

Mets ja puit: seotud valdkonnad Eesti Maaülikoolis

Ahto Kangur

Ettevõtete-teadusasutuste koostöö ja toetusmeetmete
infoseminar

21.10.2020

Toompuiestee 24 Tallinn

Eesti Maaülikool

Estonian University
of Life Sciences

Teemadest:

Valdkonnad

Hetkel käsil

Mõtted - Koostöö

Eesti Maaülikool

Eesti Maaülikool

Biomajanduse valdkondade väärtusahelapõhine käsitus

Strateegilised valdkonnad

Sihid

Teadus- ja arendustegevus

Rahvusvahelisel tasemel teadustöö

Õppetöö

Kõrgelt hinnatud ülikooliharidus, tööturul nõutud lõpetajad

Liikmeskond

Arenev, motiveeritud ja ühtne liikmeskond

Ühiskond

Maaülikool on oma fookusvaldkondades arengu suunaja. Maaülikool toetab majanduse, kultuuri ja sotsiaalset arengut

Organisatsioon

Liikmeskonna põhitegevusi toetav organisatsioon, tänapäevane ning atraktiivne õpi- ja töökeskkond

ÜHISKONNA TEENIMINE ETTEVÕTLUSKOOSTÖÖ

JÄTKUSUUTLIK
BIOMAJANDUS

NS KASVUVALDKONNAD Ressursside efektiivsem kasutamine:

tervist toetav toit, mets ja puit, bioenergia, vesi, jäätmemajandus
Tervisetehnoloogiad ja -teenused:
biotehnoloogia

ÕPE EFEKTIIVSUS KVALITEET

TEADUS JA INNOVATSIOON VÕIMEKUS – KVALITEET – KOOSTÖÖ

Akadeemilise tegevuse vastutusvaldkonnad koonduvad kuude fookusvaldkonda

Põllumajandus

Metsandus

Tehnika ja tehnoloogia

Tervis ja toit

Keskkond

Maamajandus

Loodusressursside efektiivne majandamine, toidujulgeolek ja taastuvenergia, kliimamuutused, loomade ja rahva tervis



Majandus- ja sotsiaalinstituut

- | Maamajanduse ökonoomika õppetool

Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

- | Aianduse õppetool
- | Elurikkuse ja loodusturismi õppetool
- | Hüdrobioloogia ja kalanduse õppetool
- | Keskkonnakaitse ja maastikukorralduse õppetool
- | Maastikuarhitektuuri õppetool
- | Mullateaduse õppetool
- | Taimekasvatuse ja taimebioloogia õppetool
- | Taimetervise õppetool

Tehnikainstituut

- | Biomajandustehnoloogiate õppetool
- | Energiakasutuse õppetool

Metsandus- ja maaehitusinstituut

- | Geomaatika õppetool
- | Maaehituse ja veemajanduse õppetool
- | Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool
- | Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool

Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut

- | Kliinilise veterinaarmeditsiini õppetool
- | Söötmisteaduse õppetool
- | Toiduhügieeni ja rahvatervise õppetool
- | Toiduteaduse ja toiduainete tehnoloogia õppetool
- | Tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetool
- | Vesiviljeluse õppetool
- | Veterinaarse bio- ja populatsioonimediitsiini õppetool

Majandus- ja sotsiaalinstituut

- | Maamajanduse ökonoomika õppetool

Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

- | Aianduse õppetool
- | Elurikkuse ja loodusturismi õppetool
- | Hüdrobioloogia ja kalanduse õppetool
- | Keskkonnakaitse ja maastikukorralduse õppetool
- | Maastikuarhitektuuri õppetool
- | Mullateaduse õppetool
- | Taimekasvatuse ja taimebioloogia õppetool
- | Taimetervise õppetool

Tehnikainstituut

- | Biomajandustehnoloogiate õppetool
- | Energiakasutuse õppetool

Metsandus- ja maaehitusinstituut

- | Geomaatika õppetool
- | Maaehituse ja veemajanduse õppetool
- | Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool
- | Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool

Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut

- | Kliinilise veterinaarmeditsiini õppetool
- | Söötmisteaduse õppetool
- | Toiduhügieeni ja rahvatervise õppetool
- | Toiduteaduse ja toiduainete tehnoloogia õppetool
- | Tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetool
- | Vesiviljeluse õppetool
- | Veterinaarse bio- ja populatsioonimediitsiini õppetool

Metsandus- ja maaehitusinstituut

1.09.2017

	Professor	Dotsent	Lektor	Assistent	Van. teadur	Teadur	N. teadur	Spets	Kokku	PhD kraadiga
Administrats.								5	5	
Geomaatika		4	5	3				1	13	6
Metsakasvatus ja metsaökoloogia	3	4	2		4	5	1	9	28	19
Metsakorraldus ja metsatööstus	3	6	5			3	3	2	22	13
Maaehitus ja veemajandus	2	5	13			1	2	5	28	8
Üldkokkuvõte	8	19	25	3	4	9	6	22	96	46

Õppekavad ja nende arendamine

2 bakalaureusetaseme õppekava (kestus 3 aastat)

- | **Metsandus** (ilma spetsialiseerumiseta)
- | Geomaatika (spetsialiseerumine: geodeesia ning maakorralduse ja kinnisvara , alates 2017 on õppekava „**Geodeesia ja maakorraldus**“ kus valikainete moodul 15 EAP

1 rakenduskõrghariduse õppekava: **Puidutöötlemise tehnoloogia**

- 2 integreeritud ehitusinseneri õppekava, vastab magistritasemele (kestus 5 aastat)
- | Veemajandus, alates 2015. aastast **Vesiehitus ja veekaitse**
- | **Maaehitus**

Magistri ja doktoriastme õppekavad

4 magistritaseme õppekava (kestus 2 aastat)

- | Metsamajandus
- | Metsatööstus
- | Geodeesia
- | Maakorraldus ja kinnisvara planeerimine

(alates 2017 vastuvõtust **Geodeesia ja maakorraldus**)

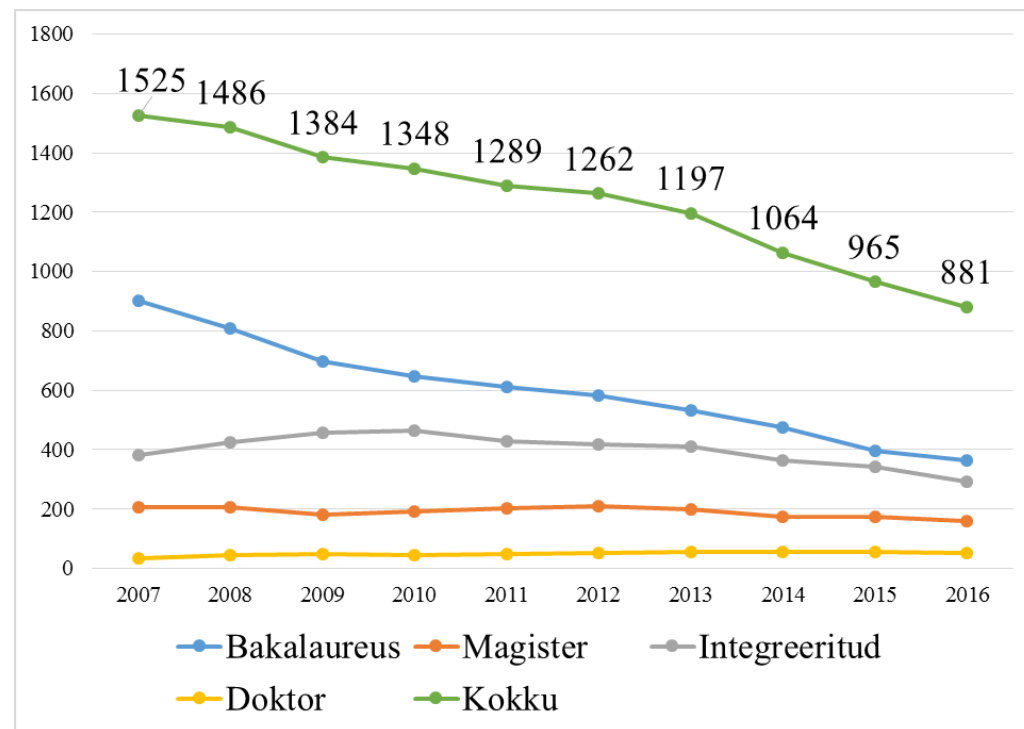
2 doktoritaseme õppekava (kestus 4 aastat)

- Metsandus
- Tehnikateadus

Aktiivsete üliõpilaste arv koos tasulistega (27.02.2018)

	EMÜ	MI
■ Bakalaureus	1004	173
■ Magister	521	84
■ Integreeritud	461	155
■ Doktor	129	22
■ Rakendus	94	36
Kokku	2209	470

EMÜ kokku 2814, ilma välisüliõpilasteta 2597, nendest aktiivseid 2009



Mets ja puit: millega tegeletakse

Tehnikainstituudi Biomajandustehnoloogiate õppetool Prof. Timo Kikas

Biokütuste töörühm

Põllundus- ja veotehnika töörühm

Ergonoomika ja ergodisaini
töörühm

Töötlemistehnika töörühm

- I Kompetentside hulka kuulub puidu (ja ka muu lignotselluloosse materjali) eeltöötlus, hüdroolüüs fermentatsioon. Seni on peamiseks lõpp-produktiks olnud etanool. Nüüd kasutame seda rada pigem eeltöötlusmeetodi efektiivsuse hindamiseks. Kuna me eeltöötlust pidevalt edasi arendame, siis on seda ka endiselt vaja.
- I Lisaks sellele tegeleme LCB torrefitseerimisega ja torrefitseeritud biomassi, torrefitseerimiskondensaadi ja uttegaasi kasutamisega mikrobioloogilistes väärindamisprotsessides. Samuti on meie termiliste väärindamisprotsesside valik laienenud Hüdrotermilisele veeldamisele (hydrothermal liquefaction) ja gaasistamisele (gasification). Nii eeltöötluse kui torrefaktsiooni jaoks on meil olemas laboripiloodi skaalal ka kohapeal disainitud ja konstrueeritud seadmed. HTL ja gaasistamise seadmed on laboriskaalas. Nende juurde on kohe uue aasta alguses plaanis soetada gaasianalüsaator, mis võimaldaks jooksvalt jälgida enamuse gaaside sisaldusi väljundgaasis.
- I Lisaks oleme viimastel aastatel uurinud ka ligniini eraldamist PIL (protic ionic liquids) abil. Antud juhul on eesmärk just ligniini eraldamine ja väärindamine. Protsessis tekkiv holotselluloosi rikas mass on võimalik samuti kasutada mikrobioloogilistes väärindamisprotsessides.

