



Metsamajandamise ökoloogia

Jaan Liira

Ökoloogia ja maateaduste instituut
Tartu Ülikool

6 dets 2023



Mets

Mets on ökosüsteem = keskkond * elustik

Mets on ökosüsteem, mis koosneb metsamaast,
sellel kasvavast taimestikust ja seal elunevast loomastikust.
(Metsaseadus 2006, § 3)





Mets



Ida-Austraalia



Kah mets(amaa)





Puu on metsa edifikaator

Puu loob metsa keskkonna

- > Vari
- > Mikrokliima
- > 3D-struktuur
- > Substraat/aines
- > Mikrotopograafia
- > (Mikro)Elupaigad
- >> ... mitmekesisus ja muutumine



Metsa struktuur vs elustik

Struktuurielement -> (mikro)elupaik





Metsa struktuur vs elustik

Struktuurielement -> (mikro)elupaik Skaala!



Teised puudega alad

Puudega mittemetsamaa –

(pool-)looduslik mittemetsamaa: nt sood, puisrabad, puisniidud jt pool-looduslikud kooslused, kadastikud, võsastunud/puudega püsirohumaad, valdavalt lagedad nõmmed ja luited). Kasvavad peamiselt looduslikud puu- ja põõsaliigid

tehislik/kultuuriline mittemetsamaa: nt hekid, õuemaad, elumumaad, pargid, kalmistud, haljasalad, marja- ja viljapuuaiad, istandikud, taimlad, puukoolid, aiandid, dendraariumid, arboreetumid, põllumajanduslikud maad, võsastunud/puudega põllumaad ja kultuurrohumaad, seemlad, taristu alused maad

(PEFC ST tööühm ja metsaseadus)



Teised puudega alad

Mets vs

Istandik – ala mittemetsamaal, kus puid ja põõsaid kasvatatakse regulaarse seaduga ning majandatakse intensiivselt ühevanuselistena. (PEFC ST tööühm ja metsaseadus)



Teised puudega alad

Korratu ja korralise seaduga puistud väljaspool metsamaad



Laelatu puisniit



Jõgeva mõisapark



Loodus ja looduskaitse

Ökohüved: ökosüsteemi v looduse teenused, loodushüved
looduse panus inimkonna heaollu,
looduskapital

((Costanza et al., 1997 (MEA 2005)
Diaz et al. 2018 (IPBES))

Maaailma looduskaitse strateegia ülesandeks on looduskaitse ja inimkonna arengu integreerimine selleks, et meie planeedi muutused võiksid kindlustada kõikide inimeste säilumise ja heaolu. (Kumari 1981)



Metsa kui ökosüsteemi väärtustamine

Ökohüved: ökosüsteemi v looduse teenused, loodushüved
looduse panus inimkonna heaollu,
looduskapital

((Costanza et al., 1997 (MEA 2005)
Diaz et al. 2018 (IPBES))

Varustus
Esteetilis-kultuuriline
Keskkonda-reguleeriv
Tugi

Fototähtselt Ravitavaks	
<ul style="list-style-type: none"> • Kõrgkvaliteetne • Kõrgkvaliteetne • Kõrgkvaliteetne • Kõrgkvaliteetne • Kõrgkvaliteetne 	<ul style="list-style-type: none"> • Kõrgkvaliteetne • Kõrgkvaliteetne • Kõrgkvaliteetne • Kõrgkvaliteetne • Kõrgkvaliteetne
<p>Reguleeriv, Kaitse</p> <p>Reguleeriv, Kaitse</p>	



F: Kaivo ilves

Karuteened

Karu ei käi mesipuu vaid mee pärast

Kõik need järele kaunistatud looduskaitse alad, mis on loodud looduse kaitsmiseks, ei ole kaugeltki looduse kaitsmiseks loodud. Karu ei käi mesipuu vaid mee pärast. Karu ei käi mesipuu vaid mee pärast. Karu ei käi mesipuu vaid mee pärast.



Ökohüvede subjektiivsus

Ökohüved: Karuteened



e pärast
Kuid kas see on ka liigrikkalt meel, mis on positiivne? Kas see hädas...
...meheliseid aitab selgitada igapäev...

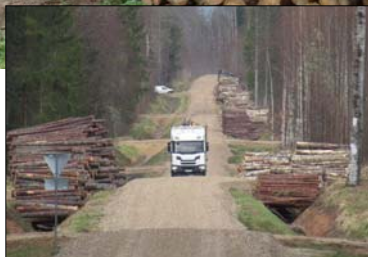


...on algselt Tartu maakonnas Peipsi järve lähedal. Kogu on kolme paari...
...oma tähelepanu ja mõttega pöördus.



Ökohüved

Materiaalne - Varustav





Hüve või karuteene?

Kasu või kahju või ...?



Ökohüved

Varustav hüve

LICHEN SUBSTANCES AS NATURAL DYEING COMPOUNDS
Svetlana Vesselova & Tiina Randlane
Institute of Botany & Ecology, University of Tartu, La 39, 51005 Tartu, Estonia

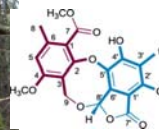
LICHENS USED IN THE EXPERIMENT AND RESULTS OF DYEING

(Vesselova & Randlane)



Kopsusamblik (*Lobaria pulmonaria*)

Lobaroid A – anti-bakteriaalne





Ökohüvede subjektiivsus

Elurikkus kui karuteene -> kultuurihüve



Ökohüved



Mittemateriaalsed ökohüved: reguleeriv

Keskonda tasakaalustav funktsioon – nt mets, mis leevendab äärmuslikke looduslikke protsesse. Nt erosiooni vähendaja järskudel nõlvadel ja üleujutuste puhverdaja lammide.

? Kliimamets – kohalikku või globaalset kliimat kujundav mets

Keskonnakaitseline funktsioon – nt inimtegevuse eest keskkonda kaitsev mets. Nt ranna ja kalda piiranguvööndi veekaitsemets, kaitseala või püsielupaiga piiranguvööndi loodusreservaati või sihtkaitsevööndit puhverdav ala.

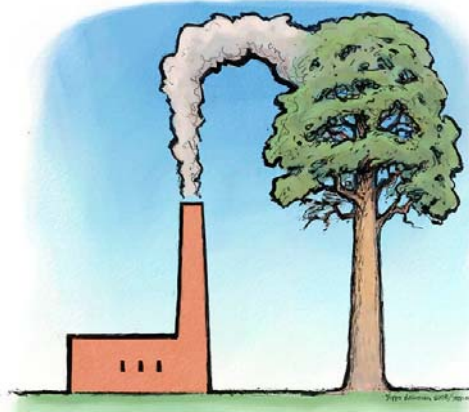
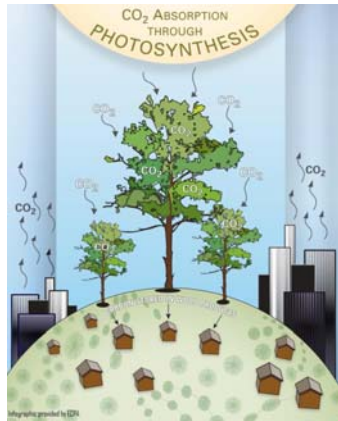


Moodne ökohüve – C-sidumine



Reguleeriv

Kliimamets – kohalikku või globaalset kliimat kujundav mets

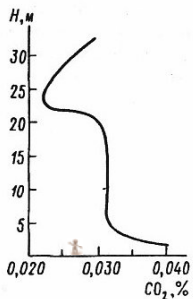


Ökohüved – reguleeriv

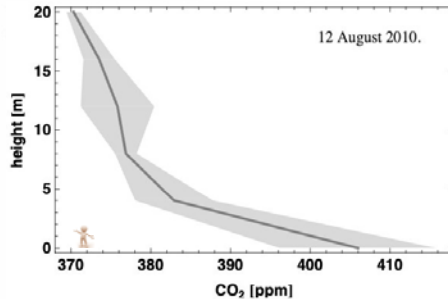
CO₂



Karuteene?



