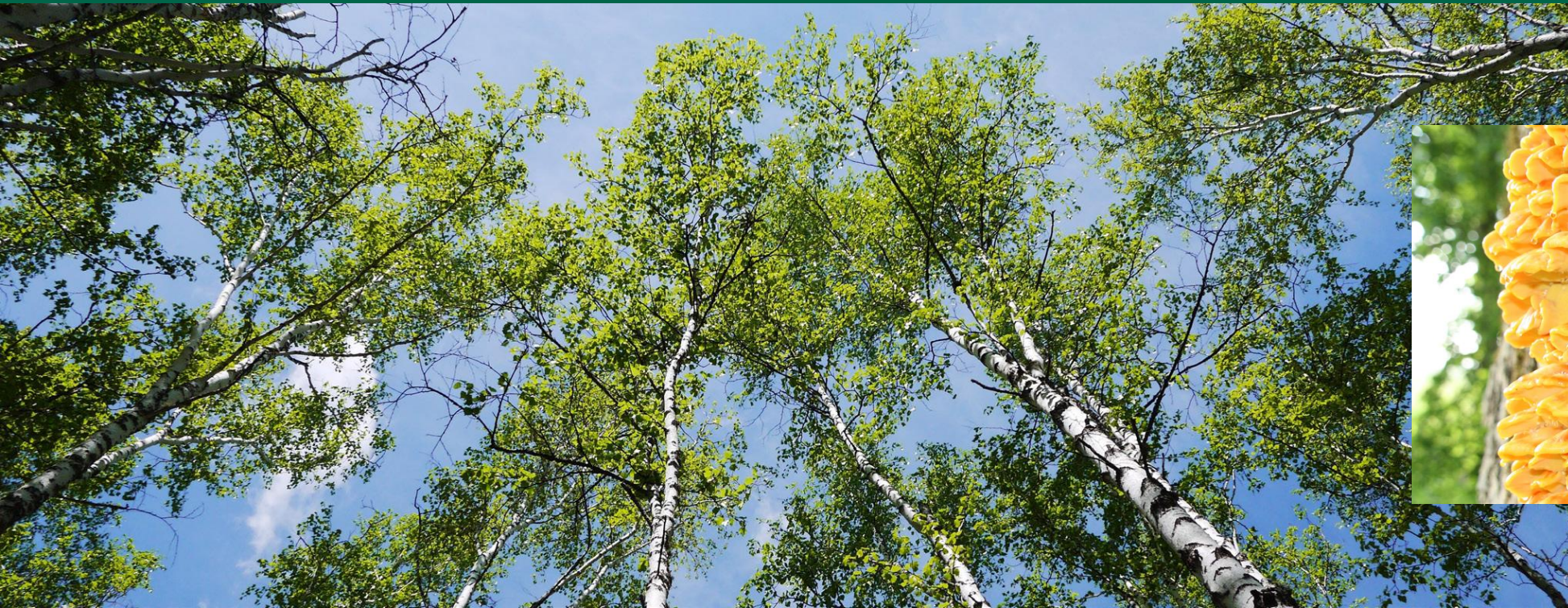
Biomajanduse arenduskeskus

Eesti Maaülikool teenused

KIIREKASVULISED LEHTPUUD
BIOMASSI JA TAASTUENERGIA
RESSURSINA

METSAPATOGEENIDE
MÄÄRAMINE NING
PUIDUKVALITEEDI HINDAMINE

SÖÖGI- JA RAVISEENTE
KASVATAMINE



Eesti Maaülikool

Eesti Maaülikool teenused

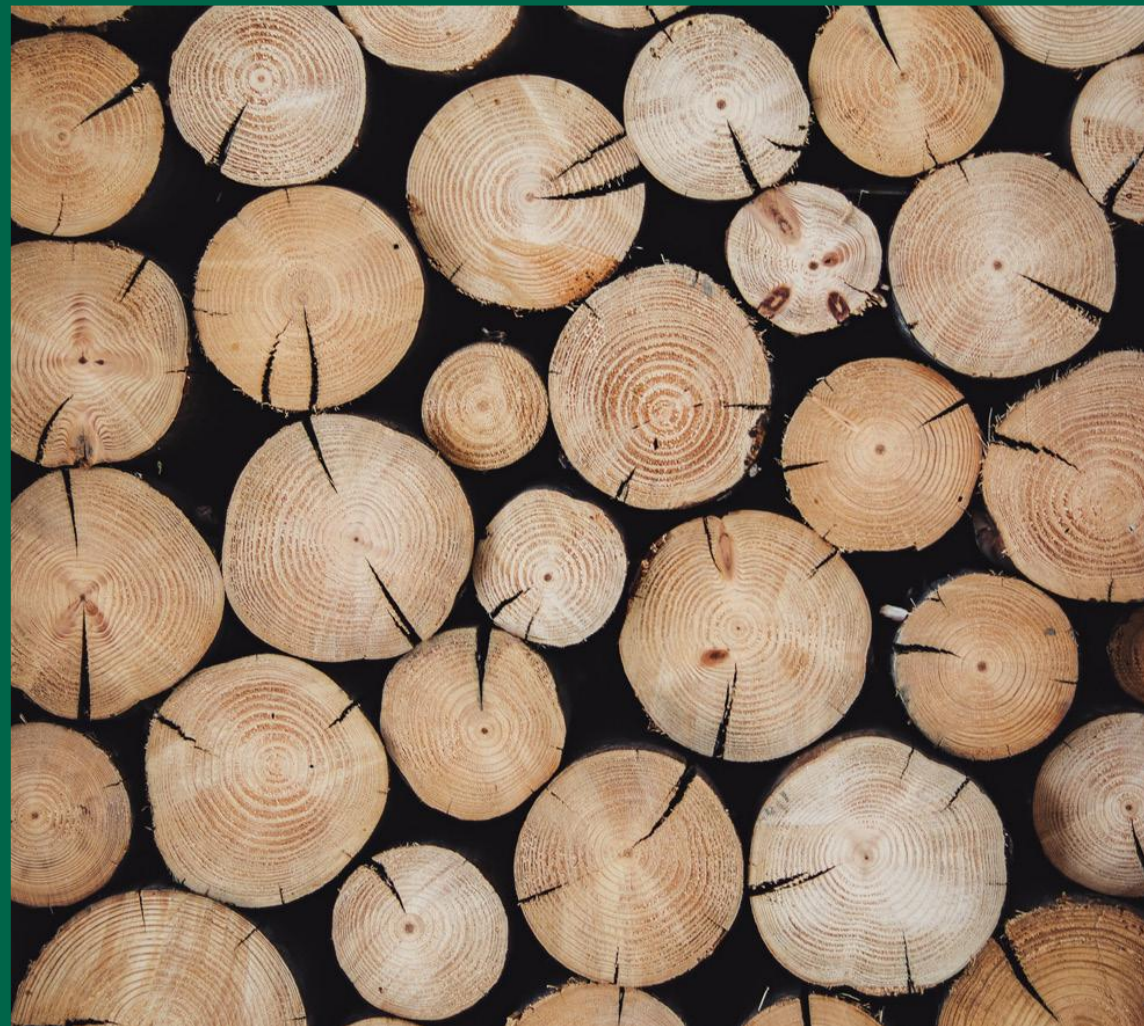
**METSA JA PUIDU KVALITEEDI MÄÄRAMINE JA MAHU
HINDAMINE**

METSAVARUMISTEHNKA JA -TEHNOLOOGIAD

**KONSULTATSIOONID PUITTOORME TOOTMISE JA
TÖÖTLEMISE TEHNOLOOGIATE VALDKONDADES**

PUITKÜTUSTE OMADUSTE MÄÄRAMINE

PUITKÜTUSTE RESSURSSIDE ANALÜÜS



Eesti Maaülikool teenused



**EHITUSMATERJALIDE ning
EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE JA
EHITUSKONSTRUKTSIOONI-
ELEMENTIDE KATSETAMINE LABORIS
JA OBJEKTIDEL**

**PUIDU KATSETAMINE
MITTEPURUSTAVATE ELEKTRILISTE
JA ULTRAHELIMEETODITEGA
MEETODITEGA**



**PUIDUKÜTTEL TOIMIVATE KOLLETE
HINDAMINE**

DENDROKRONOLOOGILINE ANALÜÜS

Eesti Maaülikool teenused



TEGELEME

- VEDELATE BIOKÜTUSTE
- GAASILISTE BIOKÜTUSTE
- BIOMASSI TERMILISE VÄÄRINDAMISE
- MIKROVETIKATE JA
- BIOSENSORITE ARENDAMISEGA

Teaduspõhine poliitika kujundamine

KONVERENTS "METSATEADUSELT PRAKTIKALE 2023" 29.11.2024

Üldinfo

Juhtimine

Akadeemiline eetika

Uudised ja sündmused

Pressiteated ja uudised

COVID-19 juhtimine

Ürituste kalender

Ringbiomajanduse seminar 2024

Ajakiri Maaülikool

Akadeemiline aktus 2024

Eesti Maaülikool Euroopa kultuuripealinna programmis

1. detsembril toimub EMÜ peahoones metsanduse aastakonverents "Metsateaduselt praktikale 2023," kus esitletakse maaülikooli metsateadlaste viimase aja uurimistulemusi.