Tehnikainstituudi Biomajandustehnoloogiate õppetool Prof. Timo Kikas

Biokütuste tööruhm

Põllundus- ja veotehnika tööruhm

Ergonoomika ja ergodisaini tööruhm

Töötlemistehnika tööruhm

Käimasolevad projektid:

PM180260TIBT "Biojäätmest kõrge lisandväärtusega toodeteni - TIBT (1.01.2019–31.12.2022)", Timo Kikas, Eesti Maaülikool, Tehnikainstituut, Biomajandustehnoloogia õppetool.

L190027TIBT "Osalemine Rahvusvahelise Energiaagentuuri ülesandes nr 37 – „Energia biogaasist ja prügilagaasist“ (22.03.2019–21.03.2022)", Timo Kikas, Eesti Maaülikool, Tehnikainstituut.

F180175TIBT "Emerging orders in quantum and nanomaterials" (1.09.2018 – 31.12.2022), Erwan Yann Rauwel, Eesti Maaülikool, tehnikainstituut

PM180107TIBT "Innovaatilise idee konkursi võidutöö „Pidevprotsessiline kemikaalivaba eeltöötlusseade töötlemaks lignotselluloosset biomassi – eeltöötlus plahvatusliku rõhulangetuse meetodi abil“ teostamine (1.04.2018–31.03.2021)", Timo Kikas, Eesti Maaülikool, tehnikainstituut.

V200070TIBT (843723) "Integrating torrefaction of pulp and paper industry sludge with microbial conversion: A new approach to produce bioenergy carriers and biochemicals in a view of bio and circular economy. (1.09.2020–31.08.2022)", Tharaka Rama Krishna Chowdary Doddapaneni, Eesti Maaülikool, Tehnikainstituut.

MOBJD703 "Mikrovetikate koostöötlemine tahkete kommunaaljätmetega null-jäätmelises mikrovetika biorafineerimisprotsessis (1.10.2020–30.09.2022)", Fiaz Ahmad, Eesti Maaülikool, Tehnikainstituut, Biomajandustehnoloogiate õppetool.

RESTA5 "Termokeemiliste väärindamis- ja biorafineerimistehnoloogiate arendamine ja optimeerimine teise ja kolmanda põlvkonna biokemikaalide tootmiseks lignotselluloosest materjalist (1.01.2021–31.08.2023)", Timo Kikas, Eesti Maaülikool.

RESTA22 "Ligniini keemilise ja ensümaatilise väärindamise tehnoloogiad: ligniinist ja sellest eraldatud fenoolsetest fragmentidest arendatavad tooted – materjalide sünteesiks kasutatavad algühendid, vaigud, liimid, õlid, plastikud, ehitusmaterjalid (1.07.2020–30.06.2023)", Siim Salmar, Tartu Ülikool, Loodus- ja täppisteaduste valdkond, tehnoloogiainstituut.

RESTA6 "Puidusuhkrute tööstusliku fermentatsiooni protsesside optimeerimine bioreaktorites, sünteetilise bioloogia meetodid kemikaalide ja valkude tootmiseks disainitud tööstuslike rakuvabrikute arendamiseks (1.07.2020–30.04.2023)", Mart Loog, Tartu Ülikool, Loodus- ja täppisteaduste valdkond, tehnoloogiainstituut.

RESTA11 "Pleegitatud keemilis-termilise puitmassi (BCTMP) ja töötlemata sekundaarsete puitmassi voogude keemilise ja biokeemilise väärindamise tehnoloogiate väljaarendamine (1.09.2020–31.05.2023)", Tiit Lukk, Tallinna Tehnikaülikool, Loodusteaduskond, Keemia ja biotehnoloogia instituut.

RESTA7 "Lignotselluloosse biomassi keemiline konverteerimine monomeerideks ja polümeeriseerimine kõrgtehnoloogilisteks polümeerideks (1.11.2020–31.08.2023)", Lauri Vares, Tartu Ülikool, Loodus- ja täppisteaduste valdkond, tehnoloogiainstituut.

RESTA9 "Puidutööstuse jääkide gasifitseerimise ja gaasfermentatsioonil kemikaalide tootmine: suurema saagise ja parema stressitaluvusega biotehnoloogiliste tootmistüvede välja töötamine sünteesgaasi tootmisega (1.01.2022–31.08.2022)", Kaspar Valgepea, Tartu Ülikool, Loodus- ja täppisteaduste valdkond, tehnoloogiainstituut.

Eesti Maaülikool

Maaehituse ja veemajanduse õppetool

Dots. Toomas Tamm

Ehituskonstruksioonid, puit ja puidupõhised tarindid, kohalikud looduslikud isolatsiooni- ja viimistlusmaterjalid, ehitismaterjalide ja konstruktsioonide mehaanika ja sisendenergia, hoonete ja tarindite kestvus ning ehitusfüüsikaline toimimine, ehitusjuhtimine, ehitiste renoveerimine, põllumajandus- ja tootmishooned, vesiehitised, kalamajanduslikud rajatised, maaparandus ja niisutus, veevarustus, hüdroenergeetika, rakendushüdroloogia, hüdraulika, tarbevee töötlemine ja reovee puhastamine, jäätmeäitlustehnoloogiad

Vastutusvaldkonna maaehitusealased teadusuuringud jagunevad üldises plaanis neljaks põhisuunaks:

- 1) Hoonete piirdekonstruktsioonides kasutatavate kohalike looduslike soojusisolatsiooni-materjalide (nt pilliroog ja tootmisjääkide nagu saepuru, laastud, põhk, linaluu, kanepihake jt) omaduste uurimine ning nendest energiatõhusate piirdekonstruktsioonide projekteerimine; piirete seestpoolt soojustamise võimaluste uurimine.
- 2) Uute puidupõhiste komposiitkonstruktsioonide ja sõlmede väljatöötamine ja uurimine ning olemasolevate puidust ja betoonist kandekonstruktsioonide tehnilise seisukorra hindamine, kasutades nii purustavaid, poolpurustavaid kui ka mittepurustavaid meetodeid;
- 3) Jääkpingete eksperimentaalmehaanika;
- 4) Uudsed betooni armeerimise materjalid ja materjalide taaskasutamine

Maaehituse poolel olevad projektid		Projekti lõpp
KIK projekt	3D-prinditavast turbakomposiidist täiselutsükliliste haljastus- ja istutusplakkide arendamine	31.08.2019
KIK projekt	Puidu polüfunktsionaalse (tule-, kõdunemis- ja putukavastase) kaitse süvaimmutustehnoloogia väljatöötamine põlevkivitüha, turba humaatide ja nanosilikaadi baasil	30.01.2021
KIK projekt	Humiinaineid sisaldava pinnase stabiliseerimine teemulletes põlevkivitüha abil	30.03.2021
KIK projekt	Seni vähemkasutatud puiduliikidest täis- ja liimpuitkomposiitide tugevusomaduste uurimine ning parandamine	30.04.2021
Archimedes tippkeskused programmi projekt	projekt ZEBE - "Teadmistepõhise ehituse tippkeskus. Teema: „Nullenergia- ja ressursitõhusad hooned ja linnaosad“	01.03.2023

Maaehituse ja veemajanduse õppetool

Dots. Toomas Tamm

Ehituskonstruksioonid, puit ja puidupõhised tarindid, kohalikud looduslikud isolatsiooni- ja viimistlusmaterjalid, ehitismaterjalide ja konstruktsioonide mehaanika ja sisendenergia, hoonete ja tarindite kestvus ning ehitusfüüsikaline toimimine, ehitusjuhtimine, ehitiste renoveerimine, põllumajandus- ja tootmishooned, vesiehitised, kalamajanduslikud rajatised, maaparandus ja niisutus, veevarustus, hüdroenergeetika, rakendushüdroloogia, hüdraulika, tarbevee töötlemine ja reovee puhastamine, jäätmekäitlustehnoloogiad

Vastutusvaldkonna veemajandusealased teadusuuringud jagunevad üldises plaanis kolmeks põhisuunaks:

- 1) Insenerihüdroloogia (sh seotus vesiehitistega, nt maaparandus, veevarustus ja kanalisatsioon)
- 2) Maaparanduse (st kuivendus) insenertehniline pool (projekteerimine, trüübid, seisundi hindamine) ja keskkonnaakitseline pool (aineringe ja tehnilised vahendid väljakande vähendamiseks);
- 3) Veekaitse;
- 4) Jäätmekäitlus ja ringmajandus;

Piirdekonstruksioonide põhjalikum uurimine ja uute seadmete kasutuselevõtt, nt kliimakambri ehitus niiskuse mõjude uurimiseks piiretele. Puidu kasutamine puitkarkasshoonetes optimaalsemal eemärgil.

Veemajanduse poolel olevad projektid			
Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskus AS projekt	TJT Jõelähtme prügila sulgemine passiivse metaanilagundustehnoloogia rakendamise abil		21.12.2020
Setomaa Liit MTÜ project	Värskas kasutatud ravimuda ja kohaliku biomassi kasutamine kasvusubstraadina		21.12.2020
KIK projekt	Sademeveesüsteemide projekteerimise aluste kaasajastamine		30.12.2020
Euroopa Komisjon LIFE projekt	Elektrooniliste seadmete ümbertöötlemisjääkide bioleostamine.		31.12.2020
Ülikoolide arengufondi projekt	Biojäätmest kõrge lisandväärtusega toodeteni		31.12.2022
Maaeluministeeriumi projekt	Drenaažkuivendusega põllumajandusmaal hajukoormuse leviku iseärasuste selgitamine ja hajukoormuse ohjamise meetodite täpsustamine		01.11.2022

Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool

Prof. Hardi Tullus

Mets ökosüsteemina ja metsakasvatuse meetodid: metsa elurikkus ja häiringuökoloogia, metsatüpoloogia, süsiniku- ja toitainete ringed, metsa bioproduksioon, metsaselektatsioon, taimlamajandus, metsauuendamine, raied, metsaparandus, metsaistandikud, dendroloogia, metsandus ja kliimapolitiika, metsade mitmekülgne kasutus, metsakaitse, metsapatoloogia, -entomoloogia ja puidukaitse, ulukite bioloogia ja jahindus, asulametsandus ja pargindus, dendrofüsioloogia

Töörühmad:

Metsakasvatuse ja bioproduksiooni töörühm

Metsapatoloogia töörühm

Metsade häiringuökoloogia töörühm

Metsade produktsiooni ja aineringe, lühikese raieringiga majandatavate istandike ning biomassi intensiivseks tootmiseks rakendatavate metsakasvatusevõtete uurimine ja arendamine. Metsaselektatsioon, metsakasvatuse meetodite arendamine puistu kasvu- ning puidu kvaliteediomaduste parendamiseks.

Patogeenide määramine ning nende mõju hindamine puidukvaliteedile, puude haigusetekitajate ja puidukahjustuste tuvastamine, molekulaarne diagnostika, metsapatoloogiliste hinnangute koostamine. Laboratoorne võimekus tuvastada puutaimedelt ja puidust ka varjatud eluviisiga patogeene, mida visuaalselt ei ole võimalik avastada. Puittoodete bioohutuse uurimine ning analüüsimeetodite arendamine. Puidu bioloogiliste lagundajate ohje ning tõrjemeetodite arendamine.