(Lungerod 1932, põõgimets)



Varustus

Reguleeriv

Tugi

Esteetilis-kultuuriline

Karuteened



Рис. 3.19. Вертикальное распределение CO₂ в буковом лесу; сентябрь, день (по: Лундегорд, 1932).



Ökohüved



Reguleeriv

Keskkonda tasakaalustava funktsiooniga mets – mets, mis leevendab äärmuslikke looduslikke protsesse. Nt erosiooni vähendaja järskudel nõlvadel ja üleujutuste puhverdaja lammide.



(Lahemaa)



(Soomaa)



Puhverriba

Puhver-servad (kulissraie), koridorid





Ökohüved - Esteetiline väärtus

Kultuur



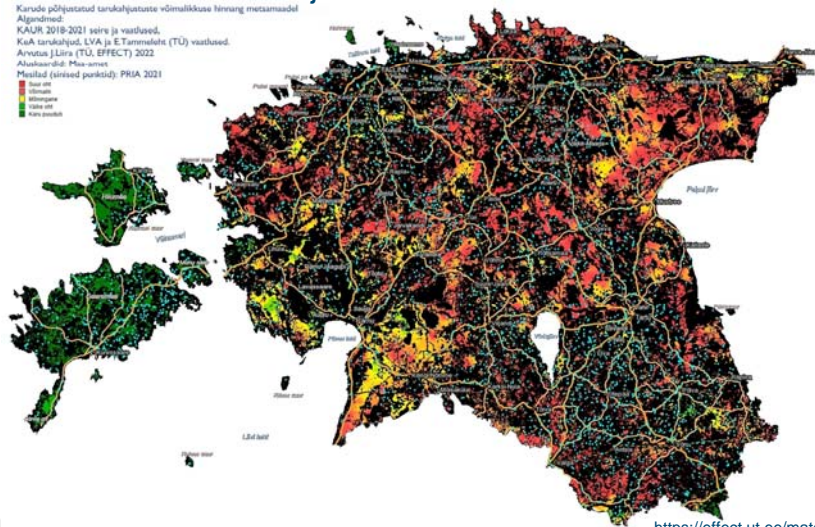
(Ivan Šiškin (+ Konstantin Savitski)
„Hommik männimetsas“/ „Kolm karu“ 1889)



Ökohüved - ?

Karuteened – karukahju oht

Karude põhjatatud tärnkajutuste võimalikkuse hinnang metsamaadel
Algandmed:
KALJA 2018-2021 seire ja vaatlused,
KõA tärnkajutud, LVA ja E Tammalohu (TU) vaatlused,
Arvutus J. Liira (TU, EFFECT) 2022
Alusandmed: Maa-areng
Metsalid (sinsed punktid): PKJA 2021



<https://effect.ut.ee/materjale>



Ökoloogiline sidusus - aeg ja ruum

Ökoloogiline ajalis-ruumiline sidusus –

- ökosüsteemi maastikuline struktuur (eraldise kuju)
- struktuurielementide ruumiline ühendatus (naabrus ja koridorid)
- nende ajaline järjepidevus (uus, üleminekuline, põline),
- eeldades (!), et need toetavad liikide levimist, isendite liikumist, omavahelisest kontakteerumist (otseselt või vahendajate kaudu) ja/või liikide püsimist alal

(PEFC ST tööühm)



Säilinud elupaikade isoleeritus



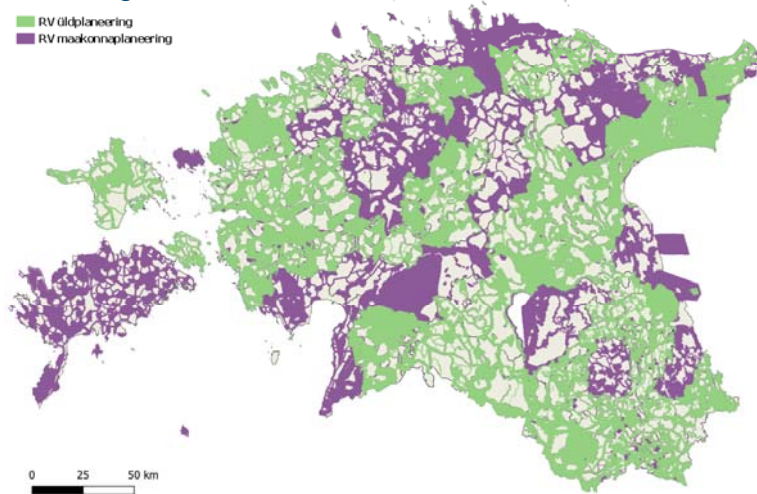
E.Senkevits



Rohevõrgustik

Planeering

- RV üldplaneering
- RV maakonnplaneering

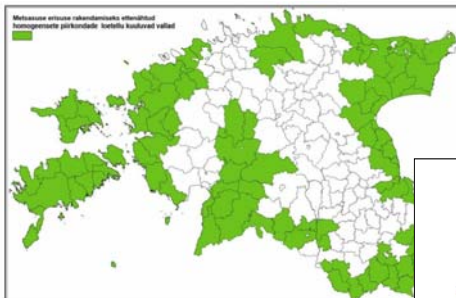


(KAUR 2023, L.Kütt, <https://keskkonnaportaal.ee/et/node/5873>)



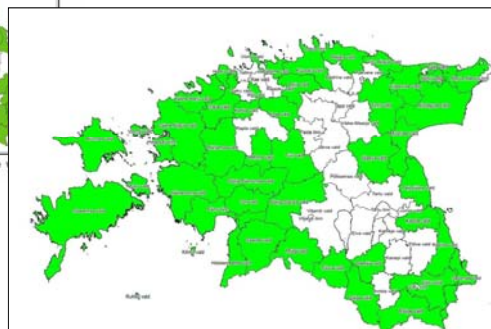
Metsasus

Metsaerisus põllumajanduse jaoks



Joonis 24. Metsasuse erisuse rakendamiseks ette nähtud homogeenne pütkondade sortide kasvatatud vald (rohelisega)

2015-2017
vs
2018-2020

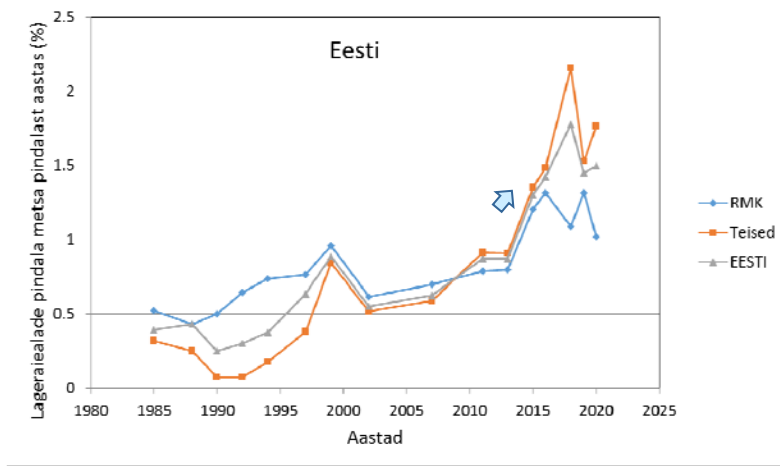


(Maaeluarengukava; MeM/RegMin)



Raiesurve Eestis - kaugseire

U. Petersoni hinnang raietele satelliitpiltide põhjal



(Peterson & Liira 2023)