Ajakava:

09.30-10.00 Saabumine, hommikukohv

- Avasõnad Eesti Maaülikooli rektor professor Ülle Jaakma

Ettekanded

- Marek Metslaid Roheoskuste projekti tutvustus
- Allan Sims Metsainventeerimismeetodite võrdlus
- Reimo Lutter Mullasüsinik, mullaseened ja taimekate kaseistandikes
- Tea Tullus Elarikkus turberaietega majandatud männikutes
- Aleksei Potapov Kuivendatud puistute kasvukäigu dünaamika

12.00-13.00 Kehakinnitus

- Veiko Uri Üleminek püsimeetodite majandamisele, mõju puistu süsinikuringele ja tootlikkusele
- Paavo Kaimre Erinevate raieviiside ökonoomilisest hindamisest
- Karin Kütt Musta-pässiku esinemine ja levik kaasikutest ja lepinkutes
- Valhur Kurvits Valgustusraiate käigus saadava puidukoguse hinnang

15.00 Konverentsi lõpetamine



Brussels, 20.3.2023
SWD(2023) 62 final

COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT

Commission Guidelines for Defining, Mapping, Monitoring and Strictly Protecting EU Primary and Old-Growth Forests

Eesti Maaülikool: Postimehe artikkel eksitab avalikkust metsaandmetega

25.09.2024

Ühiskonda lõhestava metsadebati keskseks küsimuseks on toodud emotsionaalne küsimus, kas metsa raiutakse liiga palju või liiga vähe. Ja õnnetuseks on see vale küsimus.

Tegelikult ei oska enamik inimesi metsamajandamise kavandamise kohta eriti midagi arvata niikaua kuni metsaraie ei toimu temale armsaks saanud seene või marjametsas või jalutusraja ääres. Huvigruppide ja poliitikute poolt lihtsustatud ja sisuliselt ainsaks pühaks tõeks toodud metsade majandamise põhimõte – raiume niipalju kui juurde kasvab – ei ole kogu kestliku metsanduse kontekstis primaarne ning jätab tähelepanuta kõik muu.

Küsimused metsade hetkejuurdekasvust ja raietest tekitavad ühiskonnas viljatuid vaidlusi ning juhivad tähelepanu ära peamiselt küsimuselt: millist metsa me soovime näha mistahes valitud punktis Eestis 50 ja 100 aasta pärast? Erinevad metsamajanduslikud võtted, sh metsade konserveerimine, on eesmärgi saavutamise vahendid. Metsade pindala, puidu tagavara, juurdekasv ja metsaökosüsteemi teenused on meie tegevuse (või tegevusetuse?) tulemus. Pikas plaanis kokkulepete puudumine võib meid paratamatult viia argipäeva vaidlustesse.



Foto: Allan Sims
Mets

Eesti Maaülikool: Kliimaministeeriumi algatatud seaduste muudatused on ärevust tekitavad

19.09.2024

Kliimaministeerium avaldas äsja mitme pikalt kavandatud seaduse muudatuse eelnõud. Kuna osa neist muudab regulatsioone ka metsanduses, peab Eesti Maaülikool kui metsanduse valdkonna ainuke teaduskeskus oma kohustuseks avaldada ka oma seisukohad nende seadusmuudatuste suhtes.

Eesti Maaülikooli teadusprorektor, metsapatoloogia professor Rein Drenkhan rõhutas, et kliimakindla majanduse seaduse, looduskaitse seaduse ning metsaseaduse muudatuste läbivaks sisuks peaks Euroopa Liidu poolt seatud sihtide ja kohustuste täitmise kõrval olema samavõrd suurel määral ka kahes laiapõhjalises strateegiadokumendis sõnastatud sihid. "Pean siin silmas metsanduse arengukava aastani 2030 eelnõus kaardistatud probleemkohtade lahendamist ja dokumendiga Kliimamuutuste põhialused aastani 2050 kavandatud eesmärkide täitmist," sõnas Drenkhan.



Foto: Eesti Maaülikool

SA Artur Nilsoni Fond



Foto: Argo Ingver

Fondi eesmärk on toetada Eesti Maaülikooli metsanduse ja puiduga seotud valdkondade arengut ettevõtjate ja ülikooli koostöös.

Välja anda parimatele tudengitele konkursi korras preemiaid ja stipendiume ning finantseerida uurimis- ja arendusprojekte metsanduse ja puiduga seotud valdkondades.

SEB Pank - EE32 1010 2202 9691 4220

Alates 1.1.2024 tulumaksusoodustusega mittetulundusühingute, sihtasutuste ja usuliste ühenduste koondnimekirjas

[Facebook.com/arturnilsonifond](https://www.facebook.com/arturnilsonifond)



Eesti Maaülikool



Täna tähelepanu eest!

 Eesti Maaülikooli metsandus

 emu_metsandus

Marku Lamp
Teadus- ja arenduskoostöö juht
Metsanduse ja inseneeria instituut

Eesti Maaülikool

KÜSIMUSTE VOOR



Palun vastake meie küsimustikku, et
me saaksime olla Teile parem partner:

[https://forms.office.com/e/Uqx1W7Us
GY?origin=lprLink](https://forms.office.com/e/Uqx1W7UsGY?origin=lprLink)



**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE
FOOKUSTIPPKESKUS



**TAL
TECH**

PUIDU VÄÄRINDAMISE FOOKUSTIPPKEKUS

Kontakt:

Viktorija Gudkova

Arendusjuht

+37256260175

woodval@taltech.ee

<https://woodval.taltech.ee>