Metsapatoloogia töörühma projektid on seotud metsahaiguste leviku ja kahjude uuringutega, s.h mädaniku kahjude majanduslikud kalkulatsioonid. Lisaks tegeleme ka elustiku uuringutega metsakooslustes, s.o haiguste ja raiete mõju seenekooslustele.

Jooksvad projektid:

L190168MIME "Lehtpuupuistute produktsiooni suurendamine endistel põllumaadel metsaselektiooni ja -majandamise abil (1.07.2019–30.06.2023)", Hardi Tullus, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

T200047MIME (KIKi 2020 aasta Metsanduse programmi projekt nr 17508) "Kasvukoha süsinikubilansi dünaamika lageraie järgselt (1.08.2020–30.05.2022)", Veiko Uri, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

T200045MIME (KIKi 2020 aasta Metsanduse programmi projekt nr 17627) "Ulukitõrjevahend Trico mõju ulukikahjustuste leevendamisel männikultuurides (1.08.2020–16.06.2022)", Mats Varik, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

T200106MIME (Töövõtuleping nr 1-18/2020/133) "Valikraiete mõju metsaökosüsteemi süsinikubilansile ja majanduslikud aspektid (1.08.2020–31.07.2023)", Veiko Uri, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

L200029MIME (4-1/20/76) "Musta pässiku (*Inonotus obliquus*) metsapatoloogiline uuring (28.04.2020–30.06.2020)", Rein Drenkhan, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

P190256MIME (EMÜ nõukogu otsus 19.12.2019 nr 1-4/60) "Hübriidhaavaistandike biomajanduslik potentsiaal ja pikaajaline mõju elurikkusele ning metsaökosüsteemi arengule (1.01.2020–31.12.2020)", Hardi Tullus, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

P200029MIME (EMÜ senati otsus 27.02.2020 nr 1-27/3) "Metsapõlengute mõju taimestiku, mullaseenestiku ning mulla füüsikalise-keemiliste omaduste dünaamikale hemiboreaalsetes metsades (1.01.2020–31.12.2021)", Marek Metslaid, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

L190137MIME "Maltsäüraskite (*Scolytus* sp.) arvukuse monitooring ja nende leviku vähendamine Tallinnas (13.11.2019–1.12.2019)", Liina Jüriso, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

T180190MIME (1-18/305) "Biotõrje efektiivsus ja antagonistlike seente kasutamine juurepessu tõrjes hariliku kuuse puistutes ning erinevate taimetüüpide nakatumine viljakates kasvukohatüüpides (1.01.2019–31.12.2021)", Tiia Drenkhan, Eesti Maaülikool, metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

V200066MIME (SNS-123) "Preventing the spread of new pathogens in Nordic forests to secure sustainable forestry in growing bioeconomy (1.01.2019–31.12.2021)", Rein Drenkhan, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

RMK/EMÜ metsapuude parendamisprogramm (2010 -)

P. abies f. tuberculata



Väinö Järven 2014



P. abies f. corticata



Praeguseks :

- on neljale männi katsealale istutatud **471** plusspuu järglased ehk **47 100** taime, sh Ootsipalu hiiglase järglased;
 - koos võrdlus- ja puhvertaimedega on istutatud enam kui **58 000** taime;
 - asendatud on ca **10 000** taime;
 - Kõrgeim 2012. aastal istutatud taim on sirgunud 6,2 meetri kõrguseks
- on neljale kuuse katsealale istutatud **385** plusspuu järglased ehk **38 500** taime;
 - koos võrdlus- ja puhvertaimedega on istutatud enam kui **40 200** taime;

Arukase kultuuride istutamisega alustatakse 2021. aasta kevadel.



Metsandus ja maaehitusinstituudi Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool

Dots. Ahto Kangur

Metsade majandamise ja loodushoiu kavandamine, metsaõkosüsteemide taastamine, metsade inventeerimine, metsa ja puidu mõõtmine, metsade struktuuri ja kasvukäigu modelleerimine, metsanduslikud info- ja juhtimissüsteemid, metsandusökoonoomika ja ettevõtetus, metsapoliitika, erametsandus, metsade kaugseire ja ruumiline planeerimine, metsatööde tehnoloogiad, metsalogistika ja puidukaubandus, saetööstuse tehnoloogia, puidu kuivatamine ja -kaitse, mööblitööstuse ja puidutoodete tehnoloogia, puidu ja puidupõhiste materjalide omadused, puitkütuste ressursid, puitkütuste tootmise ja kasutamise tehnoloogiad, innovatsioon ning tootmise juhtimine metsa ja puidutööstuses

Töörühmad:

- 1) **metsandusökoonoomika, metsakorralduse ja metsapoliitika alasteks uuringuteks;**
- 2) **looduse kaugseire alasteks uuringuteks;**
- 3) puitkütuste ressursside, omaduste ja tootmistehnoloogiate alasteks uuringuteks;
- 4) **metsaõkosüsteemide loodusväärtuste ja looduslikkuse taastamise alasteks uuringuteks;**
- 5) puidu anatoomia, puidu formeerumise ja keskkonnatingimuste ning kasvu mõjutavate ainevoogude alasteks uuringuteks;
- 6) puidu mehhaaniliste, elektriliste ja füüsikaliste omaduste uurimiseks ning
- 7) **metsade kasvukäigu ja modelleerimise alaseks teadus- ja õppetöös.**

Teadustöö peamised suunad metsakorralduses on metsaomanike majandusmotiivatsioonide ja neid mõjutavate poliitikate alased uuringud, metsa ja metsamaa inventeerimise ja kaugseire alased uuringud, loodusväärtuste ja metsade looduslikkuse taastamise alased uuringud ning metsade kasvudünaamika kirjeldamise ja kasvava metsa dünaamika prognoosimiseks metsa kasvu modelleerimise alased uuringud.

Projektid:

T200044MIMP (KIKi 2020. a Metsanduse programmi projekt 17442) "Kuivendussüsteemi rekonstrueerimise mõju puistu juurdekasvu ning põhjavee taseme dünaamikale (1.09.2020–16.06.2022)", Maris Hordo, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

T200037MIMP (KIKi 2020. a Metsanduse programmi projekt nr 17283) "Metsa kasvukäigu püsiproovituukide võrgustiku kordusmõõtmine 2020-2021 (1.06.2020–30.04.2022)", Diana Laarmann, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

L200035MIMP (Töövõtuleping nr 26052020 OT) "Satelliidipiltide töötlemine 2020 (28.05.2020–31.12.2020)", Urmas Peterson, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

T200058MIMP (SA KIK 2020. a Metsanduse programmi projekt nr 17900) "Metsanduslike teadusajakirjade "Forestry Studies/Metsanduslikud Uurimused" ja "Baltic Forestry" väljaandmine (1.04.2020–28.02.2022)", Henn Korjus, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

T190084MIMP (KIKi 2019. aasta Metsanduse programmi projekt nr 16535) "Metsanduse rahavoogude kaardistamine ja analüüs (1.11.2019–31.07.2020)", Paavo Kaimre, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

T190075MIMP (16441) "Kliima mõju erivanuselistele puistute puude kasvule majandatavates ja kaitsealustes metsades (1.09.2019–10.06.2021)", Maris Hordo, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

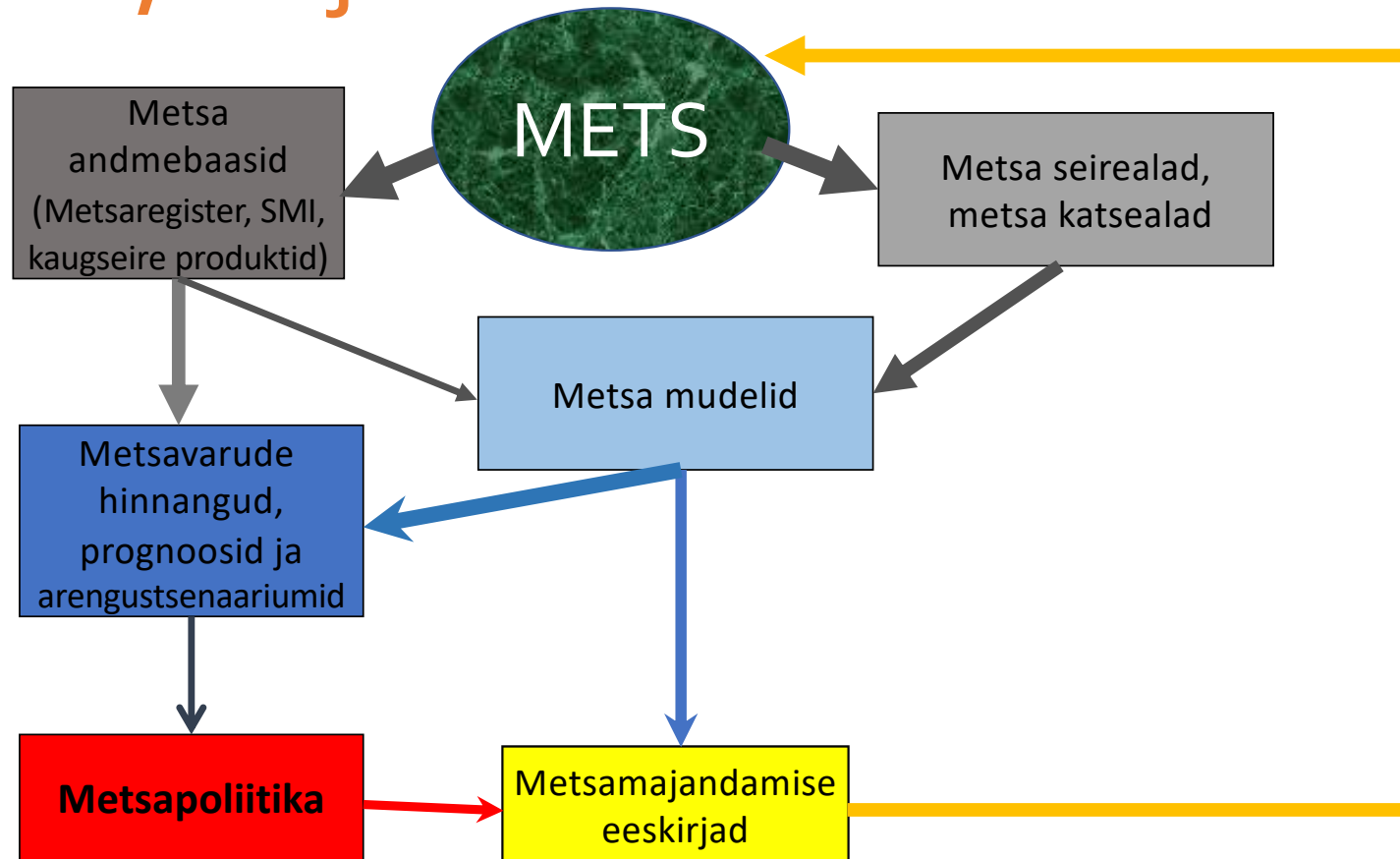
T190057MIMP (16712) "Huvigruppide osalemine ja rahulolu Eesti metsapoliitika kujundamisega (1.09.2019–10.06.2021)", Meelis Teder, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