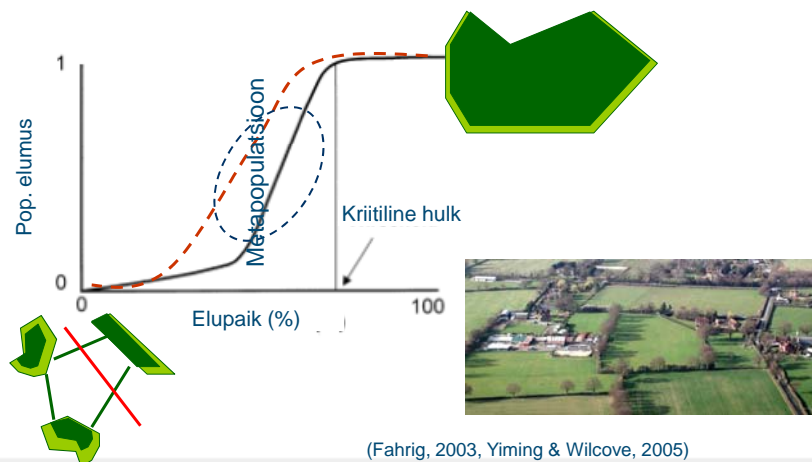


Ruumiline sidusus

Biotoobi laigud ja koridorid

Laik-koridor-maatriks maastikumudel (Opdam 1990; Forman 1995, Fahrig 2003)

Koridorid sh ka astmekivid



(Fahrig, 2003, Yiming & Wilcove, 2005)



Puhverriba, koridor

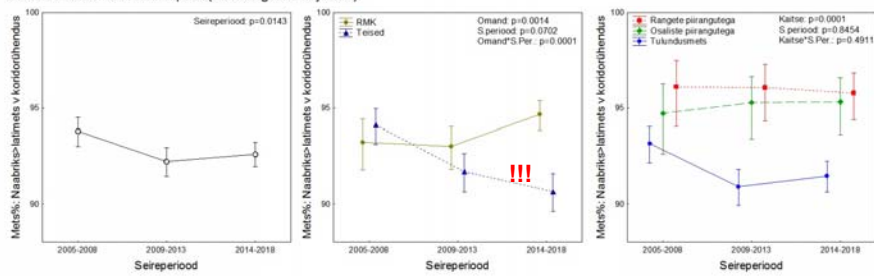
Servapuhvrid -> koridorid, pagulad



Ruumiline sidusus

Naabriks vähemalt latimets või koridor-struktuurid

Metsa%, mille valdavaks naabruseks on vähemalt latimetsa arengujärgus mets või siis ökoloogiline (vähemalt 10m laiune) pulskoridor. NB! Hinnang on arvatud väiksema osavali pealt (maakategooria M ja MM).



(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Koridorid

Säilikute ribad – laius!?



Ruumiline sidusus

Ökoloogilistel rühmadel on erinevad ökoloogilised skaalad

- Soontaimed (cm – m – n km)
- Epifüütsed samblad ja samblikud (cm – 10*n meetrit)
- Jooksiklased (100*n meetrid)
- Ämblikud (meetrid - kilomeeter)
- Hiired (100*n meetrid)
- Põder, metskits (mõni km – 10*n km)
- Suur-kiskjad (10*n – 100*n km)





Skaalad

Metsanduse ja metsaökoloogia

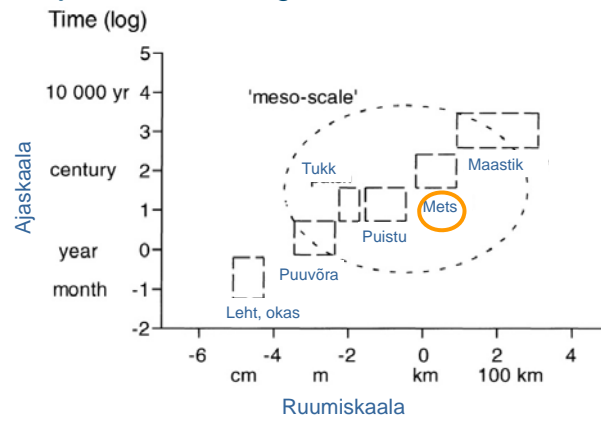


Fig. 2. The relationship between spatial and temporal scales in the boreal forest (modified after Holling, 1992). The dashed circle indicates the 'meso-scale' in which forestry operates. (Niemelä 1999 cit Holling 1992)



Taimede modulaarsus

Vanus/püsivus

Populus tremuloides (ameerika haab) – “Pando” –14000
(80k?) a, 43.6 ha, 6000 t (raskeim), ca 40000 tüve
Fishlake National Forest, Utah, USA

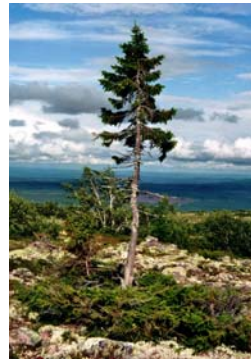


(J.Zapell. Wikipedia)



Taimede modulaarsus

Vanus/püsivus
h kuusk (*Picea abies*) – “Old Tjikko” – 9550 a,
“seelikkuusk” st klonaalne
Fulufjället mägi, Dalarna, Sweden



(Karl Brodowsky, Wikipedia)



Vanim üksikorganism

Igimänd (*Pinus longaeva*) “Prometheus” 4862 a (vbl 5000a
sest 2.5m kõrguselt) – raiuti 1964 (Wheeler Peak,
Nevada, USA)

“Methuselah” 4853 a, kasvab (White Mountains, California, USA)



(James R Bouldin 2006; Wikipedia)



(Pinterest)



Ajaline sidusus

Põline metsamaa – maa, mis on järjepidevalt olnud metsamaa vähemalt alates 19. sajandi lõpust (nt Vene verstastel topokaartidel)

(PEFC ST tööühm)

Vastand – esimese raieringi mets

Allikad: Maa-amet XGIS-rakendused,
sh MaaeluGIS
+ Ajalooarhiivid



Teised tunnused

Ajaloolised kraavidid jmt (Hasbruch mets, Saksamaa)



(*Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*)

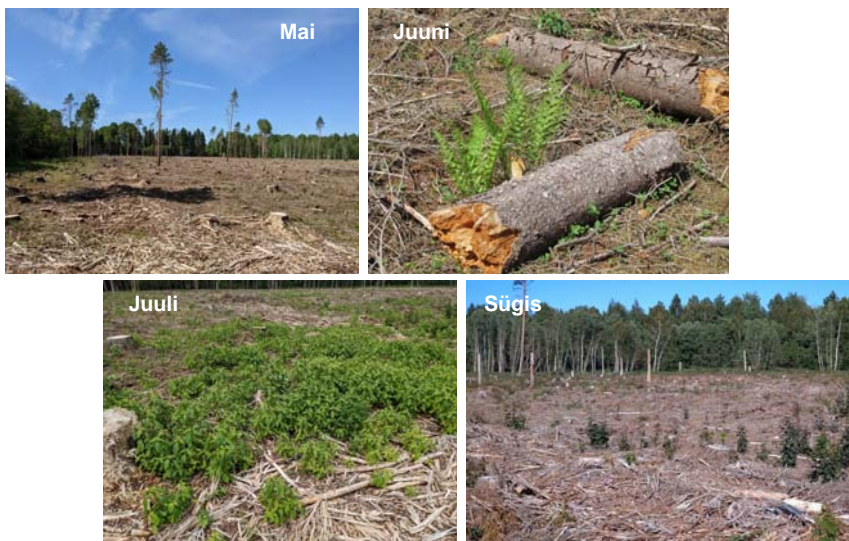


Ajalooline järjepidevus / Põlisus

Uudismets



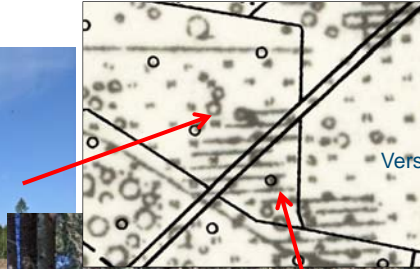
Ajalooline järjepidevus / Põlisus





Ajalooline järjepidevus / Põlisus

Uudismets



Verstakaart



Põline metsamaa - kaardid

Vene üheverstane topokaart – põlisuse aluseks (PEFC)



(Eesti Maa-amet)