T190064MIMP (15710) "Looduslikkuse taastamise katseala uuringu jätkamine Karula rahvusparkis (1.07.2019–30.09.2020)", Diana Laarmann, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

T190122MIMP (19-35) "Lehisepuistute kordusmõõtmine Järvseljal ja lehiste kasvu analüüs (11.06.2019–31.05.2020)", Maris Hordo, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

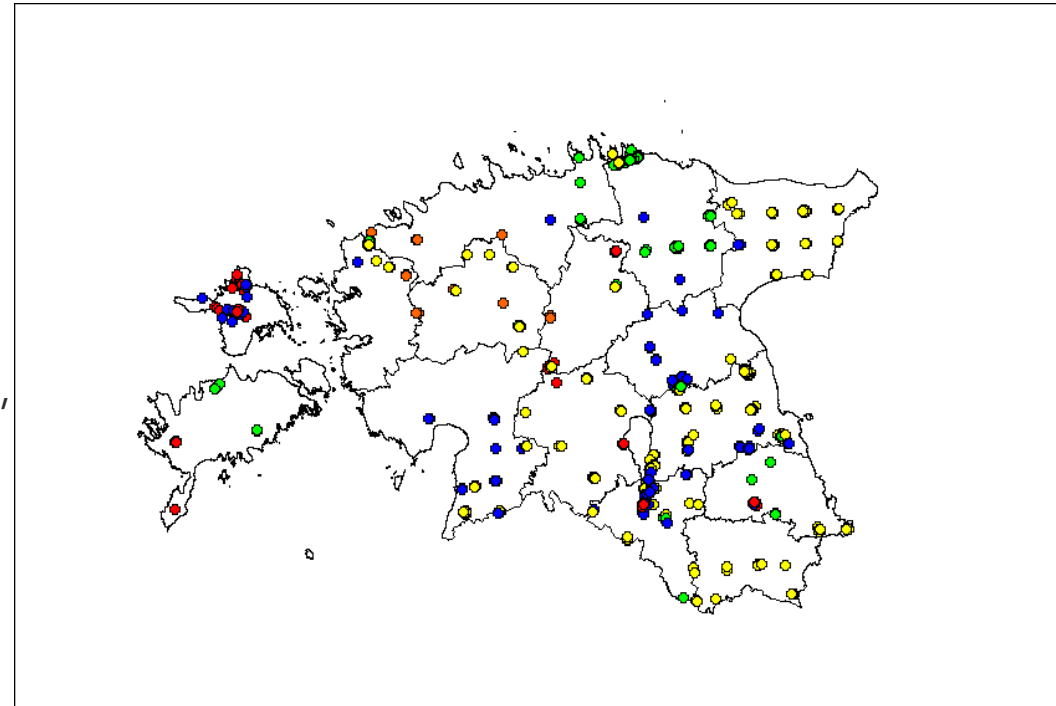
L180110MIMP (4-1/18/71) "Metsanduse arengukava aastani 2030 alusuuring (23.04.2018–17.09.2018)", Paavo Kaimre, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut.

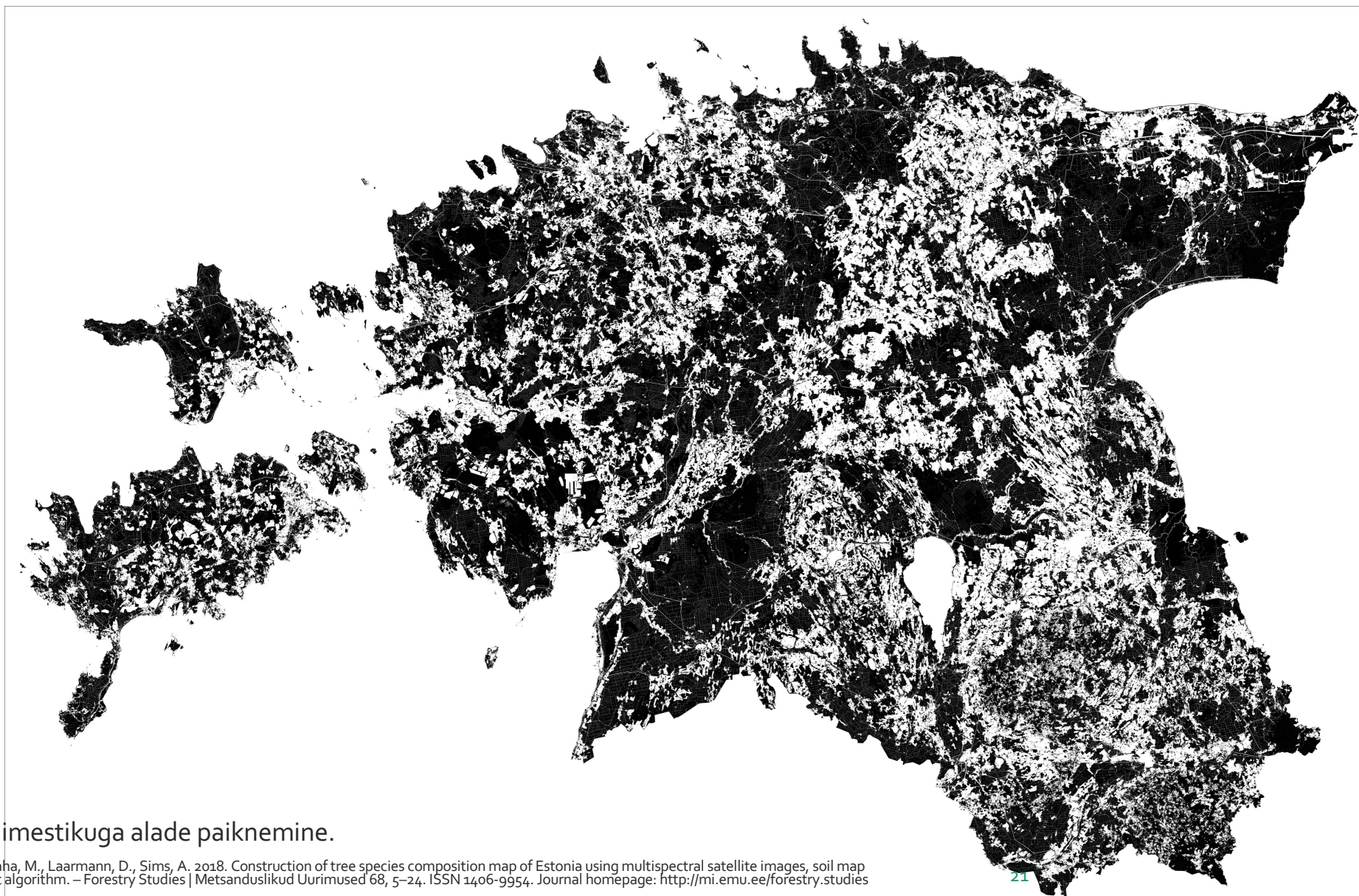
Mets, info ja mudelid Eesti metsanduses



Metsa kasvukäigu püsiproovitükkide võrgustik

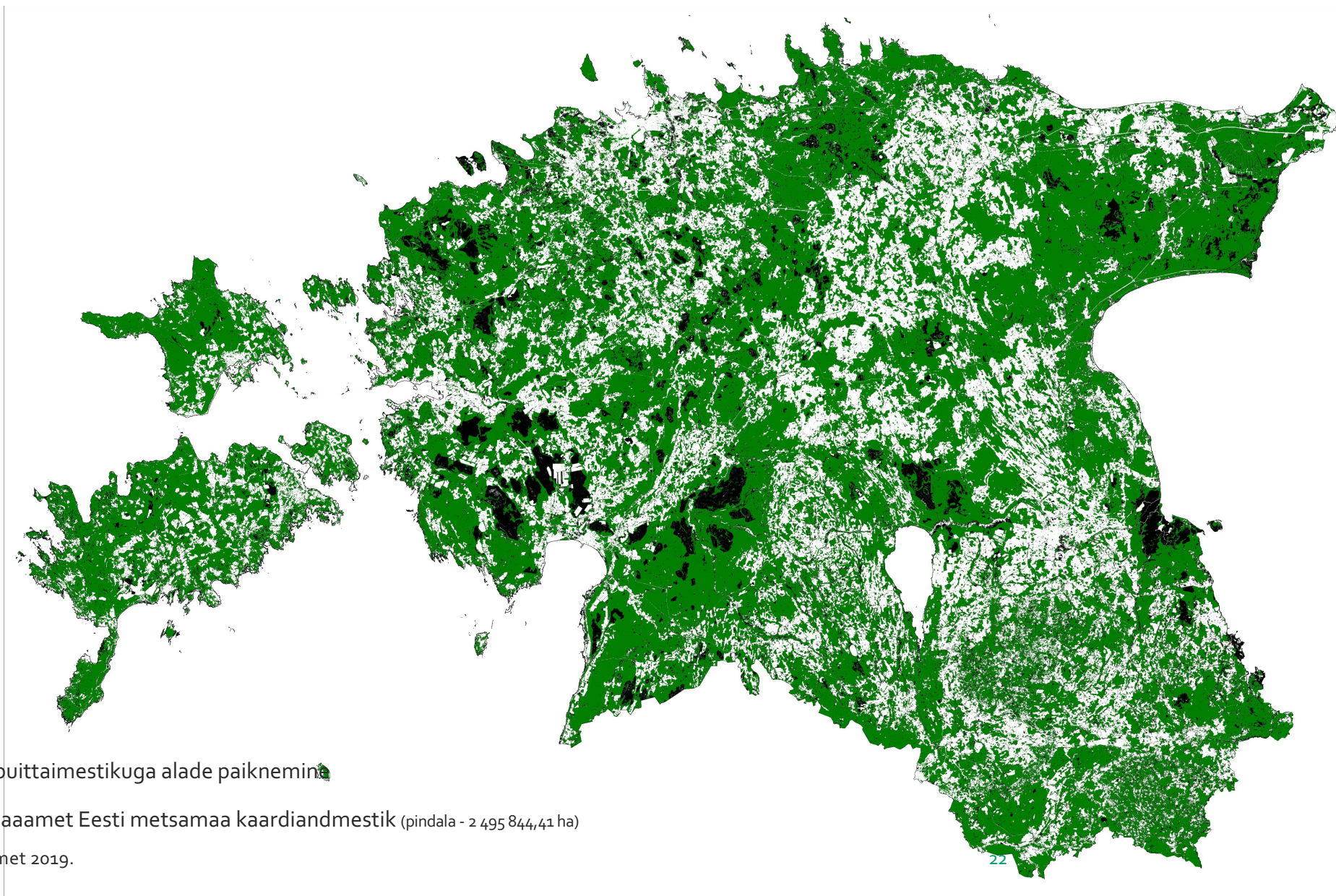
- | Alustatud 1995 Urmas Petersoni initsiatiivil, 1999.a. rahastas RMK, alates 2000.a. mõõtmised rahastatud KIK toetusel.
- | Püsiproovitükkide võrgustik koostati eesmärgiga luua andmestik puu kasvu ja väljalangevuse uurimiseks Eestis. Nüüdseks on metsa kasvukäigu seireproovitükkide võrgustik kujunenud väga mitmesuguste metsanduslike uurimuste tugistruktuuriks.
- | Katab Eesti peamised metsa kasvukohatüübid ja vanuseklassid, kordusmõõtmine on iga viie aasta järel
- | Hetkel on võrgustikus üle 700 püsiproovitüki (2-9 proovitükki grupis) raadiusega 15...30m, kokku ca 100 tuhat koordinaatidega puud, enamus proovitükke mõõdetud kolmel korral

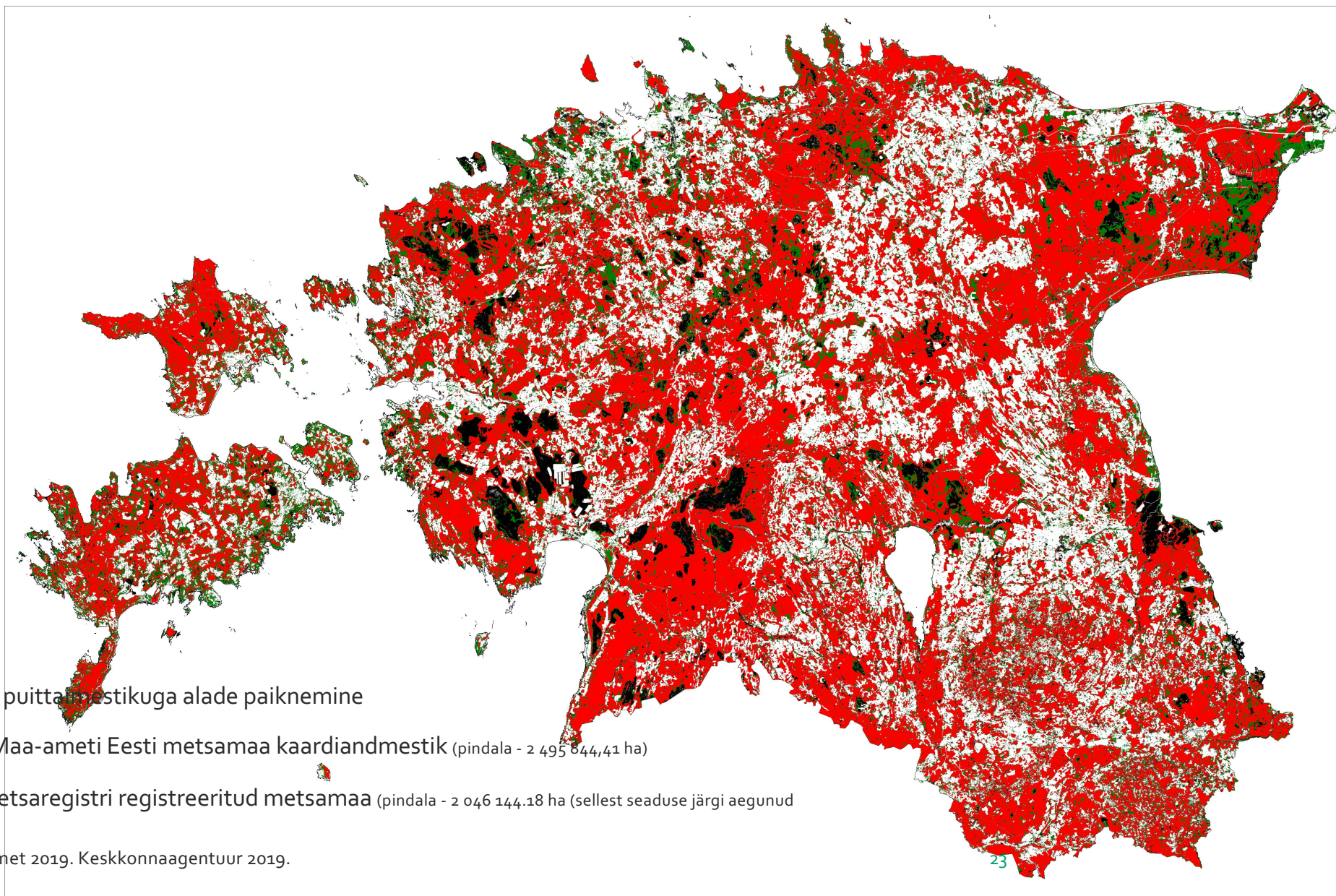


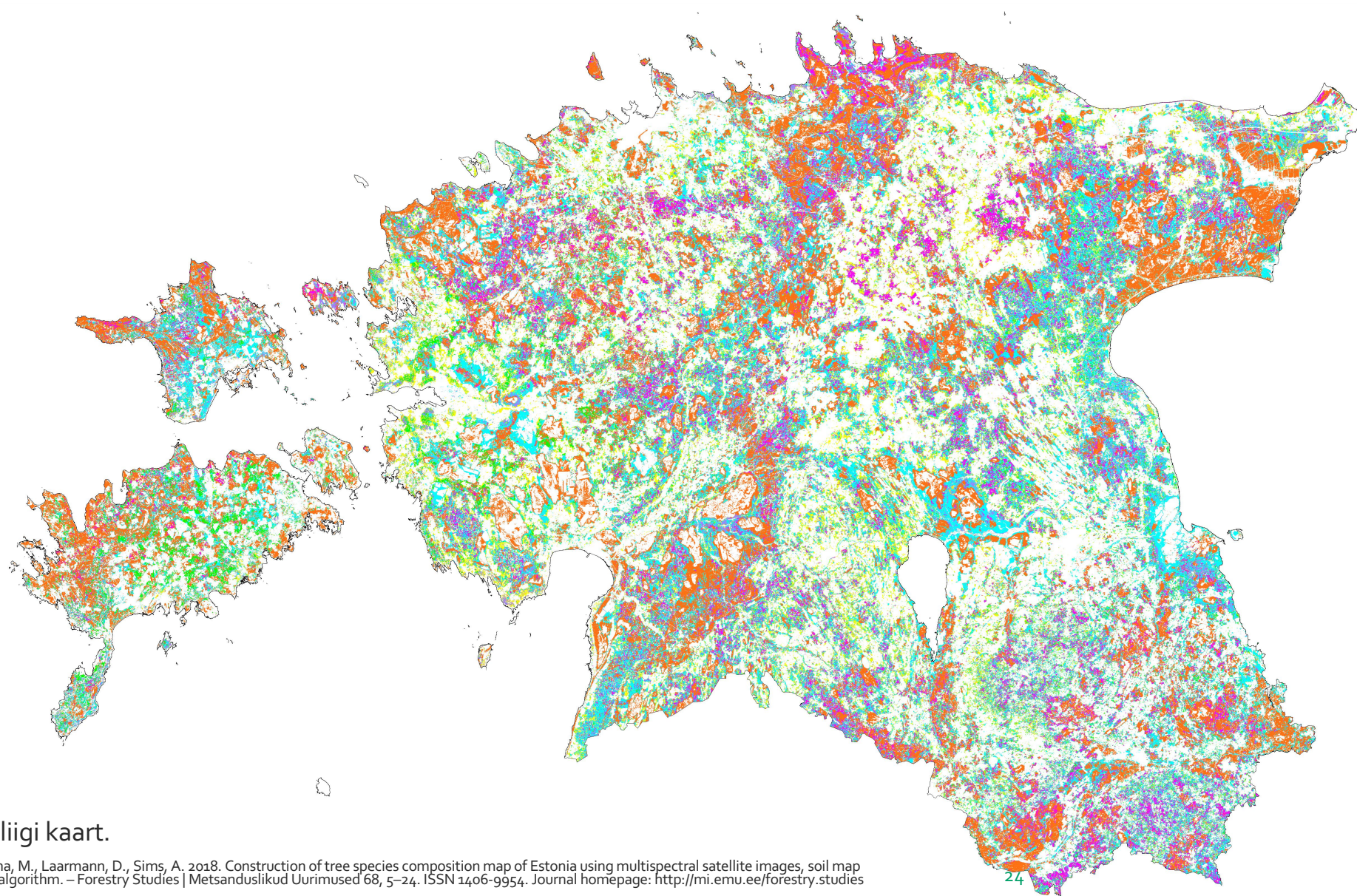


Eesti puittaimestikuga alade paiknemine.

Allikas: Lang, M., Kaha, M., Laarmann, D., Sims, A. 2018. Construction of tree species composition map of Estonia using multispectral satellite images, soil map and a random forest algorithm. – Forestry Studies | Metsanduslikud Uurimused 68, 5–24. ISSN 1406-9954. Journal homepage: <http://mi.emu.ee/forestry.studies>







Enamuspuuliigi kaart.

Allikas: Lang, M., Kaha, M., Laarmann, D., Sims, A. 2018. Construction of tree species composition map of Estonia using multispectral satellite images, soil map and a random forest algorithm. – Forestry Studies | Metsanduslikud Uurimused 68, 5–24. ISSN 1406-9954. Journal homepage: <http://mi.emu.ee/forestry.studies>

Lageraialade kaugseire Eesti keskkonnaseire programmis

Urmas Peterson

Eesti Maaülikool;