Põline metsamaa - kaardid

Järjepidevuse kinnitamiseks võib kasutada hilisemaid kaarte ja fotosid

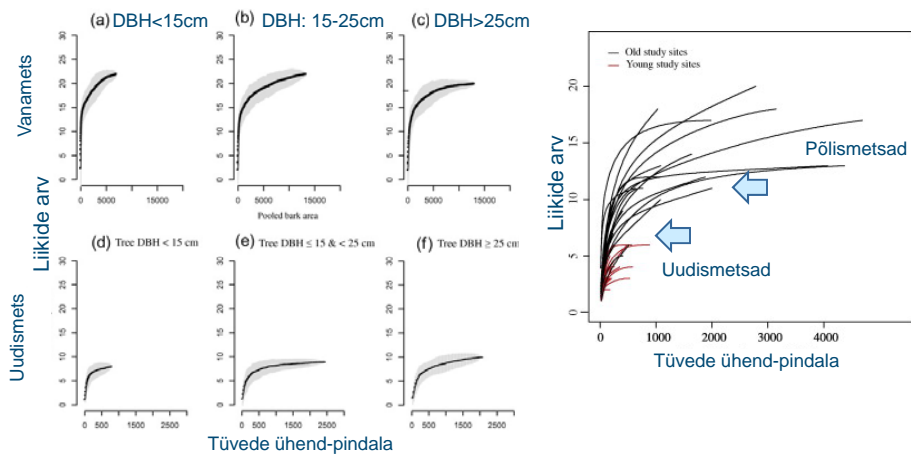


(Eesti Maa-amet)



Metsa(maa) põlisus

Uudismetsades oli vähem *Lobarion*-rühma samblikke kui põlismetsades

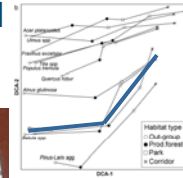


(Schei et al. 2013)



Puistu struktuur ja ajalugu

Asendus-substraadid



Korpsamblik (*Xantoria parietina*), pruunsamblik (*Melanohalea exasperatula*), vagu-lapiksamblik (*Parmelia sulcata*), hallsamblik (*Hypogymnia physodes*), rosettsambliku liigid (*Physcia stellaris*, *P. tenella*, *P. adscendens*)

(Tartu 2022)



Puistu struktuur ja ajalugu

Põlisel alal tiheda puistu taastumine pidurdab teiste elurühmade edenemist



Jänese kapsa (*Oxalis acetosella*) genetid e "isendid" põlisel metsamaal peale puistu hooldamata taastumist
Kärgandi, Välgil skv 2023



Mets - emotsioon

Geneetiline mitmekesisus



Jänsekapsas



Infoallikad

Maa-ameti rakendused

geoportaal.maaamet.ee/ruutkaardid/raamkavaid/p2/30ml

Geoportaal | KAARDIRAKENDUSED | RUMUNDUMISED | TEENUSED | EESTI GEOPORTAAL

- Paiklused
- Geodeetilised punktid
- Geograafia 1:50 000
- Geograafia 1:400 000
- Regioonid ja krahhid
- Hoovestruktuurid avalike veekogude
- Geograafiline arveldamine
- 3D kaardid
- Andmevahetamine
- Ajaloolised kaardid
- Ehitusgeoloogia
- Erimeetriselise kaardid
- Fotolüüsi
- Geodeetilised punktid
- Geograafia 1:50 000
- Geograafia 1:400 000
- Paiklused
- Regioonid ja krahhid
- Hoovestruktuurid avalike veekogude
- INSPIRE kaardirakendus

MaaeluGIS

info »

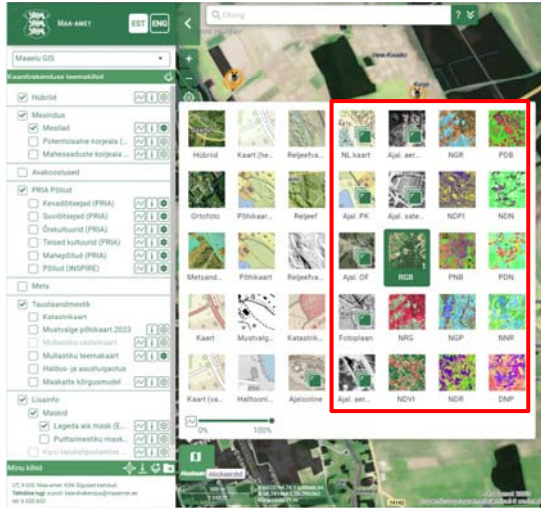
Version: X-GIS 2

- Paiklused
- Regioonid ja krahhid
- 3D kaardid
- Andmevahetamine
- Erimeetriselise kaardid
- Fotolüüsi
- Geodeetilised punktid
- Geograafia 1:50 000
- Geograafia 1:400 000
- Paiklused
- Regioonid ja krahhid
- Hoovestruktuurid avalike veekogude
- INSPIRE kaardirakendus



XGIS: MaaeluGIS

Ajalugu ja värsked satelliitvaade



<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maaeluGIS>



GIS ja säilik-struktuurid

Allikad: Maa-amet, nt MaaeluGIS



(Peressaare)

(Maa-amet, XGIS)



XGIS: MaaeluGIS

Metsamuutus LiDAR
Satelliit Sentinel-2 (PDB)



<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maaeluGIS>



XGIS: MaaeluGIS

Metsa häired (Metsanduslik) Munamägi



<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maaeluGIS>



XGIS: MaaeluGIS

Metsamuutus (Surnud puud)



<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/link/Ps5T6vL4>



Metsa ja puistu struktuur

Metsa struktuur –

- puude ja teiste taimede liigiline koosseis ja kolmemõõtmeline paigutus
- keskkonda loovad tingimused: muld, pinnavormid, veekogud

Puistu koosseis – puuliikide osakaaluline jaotus täisprotsentides rinnete kaupa (tagavara alusel, puude arvu põhjal, võrade liituse põhjal)

Metsa (sh puistu) struktuur koosneb struktuurielementidest, mis pakuvad mikroelupaiku erinevatele elurikkuse esindajatele.



(Säästliku) Metsamajandamise mõjud

Mõjud on otsesed ja kaudsed

Majandamise
otsesed
häiringud

Valgustingimused

Keskkonna-
heterogeensus:

Ülarinnete
laigulisus

Alusrinnete
mosaiiksus

Rohu- ja puhmarinne, alusmets

↑
Mulla omadused



Puistu struktuur

Kujundamine ja kujunemine





Puistu struktuur

Kujundamine ja kujunemine - ohter järelkasv/alusmets



Konguta



Elistvere



Puistu struktuur

Kujundamine ja kujunemine



Luke

Kopsusamblik



Õhik





Puistu struktuur

Kujundamine ja kujunemine



Nuisamblik



Leevendusmeetmed

Puistu/eraldise skaalas

Säilik-struktuurid

Serva-struktuurid

Ajaloolise järjepidevusega arvestamine – pärandmets vs uu(di)smets

Puistu/Maastiku skaalas

Ökohüvede-põhine sünergia teiste naaber-biotoopidega

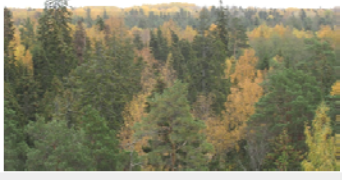
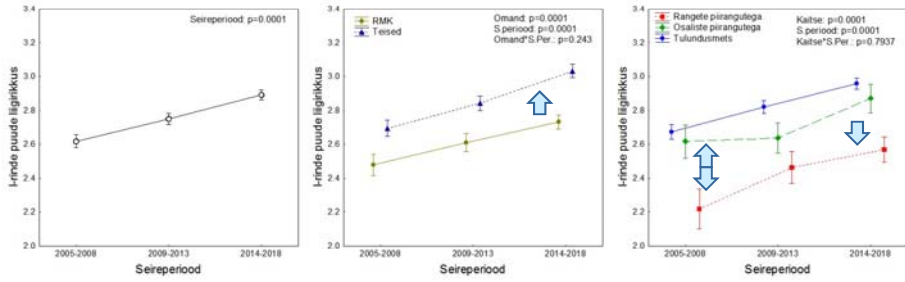
Mosaik-ökosüsteem



Puistu struktuur - liike

Puuliike I-rindes (SMI prooviaala r=10m)

I-rinde puude liikide arv, kus esimene rinne on kirjeldatud.