Tartu Ülikooli Tartu Observatoorium

E-post: urmas.peterson@to.ee



Droonifoto: Viljo Allik





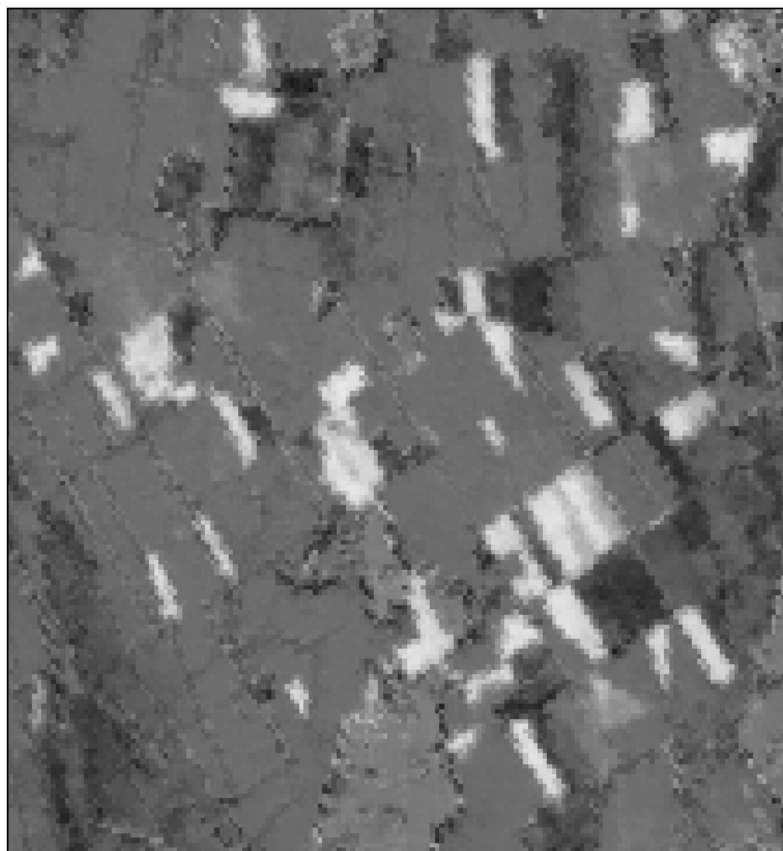
Varasem pilt



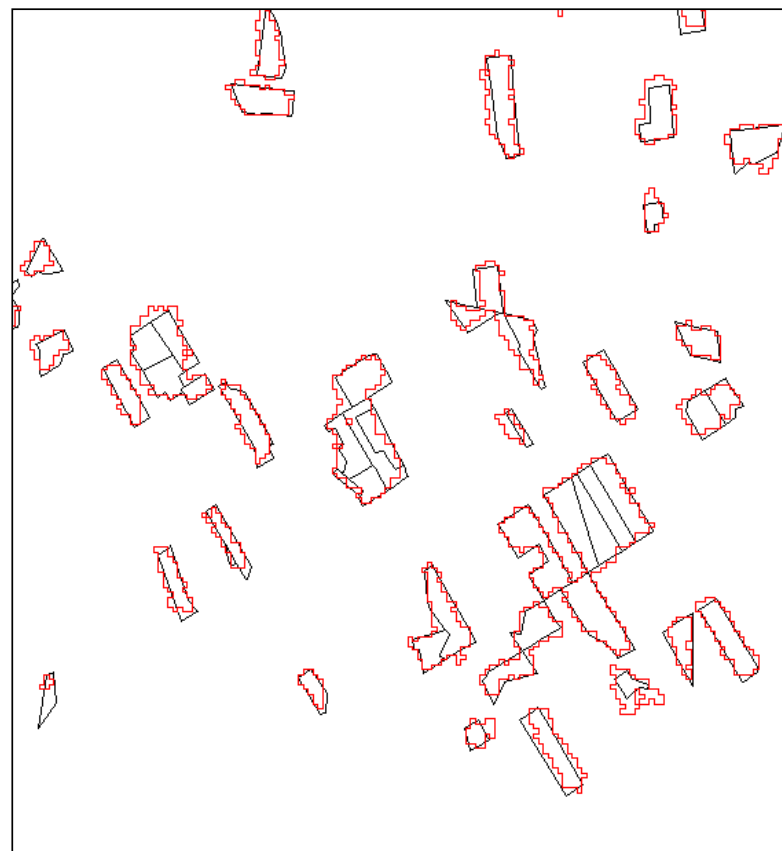
Hilisem pilt



Kahe pildi vahe –
eristatavad on raiesmikud



Kahe satelliidipildi erinevuste pilt



Klassifitseerimistulemuste võrdlus
õigeks loetava andmestikuga

Metsandus ja maaehitusinstituudi Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool

Dots. Ahto Kangur

Metsade majandamise ja loodushoiu kavandamine, metsaõkosüsteemide taastamine, metsade inventeerimine, metsa ja puidu mõõtmine, metsade struktuuri ja kasvukäigu modelleerimine, metsanduslikud info- ja juhtimissüsteemid, metsandusökoonoomika ja ettevõtetus, metsapoliitika, erametsandus, metsade kaugseire ja ruumiline planeerimine, metsatööstuse tehnoloogiad, metsalogistika ja puidukaubandus, saetööstuse tehnoloogia, puidu kuivatamine ja -kaitse, mööblitööstuse ja puidutoodete tehnoloogia, puidu ja puidupõhiste materjalide omadused, puitkütuste ressursid, puitkütuste tootmise ja kasutamise tehnoloogiad, innovatsioon ning tootmise juhtimine metsa ja puidutööstuses

Töörühmad:

- 1) metsandusökoonoomika, metsakorralduse ja metsapoliitika alateks uurimiseks;
- 2) looduse kaugseire alateks uurimiseks;
- 3) **puitkütuste ressursside, omaduste ja tootmistehnoloogiate alateks uurimiseks;**
- 4) metsaõkosüsteemide loodusväärtuste ja looduslikkuse taastamise alateks uurimiseks;
- 5) **puidu anatoomia, puidu formeerumise ja keskkonnatingimuste ning kasvu mõjutavate ainevoogude alateks uurimiseks;**
- 6) **puidu mehhaaniliste, elektriliste ja füüsikaliste omaduste uurimiseks ning**
- 7) metsade kasvukäigu ja modelleerimise alateks teadus- ja õppetöös.

Metsatööstuse ja puidutehnoloogia suunal on teadustöö suunad puiduressursi ruumilise paiknemise analüüs ja ressurssimahtude prognoosimine, puitkütuste omaduste uurimine, puit ja puidu baasil valmistatud toodete elektriliste, füüsikaliste ja mehhaaniliste omaduste uurimine.

Projektid:

T190067MIMP (16137) "Valgustusraialt saadava biomassi potentsiaal energeetikas (1.09.2019–31.12.2021)", Peeter Muiste, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut.

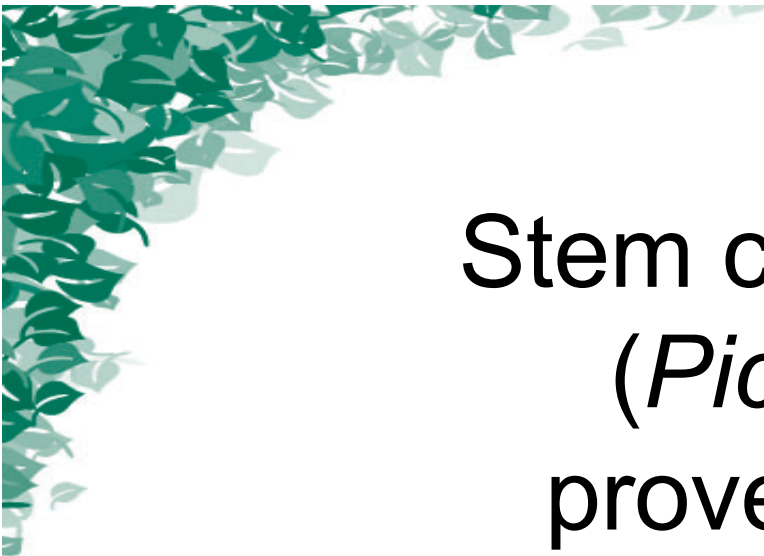
T190078MIMP (16531) "Punasüdamikuga halli lepa-, sanglepa- ja kasepuidu kasutusvõimaluste suurendamine termilise töötlemise abil (1.07.2019–31.12.2020)", Regino Kask, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut.

L190039MIMP (8-57/17/3) "Accelerating production of forest bioenergy in the Baltic Sea Region (7.05.2019–5.08.2019)", Ahto Kangur, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

T190077MIMP (16661) "Erineva päritoluga hariliku kuuse populatsioonide põuakindlus, kohanemisvõime ja tüvelõhede tekitamist põhjustavate faktorite analüüs (1.09.2019–10.06.2021)", Sandra Metslaid, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.

T190068MIMP (16200) "Puidu konvektiivkuivatuse (kamberkuivatus ja tunnelkuivatus) kvaliteedi ja energiakulu optimeerimise eksperimentaalse ja teoreetilise meetodika välja töötamine (1.09.2019–10.03.2021)", Peeter Muiste, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakasvatuse ja metsaökoloogia õppetool.

L180074MIMP (RITA1/01-18-11) "Lisandväärtuse tõstmine ja toorme tõhusam kasutamine Eesti biomajanduses ja selle sektorites - MIMP (1.03.2018–28.02.2021)", Peeter Muiste, Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut, Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool.



Stem cracks in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) provenance trial in Estonia

Sandra Metslaid

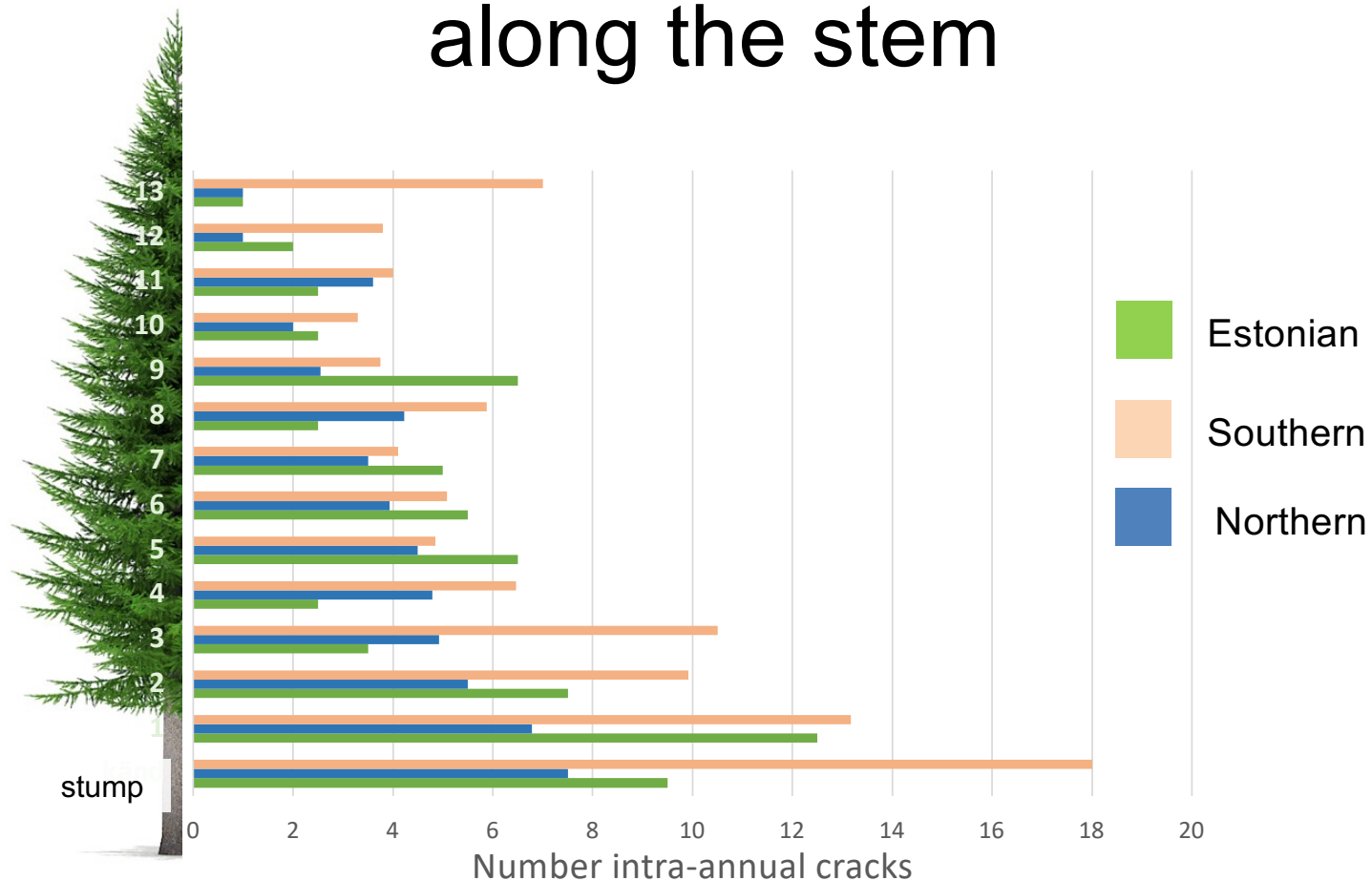
*Chair of Forest Management Planning and Wood
Processing Technologies*

Estonian University of Life Sciences

Stem cracks

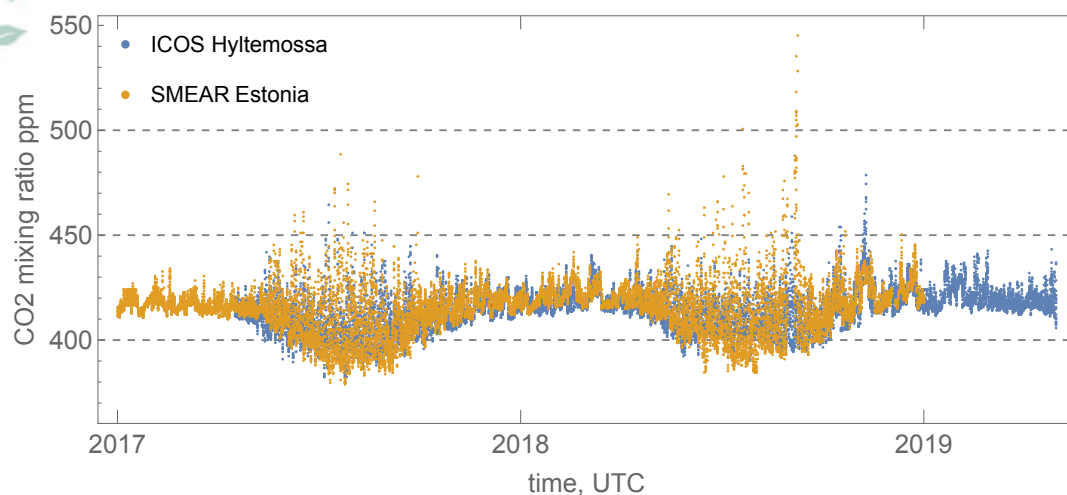


Distribution of intra-annual cracks along the stem

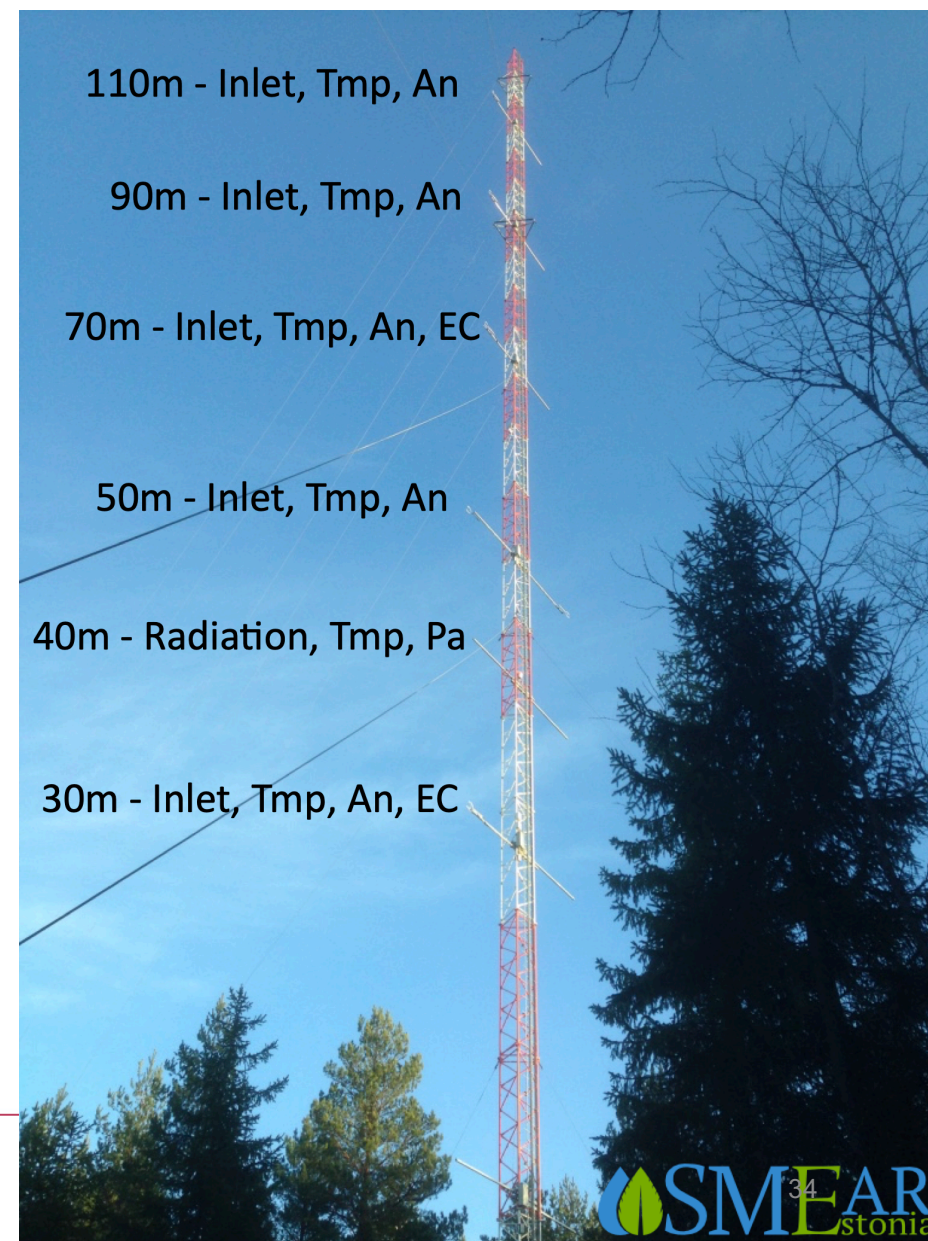


SMEAR Estonia provides atmospheric measurements, pollution transport, air quality, carbon, water and energy exchange of forest ecosystems.

SMEAR Estonia delivers more than 8 mio data rows per day!



SMEAR Estonia applies WMO grade calibration technology. We can offer verified longterm data assessments on carbon budgets.
LULUCF related data and models.



SMEAR Estonia can provide long term data and services on landscape level!

Data availability:

Eddy fluxes since August 2014

CO₂/CH₄/H₂O concentration profiles since February 2016

O₃/NO/NO₂/SO₂ concentration profiles since March 2016

Scaffolding towers:

Eddy flux since October 2016

Canopy CO₂/H₂O profile concentrations since January 2018

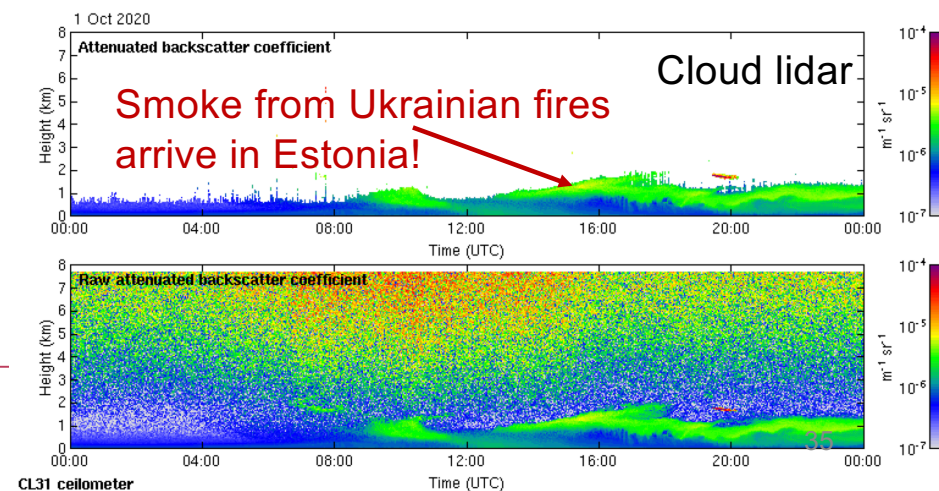
Basic Meteorology: Since August 2014

Aerosol data: Since 2014, different sites

Mass Spec data: Since April 2018, campaigns and continuous

Lidar cloud height and atmospheric boundary layer since March 2020

Drone measurements of gases and particles



Mõtted – ehitus ja veemajandus

Kui tootmisettevõttel on vaja katsetada mingeid kandvaid elemente, nt betoonpaneelid, -talad, või puitelemendid, saame pakkuda katsete teostamist potentsiaalse sobiva arengusuuna välja töötamiseks. Sertifitseerimistunnistust paraku anda ei saa.

- Oleme teostanud puit- ja betoonkonstruktsioonide kandevõime (sh jääkkandevõime) ekspertiise.
- Saame läbi viia ise või organiseerida täienduskoolitusi erinevatel ehitusega seotud teemadel läbi Eesti Ehitusinseneride Liidu. (tehtud nt Päästeametipoolne koolitus, soojusjuhtivusealane koolitus, rohekatuste teemaline koolitus jne). Koolitused annavad TP punkte, mis on vajalikud kutse taseme saamiseks (taaskinnitamiseks).
- Pakume võimalust hinnata piirdekonstruktsioonide soojusläbivust ja õhutihedust. Termokaamera mõõtmised (fotod) ja BlowerDoor katsed.
- Plaatmaterjalide (OSB vineer, puitlaastplaat) füüsikalismehaaniliste uurimine niiskuse ja vananemise mõjul
- On olemas seadmed piirete soojusjuhtivuse määramiseks.
- Jääkpingete määramine detailides augu meetodiga

Mõtted – väärtustades inimest

Haritud ja oskaja inimene on kulda väärt

Millises koostöös saaks seda olulisust väljendada:

- 1) Toetades õppivat noort inimest;
- 2) Luues võimalused valdkonnaspetsiifilistel vajalikel suundadel noorte püsimiseks ülikooli juures (kõikidel õppetasemetel – nt „tööstusdoktorantide programm“);
- 3) Toetades õppivat noort juhendavat inimest.