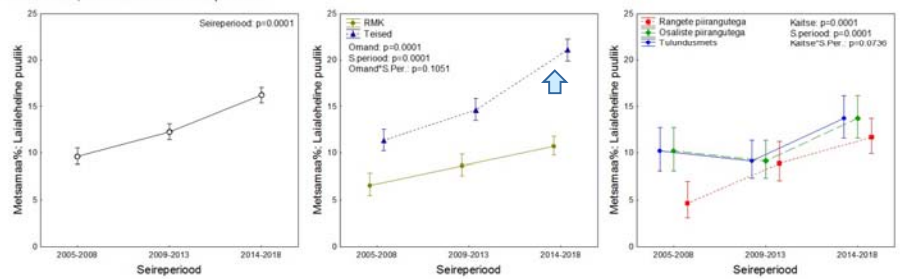
(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Puistu struktuur - koosseis

Laialeheliste puude esinemissagedus (I-rinne)

Metsamaa%, kus kasvab laialehelisi puuliike.



(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Säilik-struktuurid

Ajaloolised puu-vanurid ja pärand-struktuurid

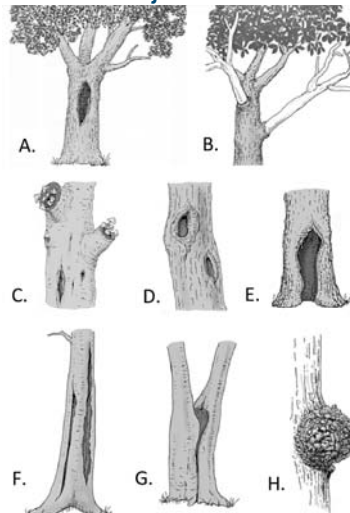
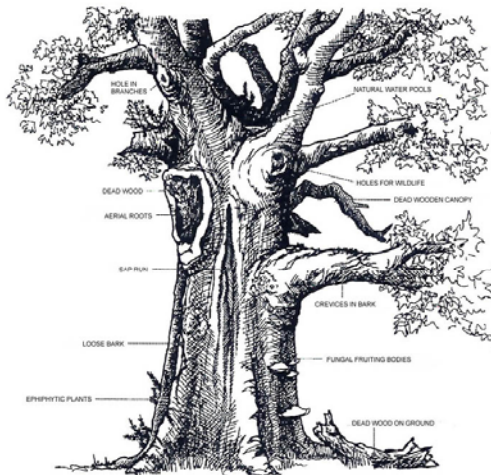


Puu on metsa edifikaator

(Mikro)elupaigad vanal puul

Õõnsused jmt

Diagram to show the features characteristic of a veteran tree



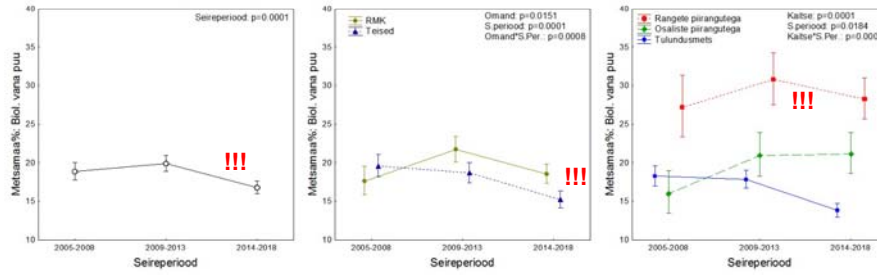
(Bütler jt 2013)



Puistu struktuur

Bioloogiliselt vanad puud

Metsamaa%, kus kasvab bioloogiliselt vanu puid.



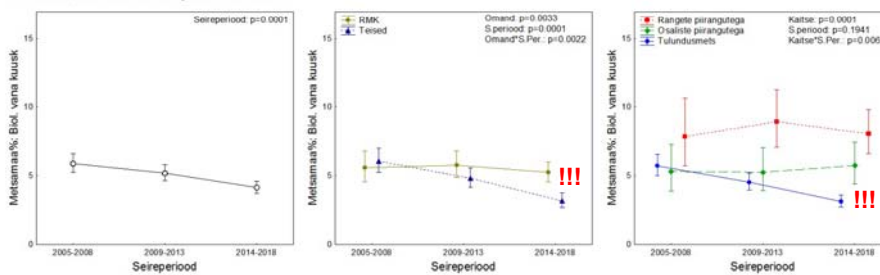
(Lira, 2020; KAUR/SMI)



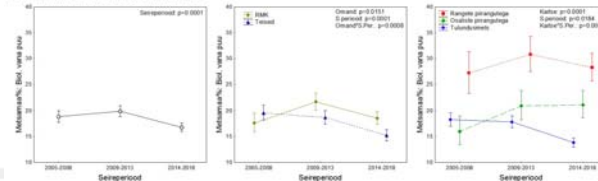
Puistu struktuur

Bioloogiliselt vanad puud: kuusk

Metsamaa%, kus leidub bioloogiliselt vana kuuske.



Metsamaa%, kus kasvab bioloogiliselt vanu puid.



(Lira, 2020; KAUR/SMI)



Säilik-struktuurid

Ajaloolised puu-vanurid ja kõdupuit



Puistu struktuur

Lamapuit

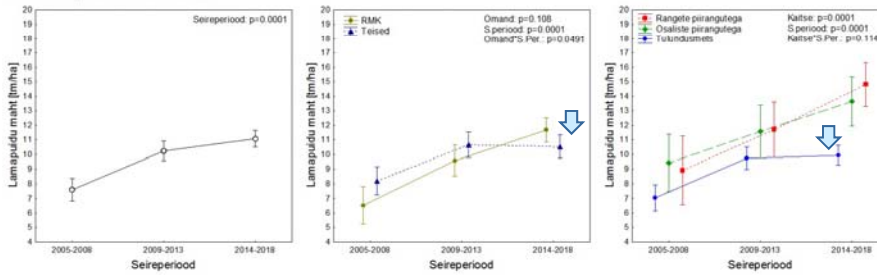




Puistu struktuur

Lamapuidu maht (SMI)

Surnud lamapuidu maht metsamaal.



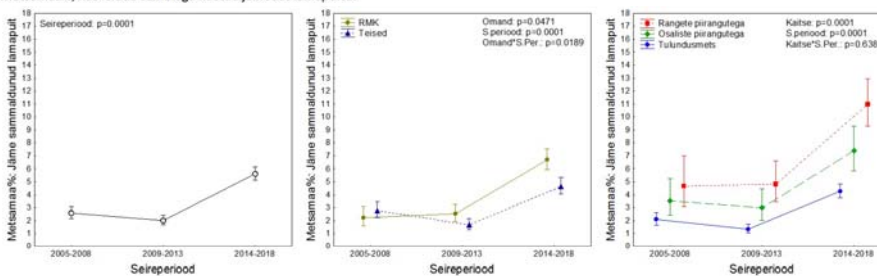
(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Puistu struktuur

Sammaldunud tüvede esinemissagedus

Metsamaa%, kus leidub samblagat kaetud jämedat lamapuitu.

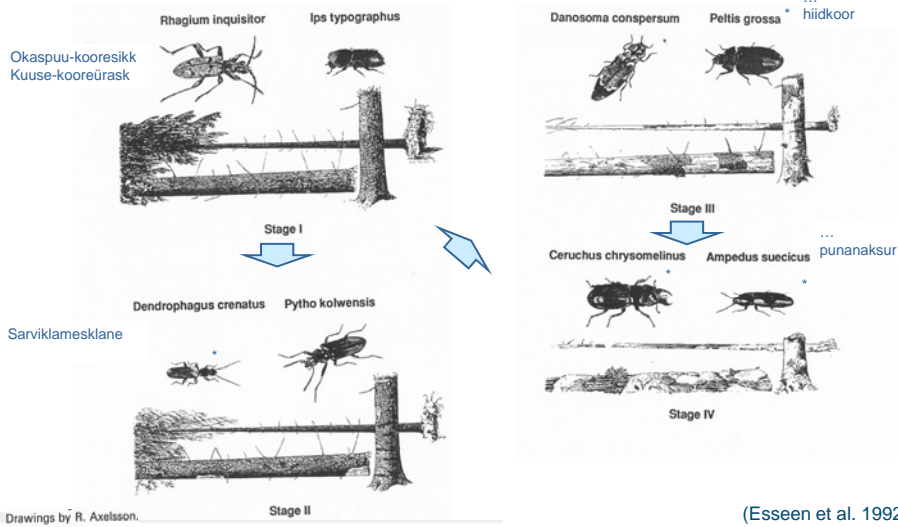


(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Surnud puit

Elustiku suksession – kuusk (Rootsi)



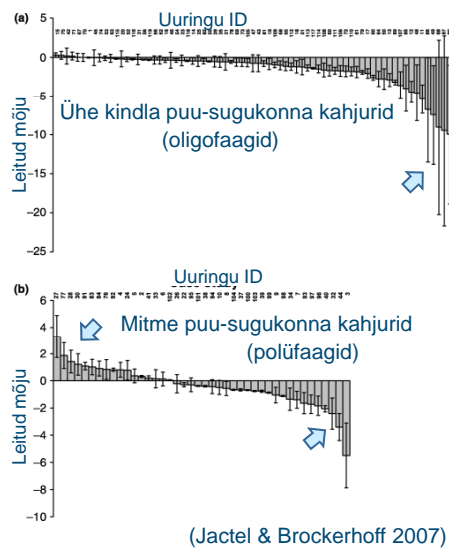
Puude liigirikkus

Puistu kahjuresistentsus

Liigirikkus kui varje spetsialist-kahjurite eest, ...

...aga generalist-kahjurite puhul on mõju nii ja naa

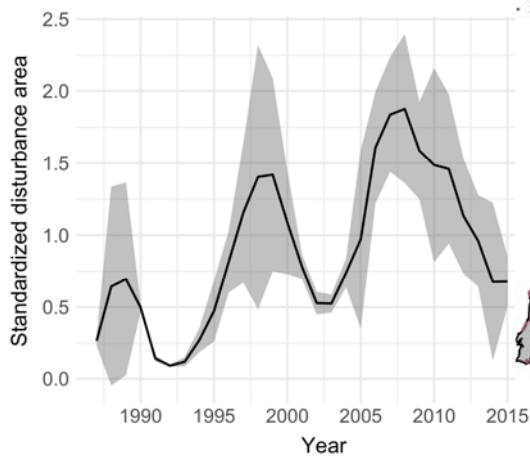
Toime selgem, kui naaberpuud on erinevate omadustega



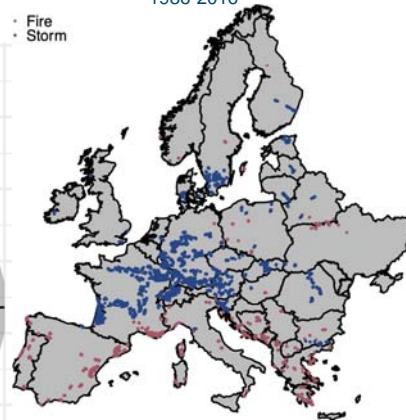


Häired - ajaline ja ruumiline muster

Häiringute aktiivsuse "lainetus"



1986-2016



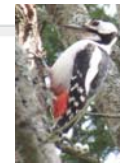
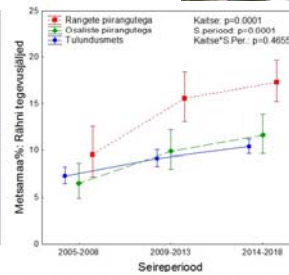
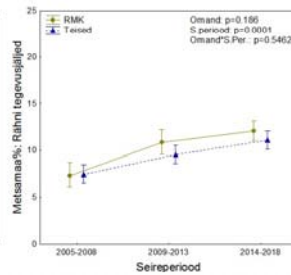
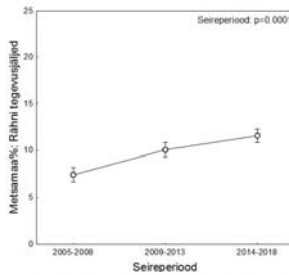
(Senf & Seidl 2021)



Puistu struktuur

Rähnide esinemissagedus

Metsamaa%, kus leidub rähnide tegevusjälgi.



(Liira, 2020; KAUR/SMI)





Puistu struktuur

Vanapuit - Rähnid



Säilik-struktuurid

Tüükad





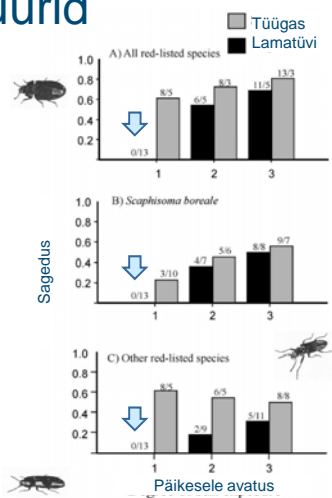
Struktuurid

Kujundamine ja kujunemine: tüügastamine



Säilik-struktuurid

Tööde ajal - struktuuride jätmine

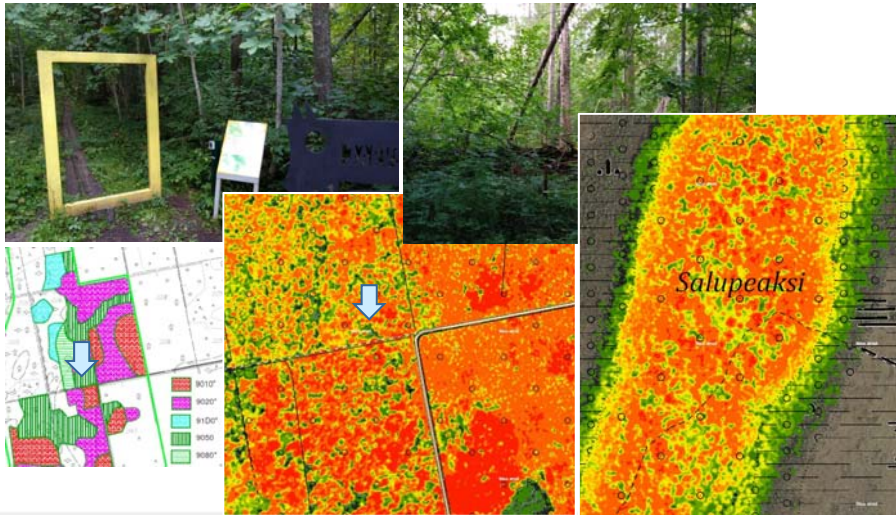


Päikeseline surnud puit on puiduputukate erisoov (tüügastel suurem tugiväärtus)
 (Sverdrup & Thygeson 2002, Schroeder jt 2006)



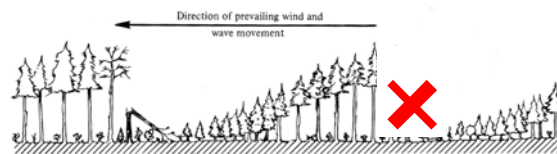
Looduslik – häilud puistus

Loomulik kujunemine – Järvelja, Nigula peaksi jt



Raie vs looduslik häire

Laigu-/häil-dünaamika – säilik-struktuurid!





Struktuuride säilitamine

Aegjärgne raie? – Järjepidevus?!



2006



2017



2020



Struktuuride säilitamine

Säilikpuud



vs





Säilikud

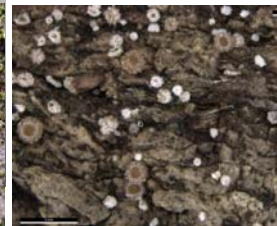
Aega rõhutavad puu-vanurid



Sulgjas õhik (LK III kat)
(*Neckera pennata*)



Haava tardsamblik (LK III kat)
(*Leptogium saturninum*)



Lasiobolium corticale (PR, <10 leiu)

F.: Kaatri Pärel, Piuof



Säilikud

Aega rõhutavad puu-vanurid

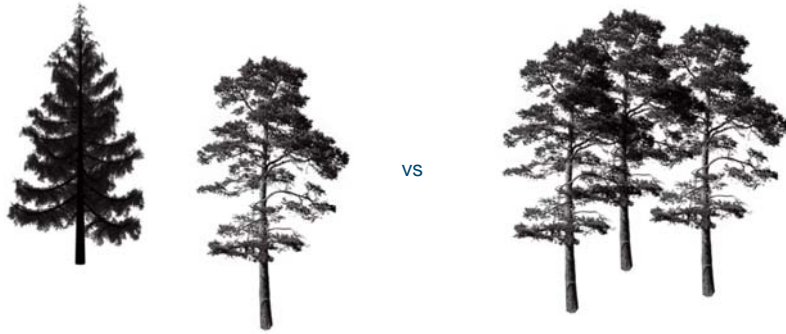


Korbasõõrik (*Radula complanata*)



Struktuuride säilitamine

Säilikpuud



Säilik-struktuurid

Märka tegelast ja temale vajalikku struktuuri





Säilik-struktuurid

Säilik-struktuurid ei ole igavesed, seega on vaja leida jätku

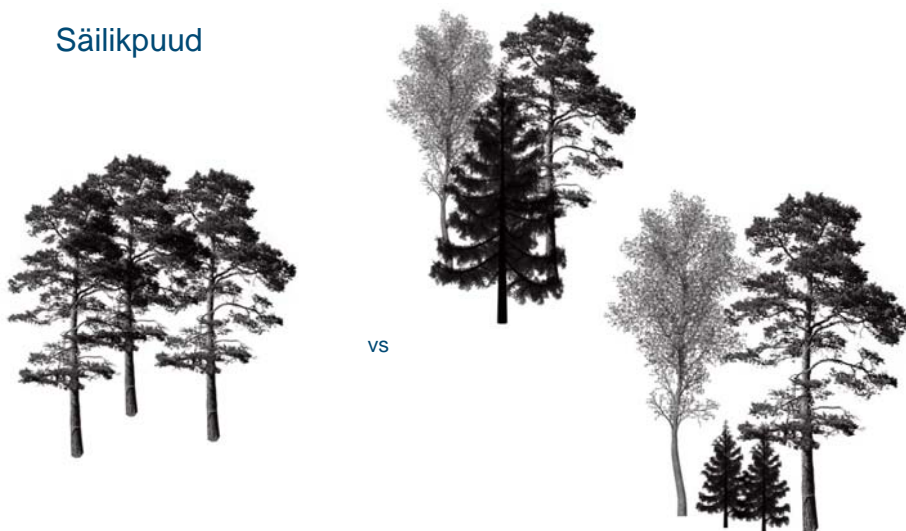


Sulgjas õhik



Struktuuride säilitamine

Säilikpuud





Säilik-struktuurid

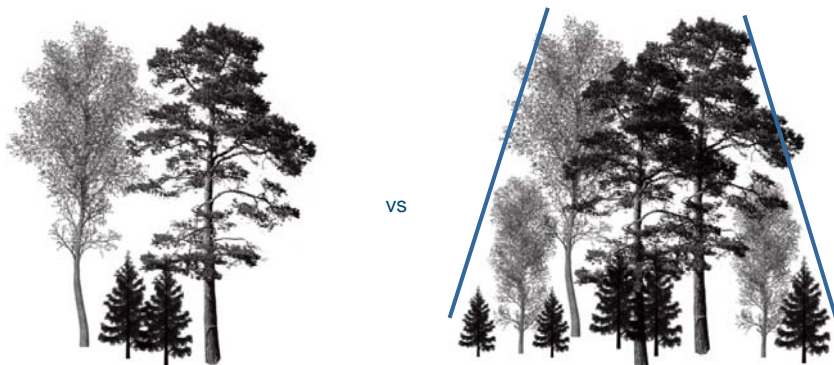
Varasemast funktsionaalsemad ja mitmekesisemad

Säilikut liigirikkad grupid, kõvalehtpuud, sodi ja alusmets!



Struktuuride säilitamine

Säilikpuud





Struktuuride säilitamine

Säilikpuud



Struktuuride säilitamine

Juba jäetakse





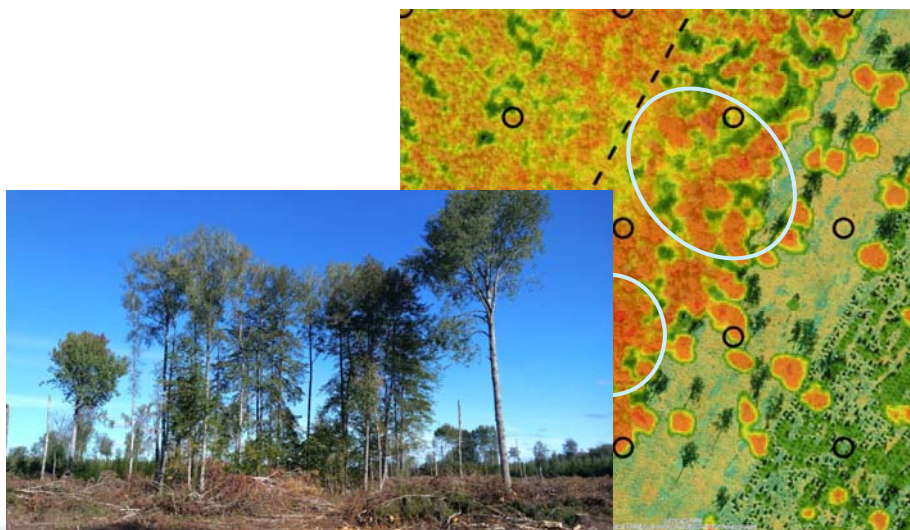
Struktuuride säilitamine

Juba jäetakse



Puistu struktuur

Märkama ja hakka varakult kujundama!





Puistu struktuur

Säilikgrupi valik



Puistu struktuur

Uudismets ja noor mets – hakka varakult märkama ja kujundama!





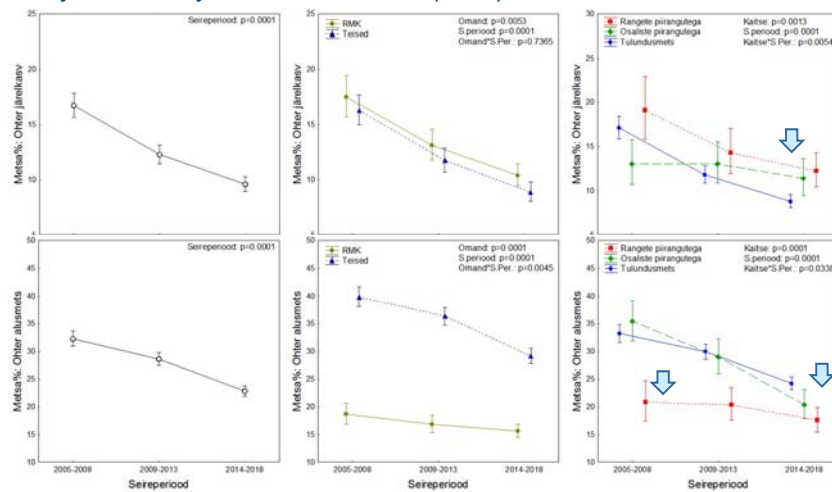
Puistu struktuur

Uudismets ja noor mets – hakka varakult kujundama!



Puistu struktuur

Ohter järelkasv ja tihe alusmets (SMI)



(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Säilikgrupi planeerimine

Erilised puud

Vanad puud, endised säilikud,

Mitmeliigilised grupid

Alusmetsa erisused

Maapinna erisused: niiske lohk, põndak, suurem kivi

? - Häilud

? - Endised avamaapuud

Grupid ja säilikud metsatee lähedale,
teise metsa varju



Emotsionaalne ja märgiline struktuur

Elurikkust toetavad erilised puud!





UNIVERSITY of TARTU

Emotsionaalne ja märgiline struktuur

Pärand või lihtsalt lahedad puud – vähemalt märgilised!



UNIVERSITY of TARTU

Emotsionaalne ja märgiline struktuur

Lihtsalt lahedad puud – märgilised!





Märgilised struktuurid

Tööde ajal – liigisäiliku ja talle vajalike struktuuride jätmine



Kivi-imar



Struktuurid

Struktuuride loomine?!





Raie leevendus servades

Säilik-struktuurid servades



Puhverriba

Puhvrid: servad, kulissraie





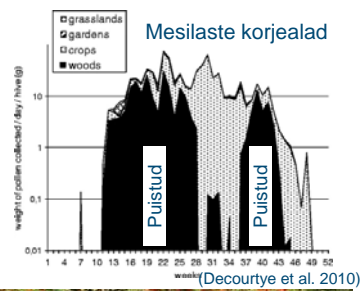
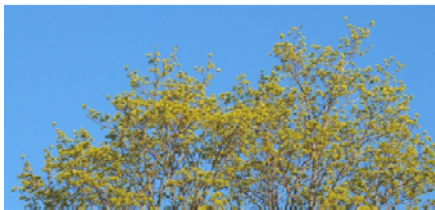
Puhverriba

Puhver-servad – vari?! Karuteene?



Servapuhvrid

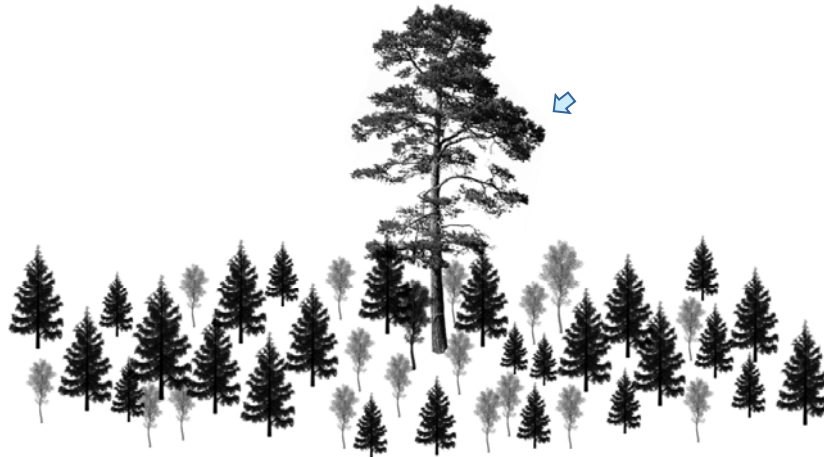
Varustav hüve - õied, marjad





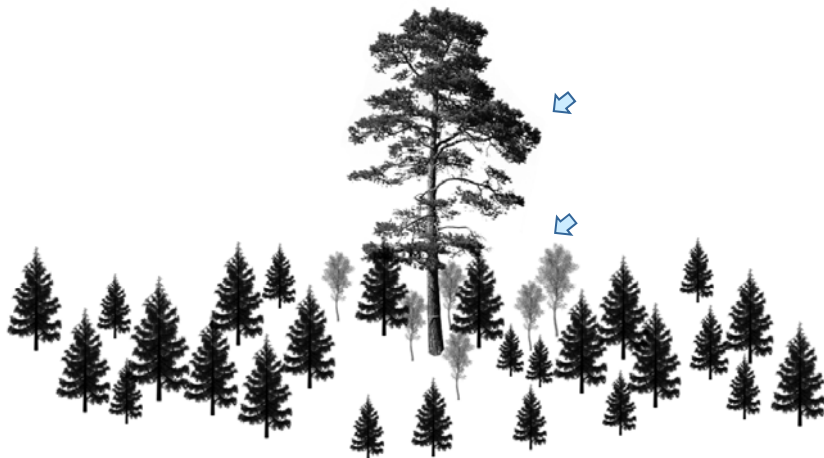
Puistu struktuur

Noorendik – hakka varakult kujundama!



Puistu struktuur

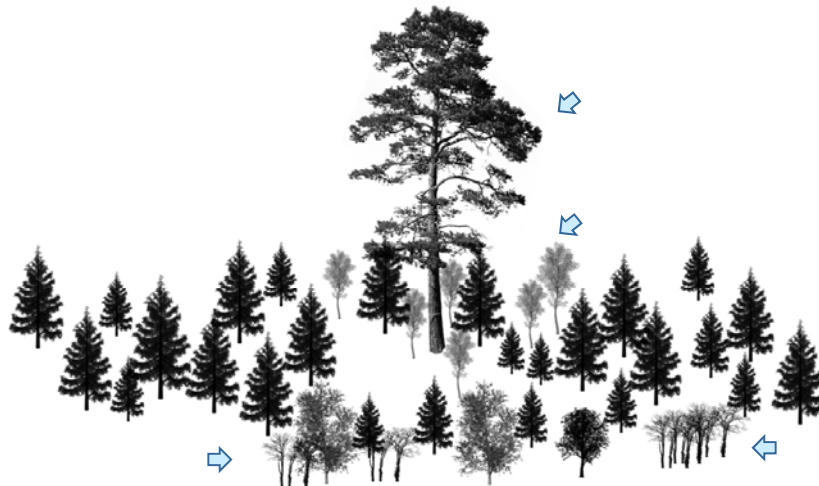
Noorendik – hakka varakult kujundama!





Puistu struktuur

Noorendik – hakka varakult kujundama!



Noor puistu

Noor mets – märka looduse toetamise võimalust





Noor puistu

Noor mets – märka looduse toetamise võimalust



Alusmets ja servad: liigid

Koosseisu suunamine



Saar



Sarapuu & haab



Raie- jm majandamise häired

Inimese "jalajlg" – väldi! Või kas oskame?



Raiesmike tulevik

Kasulikud võõrliigid sobival ajal

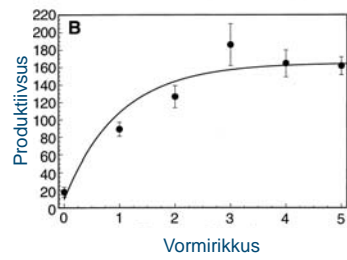
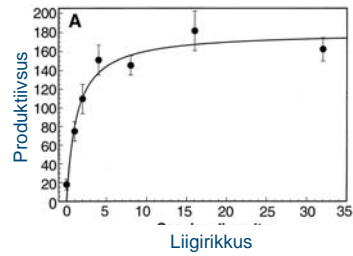


(Jachula et al. 2020)



Liigirikkus ja ökohüve kvaliteet

Liigirikas ja/või vormirikas kooslus võib olla stabiilne ja tore, aga spetsiifilised hüved kannatavad teiste arvel.



(Tilman jt 1997 Science)



C-sidumise intensiivsus vs elamus

Mitmekesisuse gradient – Kiirtoidukoht vs aeglane toit



(google, pinterest jt)



Kokkuvõte

Elurikkusele kriitilised aspektid on

- aeg (põlisus)
- struktuurid
- ühendus



Märka

Jäta struktuure!

(Tekita)

Ökoraie algab juba noores metsas
ja küpseva metsa ettevalmistamisel!



Tänu!



Eesti Teadusagentuur
Estonian Research Council
PRG1223

Kontakt:
Jaan Liira (jaan.liira@ut.ee / 5240798), Tartu Ülikool



www:
effect.ut.ee
sisu.ut.ee/metsandus