Mõtted - Avalik huvi ja kaasamine metsanduslike tegevuste kavandamisel

Kaasamine kui vajadus

Huvigruppide kaasamine metsanduslike tegevuste planeerimis- ja otsustusprotsessidesse on kujunenud metsakorralduses tavapäraseks praktikaks, et metsade kasutamine oleks säästlik, efektiivne ja mitmekülgne.

Miks ei ole seni tõstatunud/tõstatatud:

Eestis ei ole seni kaasavast metsakorraldusest palju räägitud. Eelkõige on see olnud tingitud avaliku huvi domineerimisest erahuvide üle meie metsanduslikus õigusruumis.

Kui vaadata praktilist metsade majandamist, siis oleme täna võib-olla liigselt kinni käskude ja keeldude mentaliteedis. Metsakorralduse tulemuseks peaks olema metsaomaniku vajadustest ja eesmärkidest lähtuv metsamajandamiskava, mida ta usaldab ja mõistab. Üksnes sel juhul saab eeldada, et kõik vajalikud tööd saavad metsas tehtud eesmärgipäraselt ja õigeaegselt.

Jätkusuutlik metsade majandamine tuleb ikkagi inimeste endi seest, mitte lihtsast arvude maagiast!

Avalik huvi

Oleme jõudnud väga kaugele
kunagisest Eesti NSV
metsakoodeksis sätestatust

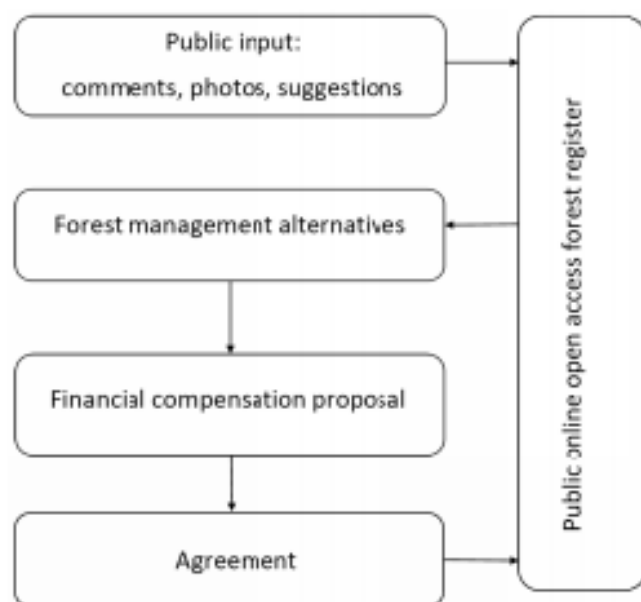
Avalik huvi väljendatud:

- 1) seadusandluses (ja rakendusaktides):
- 2) Samas on avaliku huvi määratlemisel oluline arvestada huvigruppide ja teiste isikute soovidega konkreetse metsaosa suhtes. See tähendab arutelu metsa väärtuste ja kasutamise üle ning kohaliku kogukonna, naabrite ja huvigruppide sisendit kavandamisprotsessi. Kui selline sisend ei ole piisav, siis tõlgendatakse metsakorralduses avalikku huvi peamiselt seadustest tulenevana.

Meie tänane seadusandlus aga seab valdavalt piiranguid ja kohustusi metsade majandamisele. Sageli on need piirangud ja kohustused tunnetuslikud ja teaduslikult põhjendamata.

Milline oleks lahendus

Metsaregistri laiendus:



Avalikkuse poolt antav sisend suunatakse metsaregistrisse, kus saadud infole lisatakse metsanduslikud andmed ja metsaomaniku andmed ning genereeritakse alternatiivsed metsa majandamise võtted.

Need alternatiivid on metsaomanikule rahalise kompensatsiooni arvutamise ning süsteemi kasutajate ja metsaomanike vaheliste kokkulepete ettepanekute aluseks.

Saavutatud kokkulepped säilitatakse metsaregistri juures. Samuti säilitatakse metsaregistri juures avalikkuse poolt antud sisend.

Milline oleks lahendus

Metsaregistri laiendus:

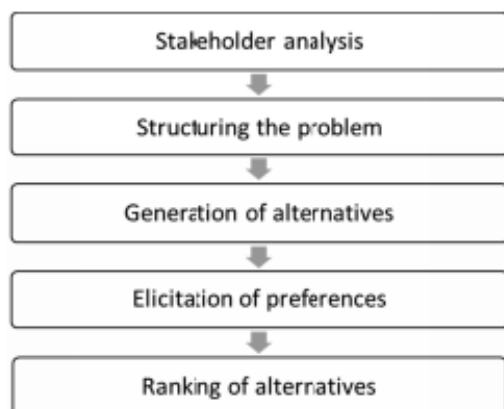


Figure 2. Generalized scheme of a five-stage process (Nordström et al., 2010) for the participatory multi-criteria decision analysis.

Joonis 2. Kaasava mitmekriteeriumilise analüüsi kui viieetapilise protsessi (Nordström et al., 2010) üldine skeem.

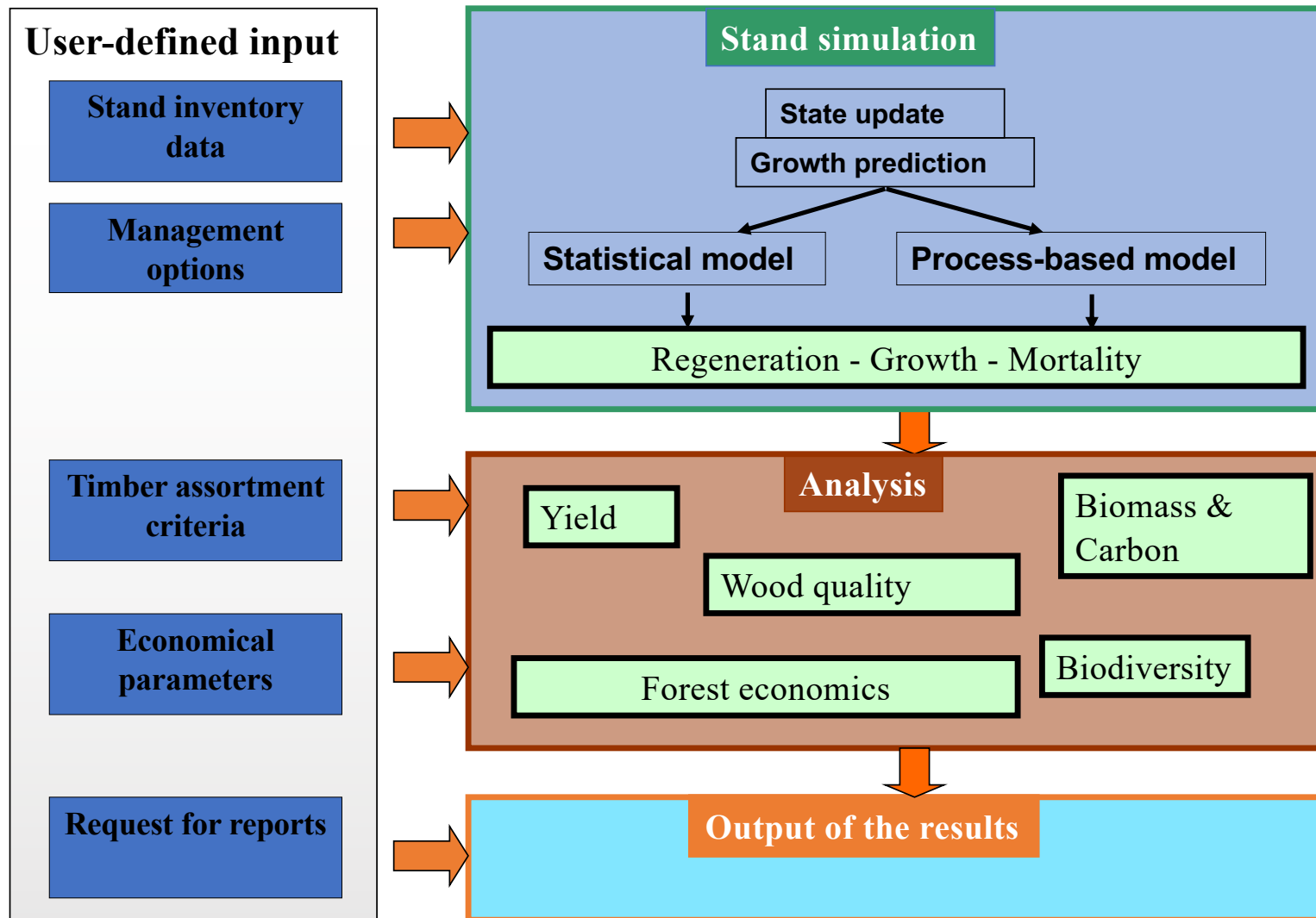
Omanik hoolib metsast:

Majandusmetsade majandamisele põhjendamatult seatud piirangud ja kohustused tähendavad metsaomanikule iga-aastaselt saamatajäävat tulu ja täiendavaid kulusid. Kui sellised piirangud ja kohustused on avalikust huvist lähtuvad, siis peaks riik saamatajääva tulu ja täiendavad kulud metsaomanikule kompenseerima. Näiteks koolituste, teadusuuringute, maksusoodustuste ja metsandustoetuste abil. Kui riik on metsade majandamise tasuvust vähendanud olulisel määral, siis ta on kohustatud finantseerima kulukamaid metsamajanduslikke töid ka erametsades.

Samas on need “kulud” sellised, mida paljud metsaomanikud on täna nõus vabatahtlikult kandma, kuna nende vajadused või eesmärgid ei lähtu sageli kitsalt majanduslikest kaalutlustest. Kui riik usaldab erainitsiatiivi ning kaasavat kavandamist, siis tekib piisavalt sotsiaalset kapitali, et metsandusküsimusi saab otsustada väljaspool keeldude ja käskude süsteemi.

Eestis on olemas kõik eeldused kaasava metsakorraldusliku infosüsteemi edukaks rakendamiseks: inimesed kasutavad digitaalset isikutuvastust ja riik peab avalikult ligipääsetavat metsaregistrit. Täna on meil võimalik olemasolevate lahenduste pealt korraldada avalikkuse kaasamine pidevalt toimiva, turvalise ja efektiivsena.

Metsa mudel kui metsamajandaja toorist (MOTI-system) (Hynynen *et al.*)



Garage 48

FUTURE OF WOOD 2020

13-15 NOV

TARTU,
ESTONIAN
UNIVERSITY OF
LIFE SCIENCES

STARTUP
ESTONIA



European Union
European Regional
Development Fund



Investing
in your future

EKA



Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Ahto Kangur
Metsatakseerimise dotsent
E-kiri: ahto.kangur@emu.ee
Metsandus ja maaehitusinstituut
Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool

Maaülikool sotsiaalmeedias:

