



Metsa kui ökosüsteemi säästev majandamine

Jaan Liira

Ökoloogia ja maateaduste instituut
Tartu Ülikool

10 dets 2021



Mets, kui ...

... puistu

või ökosüsteem = keskkond * elustik

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





Mets

Mets

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

NB! Põlist metsamaad, ökoloogiliselt väärtuslikku mittemetsamaad ja muinsuskaitselisi maastikke ei ole lubatud muuta istandikuks (piirang tagasiulatuvalt alates 2010) ja muinsuskaitselikes maastikus



Mets

Mets

Istandik

Mittemetsamaa –

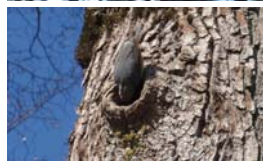
tehislik/kultuuriline mittemetsamaa: nt hekid, õuemaad, elumumaad, pargid, kalmistud, haljasalad, marja- ja viljapuuaiad, istandikud, taimlad, puukoolid, aiandid, dendraariumid, arboreetumid, põllumajanduslikud maad, võsastunud/puudega põllumaad ja kultuurrohumaad, seemlad, taristu alused maad

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



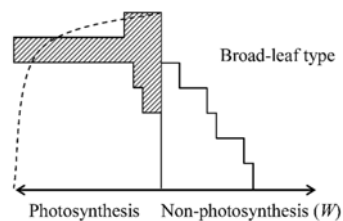
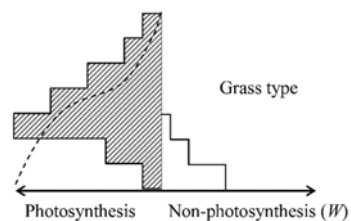
Puu on metsa (ökosüsteemi) edifikaator

Varje
Mikrokliima
3D-struktuur
Substraat/Aines
Mikrotopograafia
(mikro)elupaigad
+ nende mitmekesisus
ja muutumine



Kas mets on midagi erilist?

Skaala erinevus – rohustu vs mets/puistu





Terminoloogia: Mets vs Puistu

Mets	Põld
Metsamajandus	Põllumajandus
Metsa kasvatama -> Puid kasvatama	Vilja jt kasvatama(?) Vist vaid tingimuste loomine
Metsa istutama -> ?Puid istutama?	Taimi istutama
Metsa harvendama -> ...	Taimi harvendama
...	



(Metsa) Looduse väärtustamine

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

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

Varustus

Esteetilis-
kultuuriline

Keskkonda-
reguleeriv

Tugi

Karuteened





Metsa/looduse väärtustamine

Ökohüve – materiaalne ja/või mittemateriaalne väärtus, mida ökosüsteem inimestele pakub.

Materiaalsed ökohüved: puiduline
mittepuiduline

Varustus

Mittemateriaalsed ökohüved: Keskkonda-reguleeriv
Tugi
Esteetilis-kultuuriline

(ST töörühm)



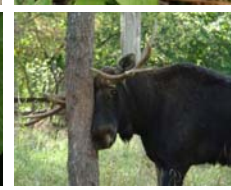
Peamine ökohüve – organisatsiooni poolt deklareeritud ökohüve, mida ta kasutab ärilistel või muudel eesmärkidel

Äriline ökohüve – metsasaadus, mida organisatsioon kasutab ärilistel eesmärkidel (tuleb deklareerida tegevuskavas)



Ökohüved

Materiaalne - Varustav



Varustus

Reguleeriv

Tugi

Esteetilis-
kultuuriline





Ökohüved

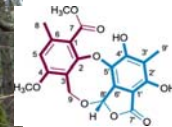
Materiaalne - Varustav



(Vesselova & Randlane)



Kopsusamblik
(*Lobaria pulmonaria*)



(Zhen jt 2018, Lobaroid A)



Ökohüved

Materiaalne – Varustav/Reguleeriv ? Karuteene

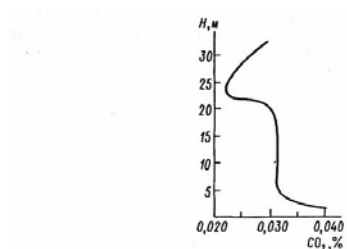
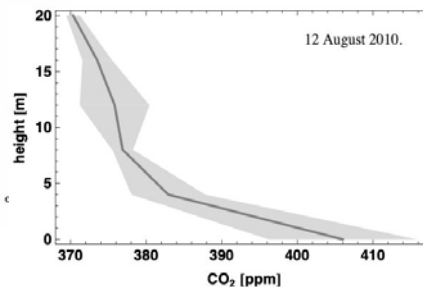


Рис. 3.19. Вертикальное распределение CO₂ в буковом лесу; с день (по: Лундгорд, 1932).

(Lungerod 1932, põõgimets)



(Noe jt 2012, Järvselja)





Ökohüved

Materiaalne – Tugiteenus



Varustus

Reguleeriv

Tugi

Esteetilis-
kultuuriline



Ökohüved

Mitemateriaalsed ökohüved: reguleeriv

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

? Kliimamets – kohalikku või globaalset kliimat kujundav mets

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

(Tegevuskavas vaja määratleda)





Ökohüved



Mittemateriaalsed ökohüved: reguleeriv

Keskkonnakaitsefunktsiooniga mets

Puhverriba – püsiva taimkattega (eelkõige puudest ja põõsastest koosnev) vöönd kahe (või enama) erineva maakasutusega ala vahel ning kus rakendatakse spetsiaalseid majandusvõtteid teatud funktsioonide tagamiseks. NB! Puhverriba võib moodustada ka väljaarenenud rohukamaraga niiduilmeline kooslus, kust ei ole puid-põõsaid ära raiutud.

- vähendada majandustegevuse ülevõetav mõjusid
- tagada osaline keskkonna või struktuuride säilimine majandataval alal (jalalkuivanud puud, tüükad ja lamapuit, säilikpuud või nende grupid)
- tagada naaberalade ökoloogiline sidusus
- pakkuda turvalist kasvukohta taimedele ja/või elupaika (ja toitumisala) loomadele ja lindudele (refuugium)
- pakkuda/säilitada maastiku esteetilisus (esteetilis-kultuuriline hüve)

(ST tööühm)



Puhverriba

Servad, koridorid (kulissraie)





Ökohüved

Mittemateriaalsed ökohüved: reguleeriv

Keskkonda tasakaalustava funktsiooniga mets

Keskkonnakaitsefunktsiooniga mets

Ökoloogiliselt väärtuslik mets – mets, mis hõlmab haruldasi, tundlikke ja esinduslikke metsa ökosüsteeme, mis kas ise või kuuludes võrgustikku aitavad oluliselt kaasa ökosüsteemi tootlikkusele, bioloogilisele mitmekesisusele ja vastupidavusele.

Nt Loodusreservaadid, kaitsealade ja püsielupaikade sihtkaitsevööndid ja piiranguvööndid, hoiualad, I kategooria liikide registreeritud leiukohad.

+ omaniku poolt vabatahtlikult ökoloogiliselt väärtuslikuks määratud alad

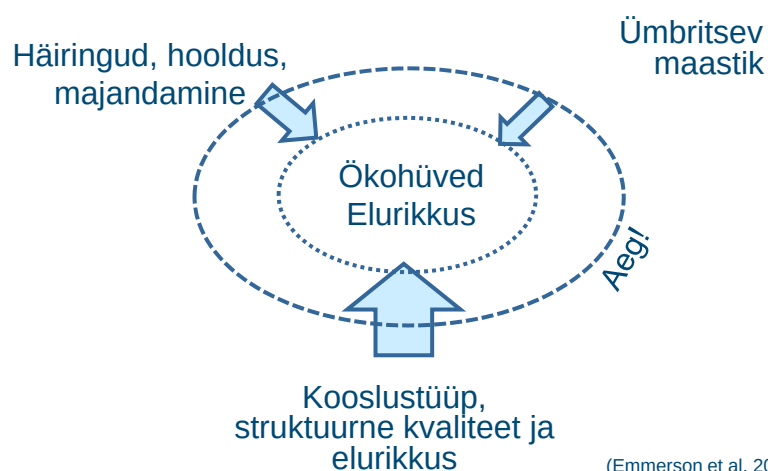
Ökoloogiliselt väärtuslik mittemetsamaa – olulise kuivenduse mõjuta lagedad sood, kuivenduse ja olulise põlluharimise mõjuta poollooduslikud rohumaad, nõmmed, lüüed

(Tegevuskavas vaja määratleda)

(ST tööühm)



Ökohüvede (ja elurikkuse) tegurid



(Emmerson et al. 2016)

<http://dx.doi.org/10.1016/bs.aecr.2016.08.005>



Raied vs looduslik häire

Laigu/häil-dünaamika - skaala

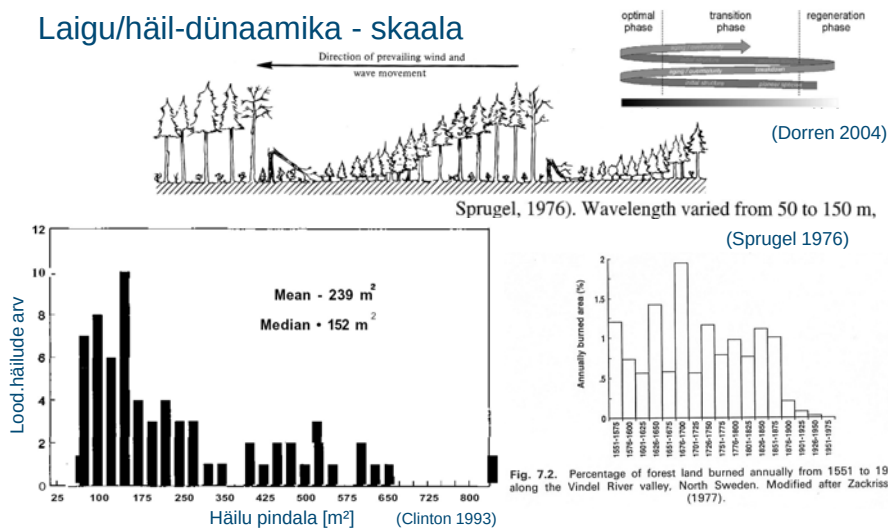


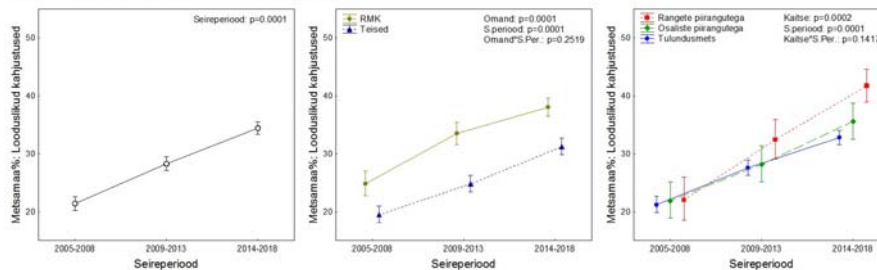
FIG. 2. Distribution of canopy gap area in square metres. X axis indicates the upper limit of each size class.



Puistu struktuur

Looduslike kahjustuste esinemissagedus

Metsamaa%, kus leidub mingitki tüüpi looduslike kahjustusi.



(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Langi/Häilu tingumused

Looduslik uuenemine

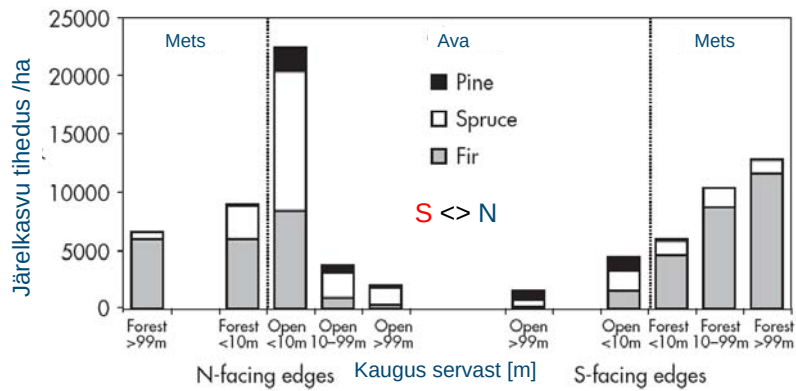


Fig. 4. Conifer regeneration density and composition along forest-cutblock edge gradients at north- and south-facing edges.

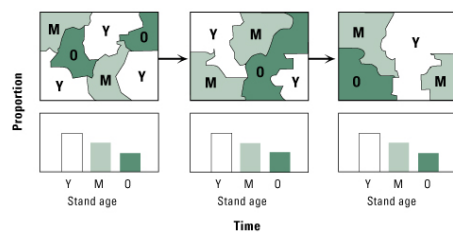
(Burton 2002)



Ökosüsteemi seisundi-mosaik

Metsa laigu-mosaigi dünaamiline tasakaal –

Aga millises skaalas?



(Lertzman & Fall 1998, Turner et al. 2001)



Liikide „karussell“

(Eddy van der Maarel 1993)



Häiringu intensiivsus

Taastumiseks kuluv aeg

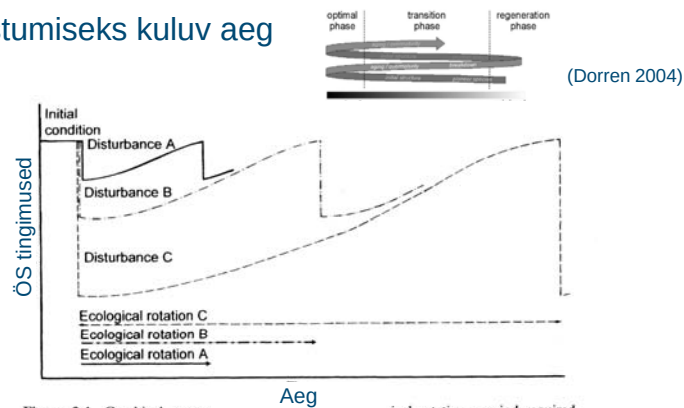


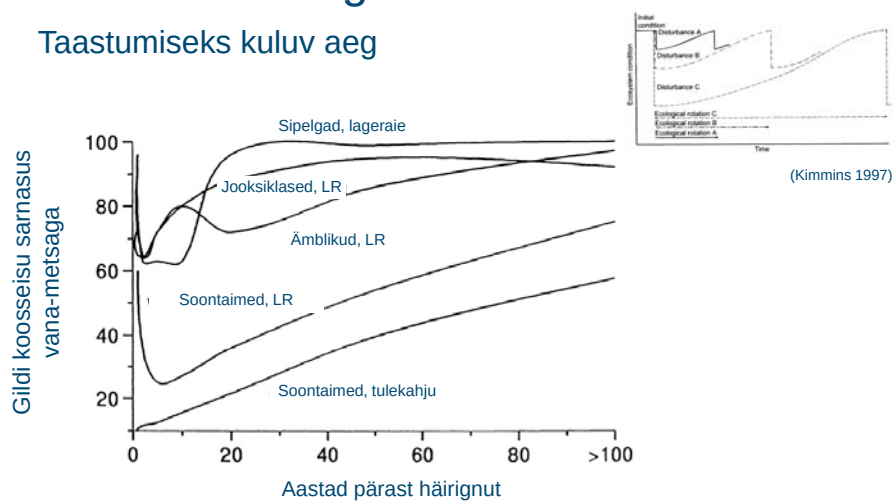
Figure 3.4 Graphical representation of concept of ecological rotation—period required for an ecosystem to recover to its original, or some new condition. (Modified from Kimmins 1997. *Forest Ecology: A Foundation for Sustainable Management*. 2nd Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.)

(Kimmins 1997)



Häiringu intensiivsus

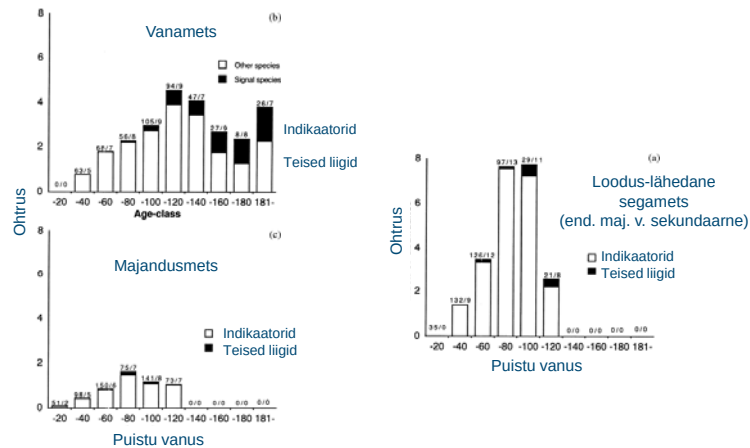
Taastumiseks kuluv aeg



(Niemelä 1999)

Indikaator-samblikud

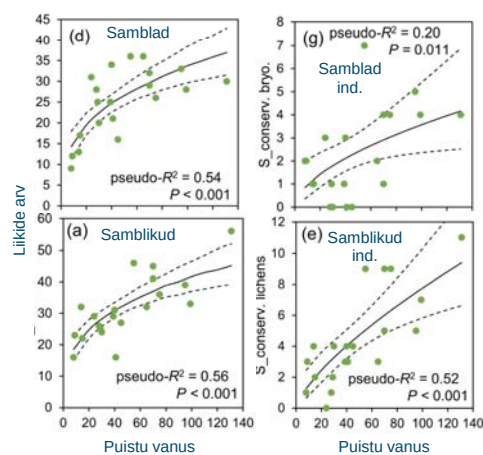
Metsa seisund ja ajalugu -> samblikud



(Uliczka & Angelstam 2000)

Elurikkus ja puistu vanus

Puistu vanus -> epifüüdid Järvelja haavikutes



(Tullus jt 2022)



Elurikkus ja puistu vanus

Puistu vanus -> samblikud kuusikus ja männikus

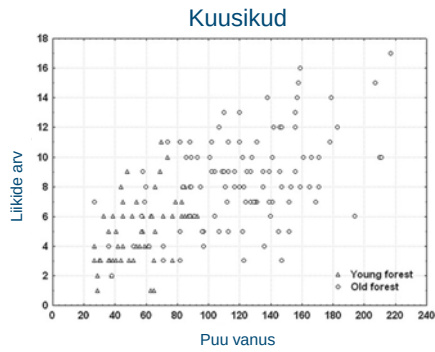


Fig. 4. Correlations between tree age and number of lichen species on tree stem in young ($n=60$; $r=0.50$; $p=0.00004$) and old ($n=104$; $r=0.47$; $p<0.00001$) spruce forests according to the results of Pearson's correlation analyses.

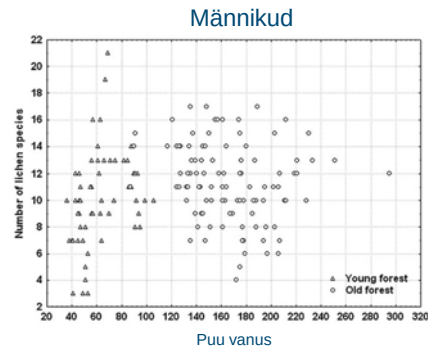


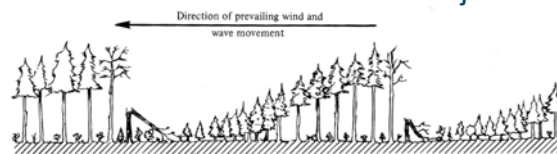
Fig. 5. Correlations between tree age and number of lichen species on tree stem in young ($n=60$; $r=0.31$; $p=0.015$) and old ($n=103$; $r=-0.17$; $p=0.079$) pine forests according to the results of Pearson's correlation analyses.

(Tullus jt 2022)



Raied vs looduslik häire

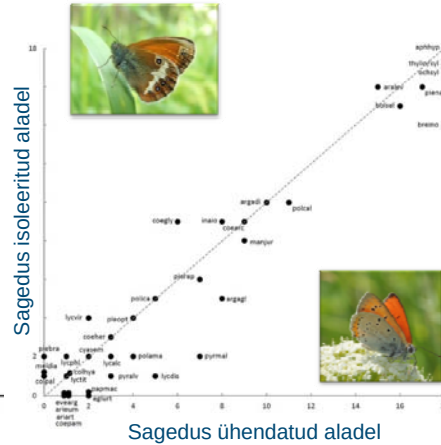
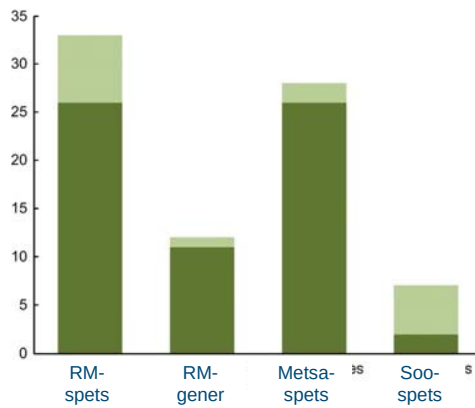
Laigu/häil-dünaamika – intensiivsus kui jääk-struktuurid





Häilu ja lageraie mõju

Liblikad lage-raietel ...



(Viljur & Teder 2016, 2018)



Häilu ja lageraie mõju



Grassland species Open-habitat generalists Forest species



... Rootsis on näidatud, et lii
maa-kasutusest (enne m



Häilu ja lageraie mõju

Liigid lage-raietel ...



Põdrakanep



Sookurg



Häilu ja lageraie mõju

Probleeme lage-raietel ...



Väikeseõieline lemmalts

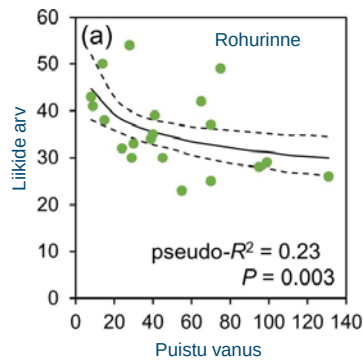


Kanada kuldvits



Elurikkus ja puistu vanus

Puistu vanus -> taimed Järvselja haavikutes



(Tullus jt 2022)



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

(ST tööühm)



Säilinud elupaikade isoleeritus



E.Senkevits



Metsasus

Metsa ja kaitseala selge saarelisus



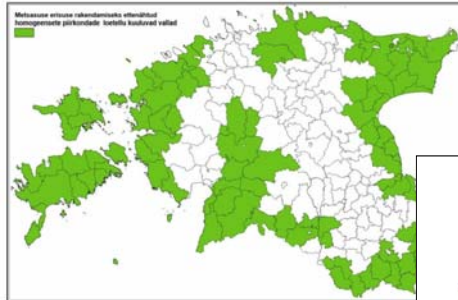
Uus-Meremaa





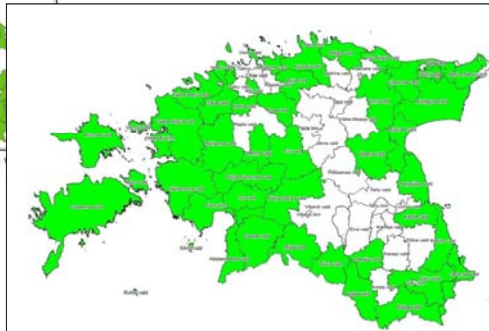
Metsasus

Metsaerisus põllumajanduse jaoks



Joonis 24. Metsasuse erisuse rakendamiseks ette nähtud homogeenne põllumajanduse jaoks kasutatavad vald (rohelisega)

2015-2017
vs
2018-2020



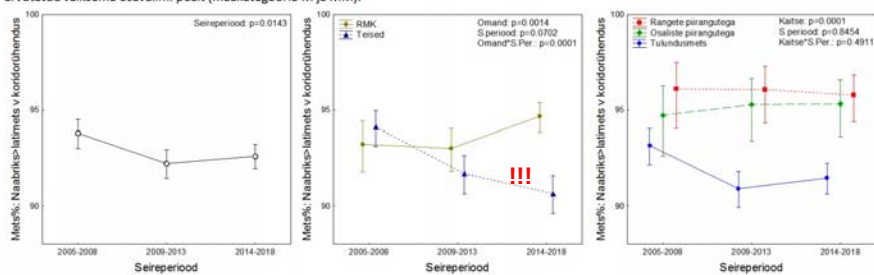
(Maaeluarengukava; MeM)



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 arvutatud väiksema osavali pealt (maakategooria M ja MM).



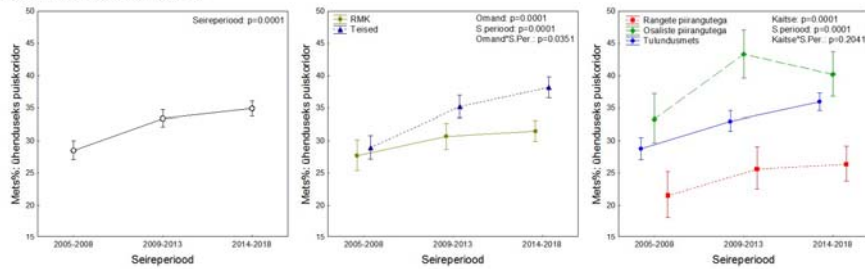
(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Ruumiline sidusus

Koridor-struktuurid

Metsa%, mis on ühendatud vähemalt 10m laiuse puiskoridoriga, mis on vähemalt latimetsa arengujärgus puistuga. NB! Hinnang on arvutatud väiksema osavali pealt (maakat. M ja MM).

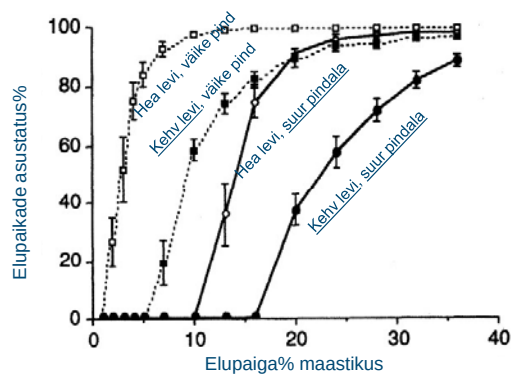


(Liira, 2020; KAUR/SMI)

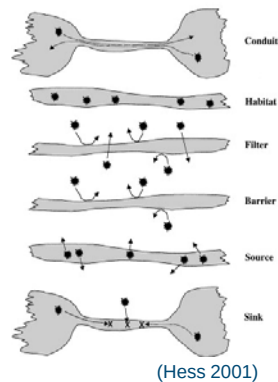


Ruumiline sidusus

Metsa hulk
Ühendavad koridor-struktuurid
(Mikro-)Elupaikade paigutus ja ohtrus

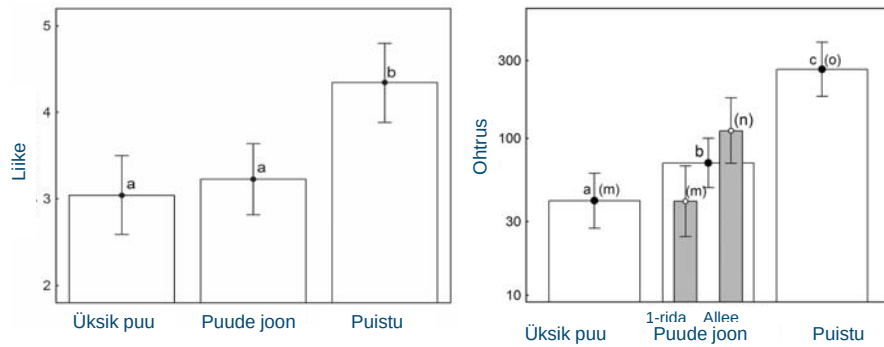


(Andren 1996)



Koridori toimivus

Vanad alleed toetavad nahkhiiri



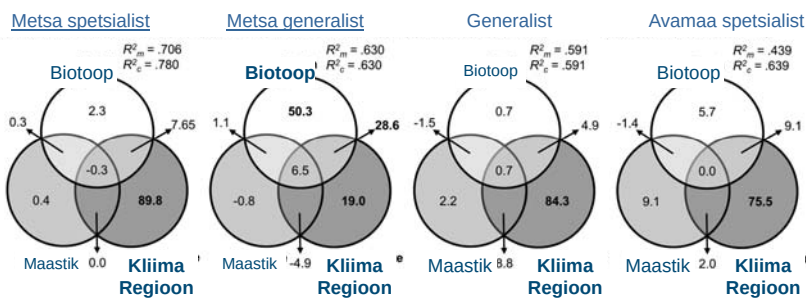
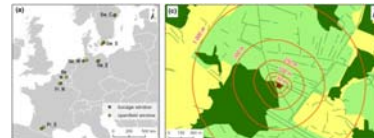
(Kalda et al. 2014)

<http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2014.08.028>
<http://dx.doi.org/10.1007/s10531-014-0811-6>

Jooksiklased metsatukkades

Peamiselt suureskaalalised ja metsatuka faktorid

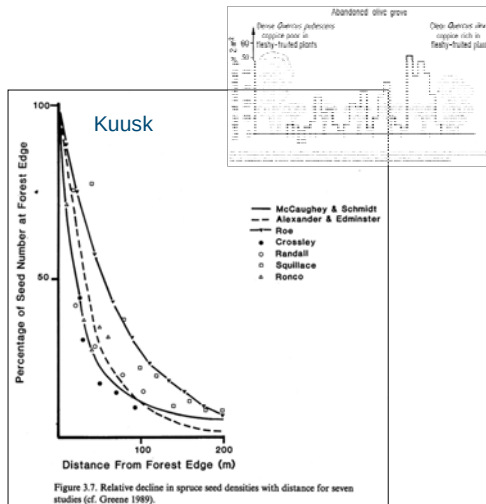
Maastik mõjutab vaid
generaliste ja avamaaliike



(Marrec et al. 2020)

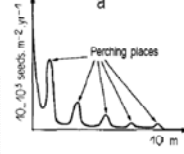
Puude looduslik levimine

Seemnete levi piiratus



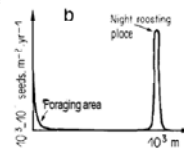
"Mari"-liikide loomlevi

Väikesed linnud



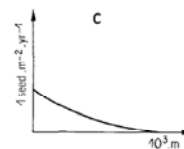
Disperser: Small-sized bird
(e.g. *Sylvia atricapilla*)
Plant: Small-sized fleshy fruit
(e.g. *Pistacia lentiscus*)

Suured linnud



Disperser: Medium-sized bird
(e.g. *Sturnus vulgaris*)
Plant: Medium-sized fleshy fruit
(e.g. *Olea europaea*)

Imetajad

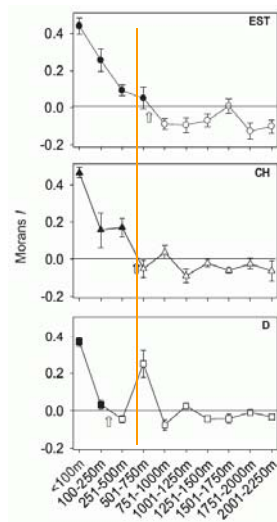


Disperser: Mammal
(e.g. *Myotis foina*)
Plant: Large-sized fleshy fruit
(e.g. *Sorbus domestica*)

(Debusshe & Lepart 1992 a, b)

Taimede levik tukkade vahel (DNA)

Maamõõl (*Geum urbanum*) metsaservades

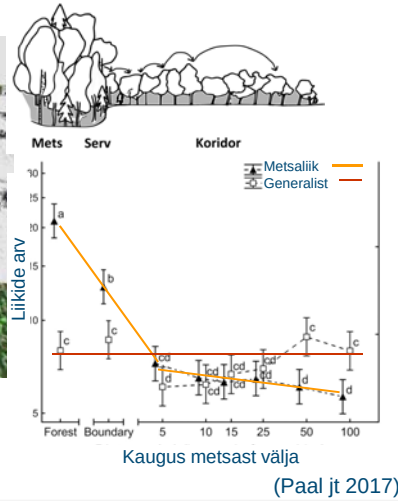
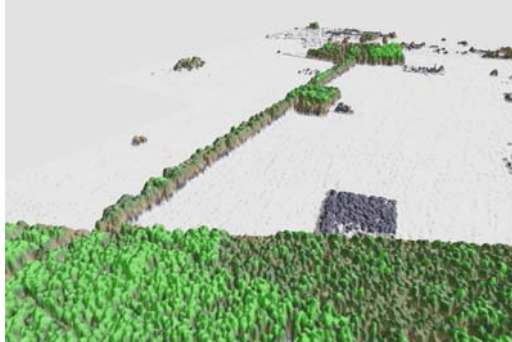


(Schmidt jt 2009)



Koridori toimivus

Metsataimede levimine on väga vaevaline

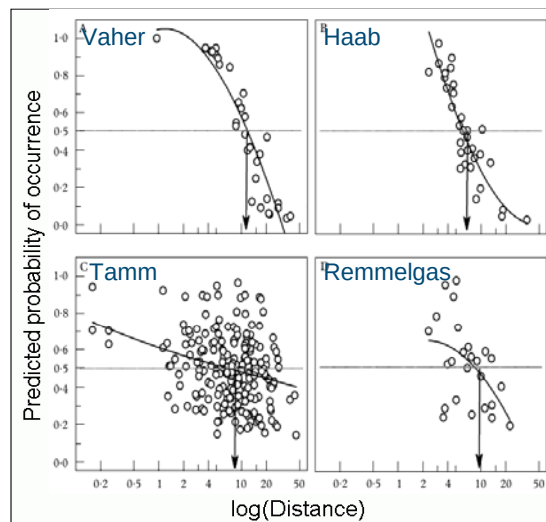


Struktuurid e metsa-sisene levimine

Kopsusambliku
leidmise tõenäosus
sõltub kaugusest
naaberpuuni



(Jüriado jt 2012)

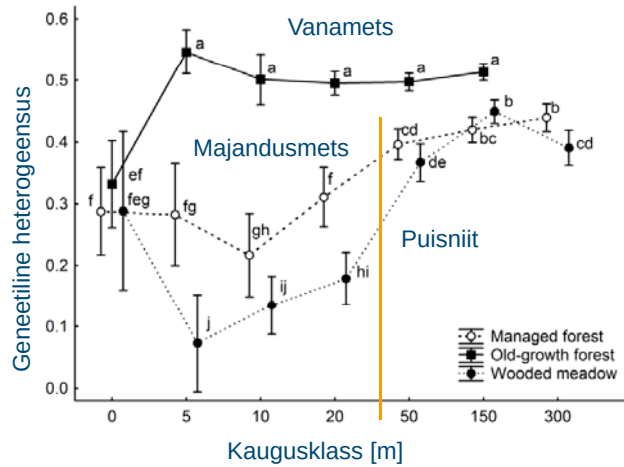




Levimine, see on ka aeg



Kopsusamblik

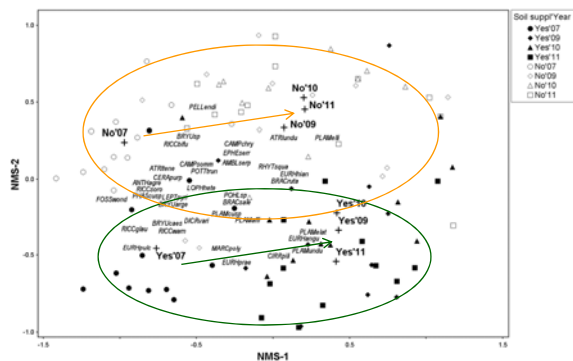
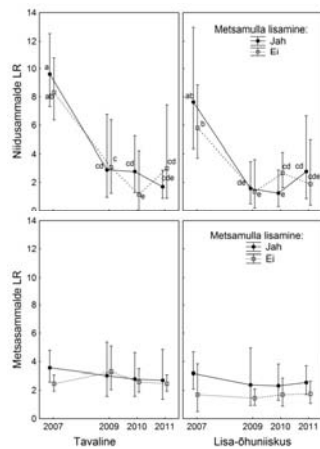


Puude omavaheline kaugus ja puistu põlisus (Jüriado jt 2011)



Ruumiline sidusus

Istandike suktessioon: maapinna-samblad



Liigirikkus eksitab, koosseis eristab

(Ingerpuu jt 2019)



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)



Ajaline sidusus

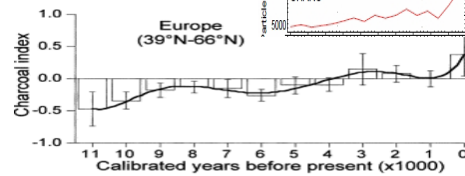
Põline metsamaa – maa, mis on järjepidevalt olnud metsamaa vähemalt alates 19. sajandi lõpust (nt Vene verstastel topokaartidel)

(ST töörühm)

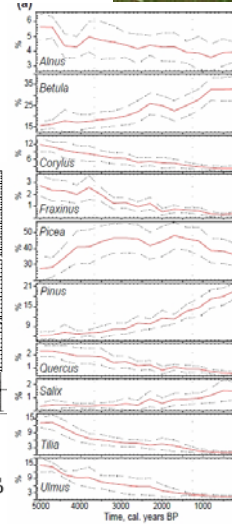


Maakasutuse ajalugu

- Jääajajärgne inimeste sissetõuke
- Looduse ja maade kasutus
 - Koosluste muutus
 - Uute koosluste areng



(Carcaillet et al. 2002)

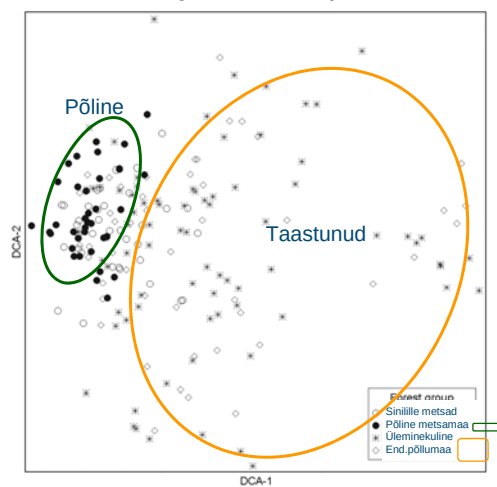


(Reitalu et al. 2013)



Ajaline sidusus

Küpses vanuses sürjametsad: põlis- vs uudismets



(Paal jt 2011)



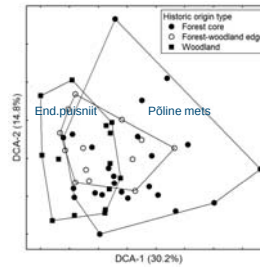
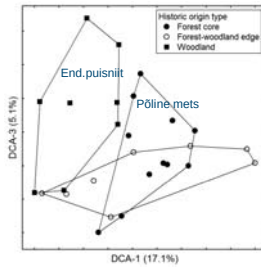
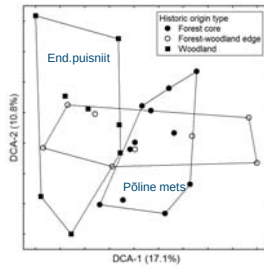
Ajaline sidusus

Salumetsade kujunemine puisniitudest



Rohurinne

Samblad



Epif. Samblad	Ajalooline metsaala	Ajalooline metsaserv	Kinnikasvanud puisniit
Metsa võtmeliikide liigirikkus	1.09 ^a	0.88 ^{ab}	0.13 ^b
Esinemissagedus%	82 ^a	50 ^{ab}	13 ^b

(Palo jt 2013)



Ajalooline + ruumiline sidusus

Mõisapargid kui üleküpsed uudis-metsad

Rohurinde liigid	Mets	Park
Metsa liigifond%	74(85)%	50(87)%
Koosseisus metsaliike%	89%	75%
Puistu struktuur	Mets	Park
Liitvus	0.72	0.74
Puude rinnaspind (G)	22	21.7

Pargile floorale on määravaks metsa ajalooline ohtrus lähikonnas



(Liira et al. 2012; Lõhmus et al. 2013)



UNIVERSITY of TARTU

Põline metsamaa - kaardid

Vene üheverstane topokaart – PEFC põlisuse aluseks, ...



(Eesti Maa-amet)



UNIVERSITY of TARTU

Põline metsamaa - kaardid

..., aga võib kasutada ka teisi sellest vanemaid kaarte



(Eesti Maa-amet, Rahvusarhiiv)



UNIVERSITY of TARTU

Põline metsamaa - kaardid

Järgepidevuse kinnitamiseks võib kasutada hilisemaid kaarte ja fotosid



(Eesti Maa-amet)



UNIVERSITY of TARTU

Põline puistuala - leiud

Leiud, mida ei oska oodatagi – metsikud mesilastüved

The Observer Bees

'No one knew they existed': wild heirs of lost British honeybee found at Blenheim

The 'ecotype', thought to have been wiped out by disease and invasive species, is thriving in the estate's ancient woodlands



Bees conservationist Filipe Salbany handles the Blenheim bees without protective kit as they are

Oxfordshire Natural Beekeeping Group on WordPress.com



(the Guardian; Oxfordshire Natural Beekeeping Group)



Metsa ja puistu struktuur

Metsa struktuur –

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

Vaadeldakse mikro-, puistu- või maastikuskaalas.

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

Puistu koosseis – puuliikide osakaaluline jaotus täisprotsentides rinnete kaupa

Küpsemas puistus - tagavara alusel

Noorendikes, selgusetaladel ja järelkasvu puhul – puude arvu põhjal

Vähetootlikul metsamaal ja põõsarinde – võrade liituse põhjal

(ST tööühm)



Metsa ja puistu struktuur

Struktuurilement -> (Mikro)elupaik – lai skaala



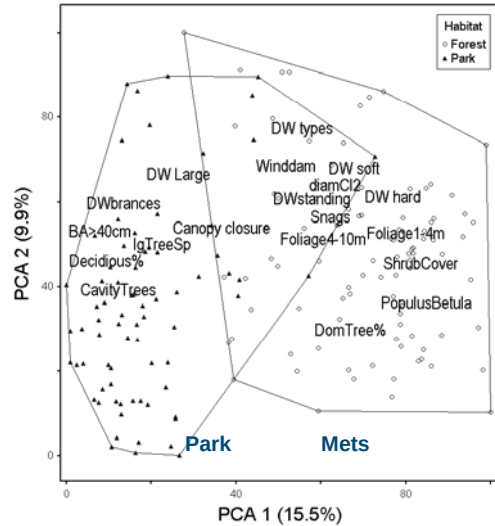


Puistu struktuur



Pargis rohkem struktuure ja elu

	Mets	Park
LL-puud%	23 < 76	
G(d>40m)	4 < 13	
SuureD S-puit%	11 < 23	
Värske S-puit%	85 > 47	
Rähn%	44 < 66	
Õõnsused%	17 < 74	
Putukate avad%	5 < 31	
Õhik%	25 < 47	
Määravaks: LL-puude osakaal%, Suure diam. puude%		



(Lõhmus & Liira 2013)



Jätkusuutlik/Kestlik/Säästev

Jätkusuutlik ehk kestlik metsamajandamine tagab ...

DEF

- ...metsa elujõulisuse, vastupidavuse häiringutele
- ...metsa bioloogilise mitmekesisuse (geneetiline, liigi,...)
- ...metsa tootlikkuse
- ...metsa uuenemisvõime
- ...võimaldab metsal seda teha ka tulevikus
- ...kahjustamata teisi ökosüsteeme

Selleks tuleb kaasa aidata ...

Tekstis

- ...metsa struktuurse mitmekesisuse säilimisele
- ...looduslike protsesside toimimisele (nt lood. uuenemine, sidusus jmt)

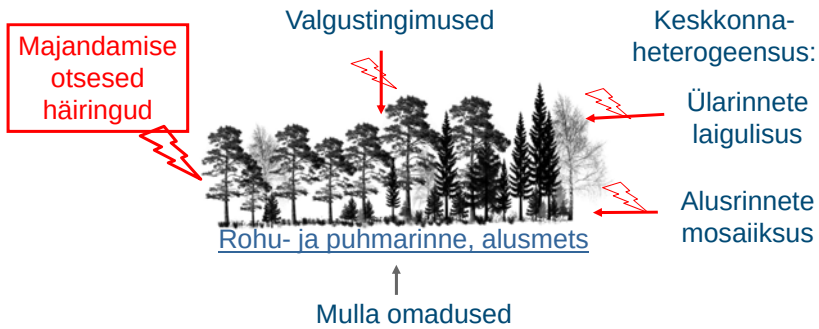


(ST tööühm)



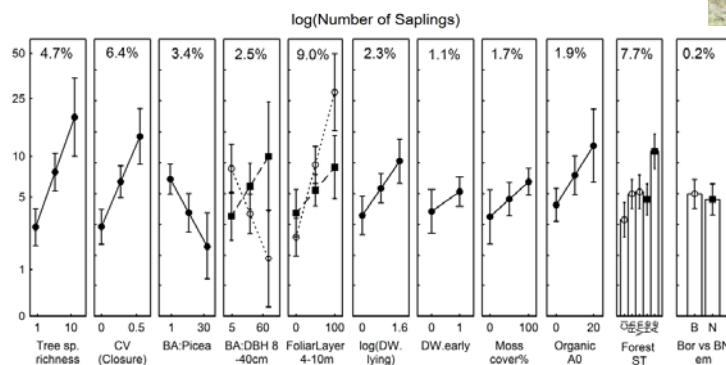
(Säästliku) Metsamajandamise mõjud

Mõjud on otsesed ja kaudsed



Looduslike protsesside toetamine Järelkasv

Tegurite kompleks küpses metsas



Tamm(!)

- Produktiivsus
- KK mitmekesisus
- Tihedus

Lamapuit (häilud?)
Rohu ja puhmarinne

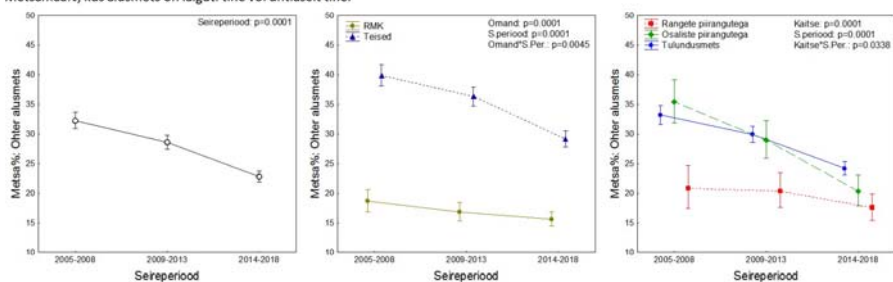
(Liira jt 2011)



Puistu struktuur

Tihe alusmets

Metsamaa%, kus alusmets on laiuti tihe või ühtlaselt tihe.



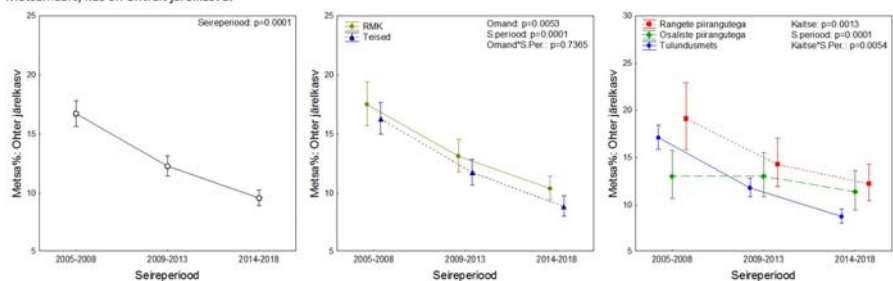
(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Puistu struktuur

Ohtr järelkasv

Metsamaa%, kus on ohtralt järelkasvu.



(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Leevendusmeetmed

Metsas (auditeeritava alal) on ...

- võimalikult mitmekesine puuliigiline koosseis ja vanuseline jaotus (looduslik järelkasv, vanade puud, väheesinevad puuliigid nt kõvad lehtpuud ja pärn; mitmekesine alusmets nt türnpuu, kusalpuu, porss, paakspuu, toomingas, pihlakas)
- lankidel säilikpuud, üle 3 ha alal on eelistatud säilikpuude grupid
- II-kat liigi leiukohal, kaitse-, hoiualadel ja püsielupaikades on säilikpuid jäetud vähemalt kaks korda majandusmetsa nõutu jagu
- servade puhverribad põõsaste, järelkasvu ja teise rinde puudega
- nektarit ja õietolmu pakkuvad (säilik)puud ja põõsad on jäetud eelkõige raielangi äärealadel
- erinevas seisundis puitu (nt jalalkuivanud puud, tüükad, lamapuit, kõdupuit, kännud, säilikpuud, põlemisjälgedega puud, ajalooliste ristidega ristipuud, tormiheide koos juuremätta ja tüvega)
- elutud pinnavormid/struktuurid (nt suured kivid, sulglohud)
- bioloogilist seisundit ja mitmekesisust näitavaid või märgilise väärtusega linde, loomi, taimi, sambraid, samblikke, seeni jt

(ST tööühm)



Leevendusmeetmed

Puistu/Eraldise skaalas

Säilik-struktuurid

Serva-struktuurid

Ajaloolise järjepidevusega arvestamine – pärandmets vs uu(di)s mets

Puistu/Maastiku skaalas

Ökohüvede-põhine sünergia teiste naaber-biotoopidega

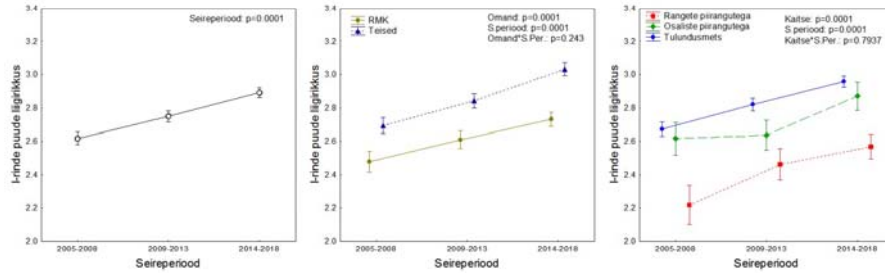
Mosaiik kui ökosüsteem



Puistu struktuur

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

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



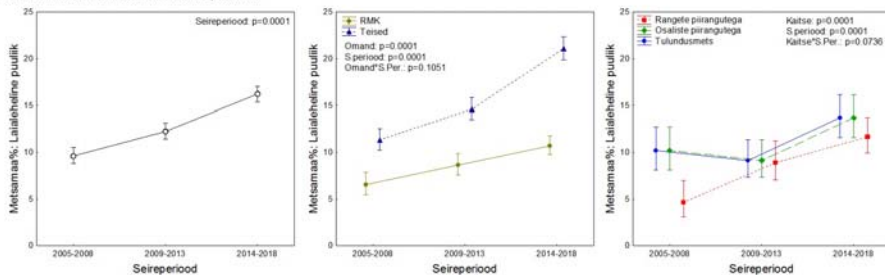
(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Puistu struktuur

Laialeheliste puude esinemissagedus (I-rinne)

Metsamaa%, kus kasvab laialehelisi puuliike.



(Liira, 2020; KAUR/SMI)



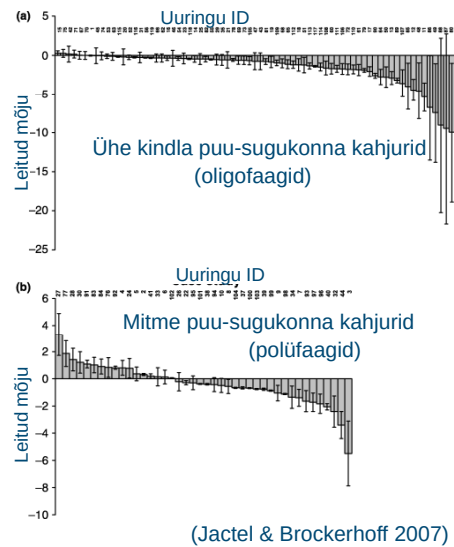
Puude liigirikkus

Puistu kahjuriresistentsus

Liigirikkus kui varje
spetsialist-kahjurite eest, ...

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

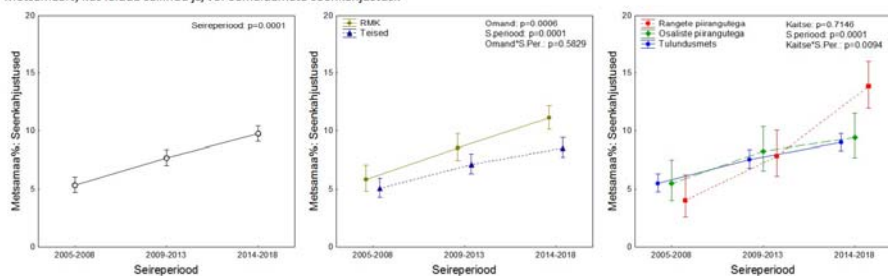
Toime selgem, kui
naaberpuud on
erinevate omadustega



Puistu struktuur

Seenkahjustuste esinemissagedus

Metsamaa%, kus leidub säilinud ja/või eemaldamata seenkahjustusi.

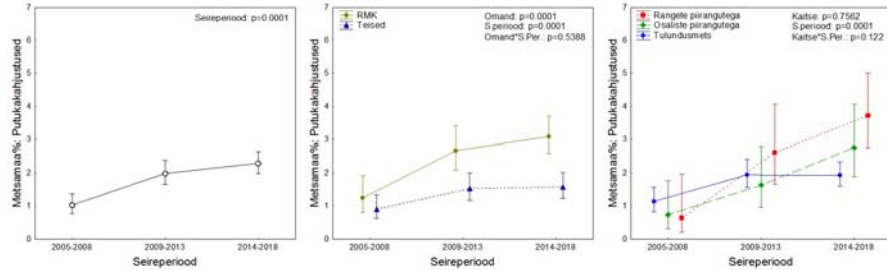




Puistu struktuur

Putukkahjustuste esinemissagedus

Metsamaa%, kus leidub säilinud ja/või eemaldamata putukkahjustusi.



(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Säilik-struktuurid

Ajaloolised puu-vanurid ja pärand-struktuurid

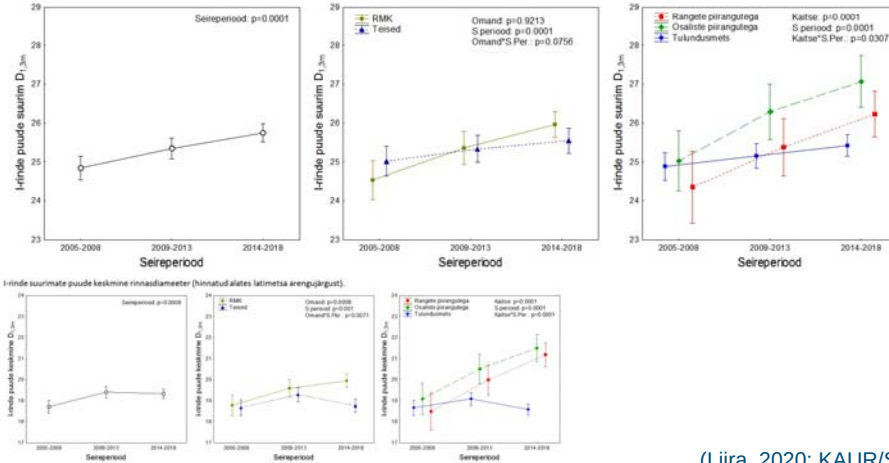




Puistu struktuur

Rinnasdiameeter suurimatel puudel

I-rinde puude suurim rinnasdiameeter (hinnatud alates latimetsa arengujärgust).



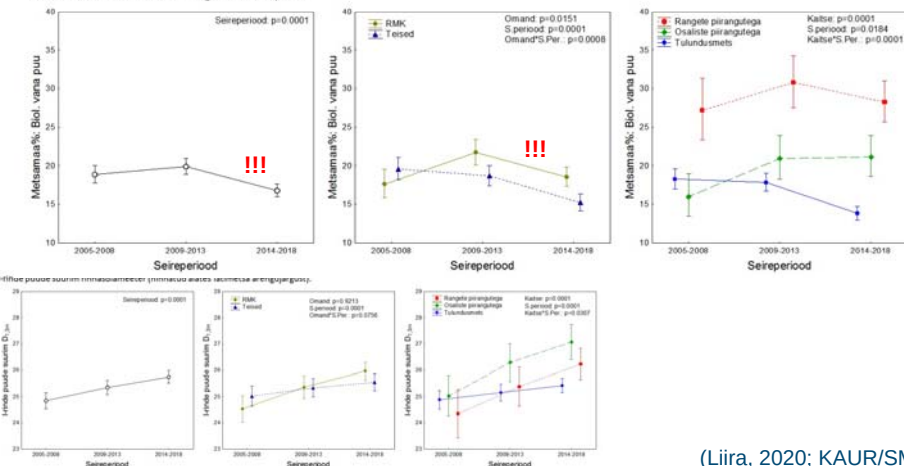
(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Puistu struktuur

Bioloogiliselt vanad puud

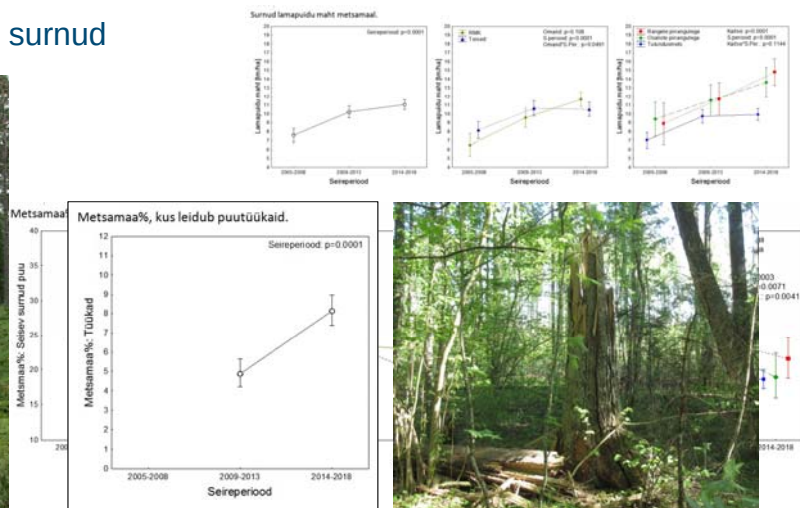
Metsamaa%, kus kasvab bioloogiliselt vanu puid.



(Liira, 2020; KAUR/SMI)

Puistu struktuur

Seisev surnud



(Liira, 2020; KAUR/SMI)

Säilik-struktuurid

Tüükad

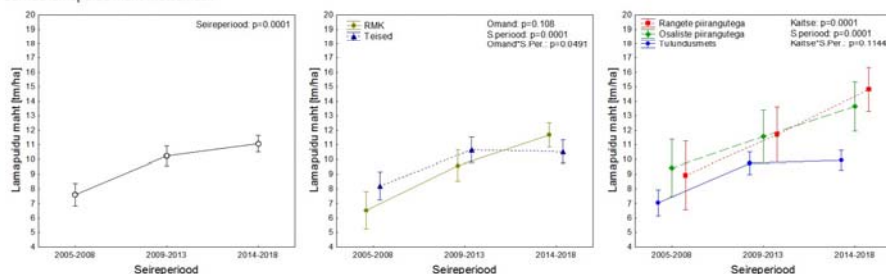




Puistu struktuur

Lamapuidu maht

Surnud lamapuidu maht metsamaal.



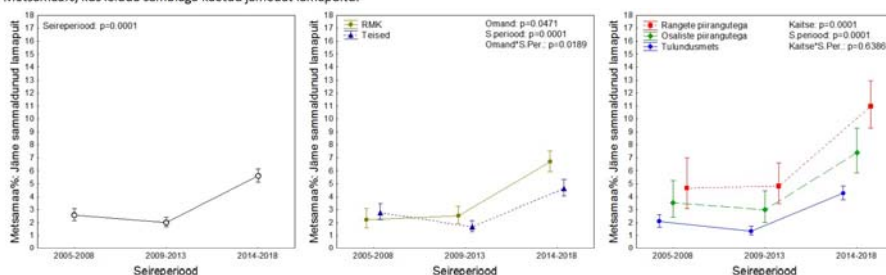
(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Puistu struktuur

Sammaldunud tüvede esinemissagedus

Metsamaa%, kus leidub samblaga kaetud jämedat lamapuitu.



(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Säilik-struktuurid

Varasemast veidi funktsionaalsemad ja mitmekesisemad

Säilike liigiriikad grupid

Kõvalehtpuude jätmise

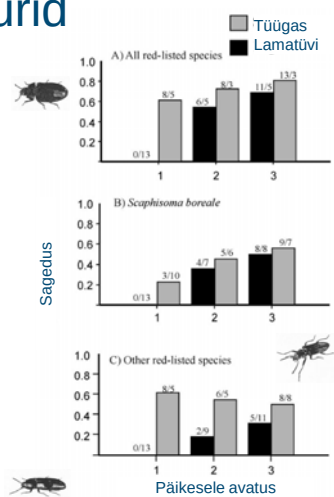


Säilik-struktuurid

Tööde ajal - struktuuride jätmise



Sulgjas õhik



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



Säilik-struktuurid

Märka tegelast ja temale vajalikku struktuuri



Säilik-struktuurid

Märka tegelast ja temale vajalikku struktuuri

Vanapuit, serv

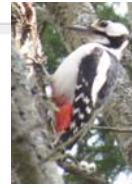
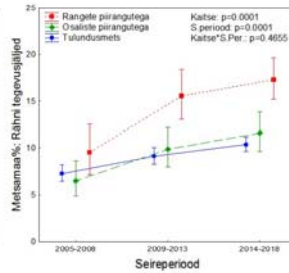
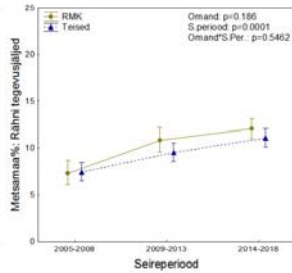
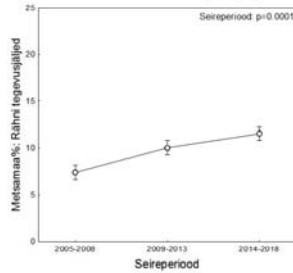




Puistu struktuur

Rähnide esinemissagedus

Metsamaa%, kus leidub rähnide tegevusjälgi.



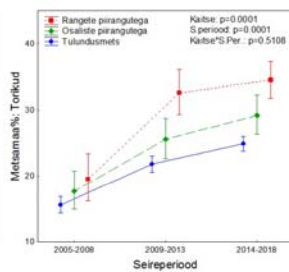
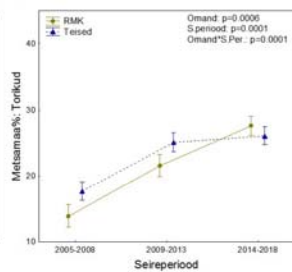
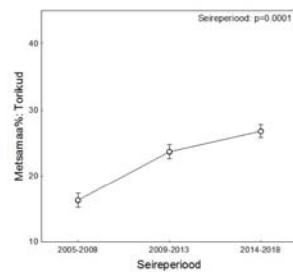
(Liira, 2020; KAUR/SMI)



Puistu struktuur

“Torikute” esinemissagedus

Metsamaa%, kus leidub torikuid jt püsivljakehadega puiduseeni.



(Liira, 2020; KAUR/SMI)



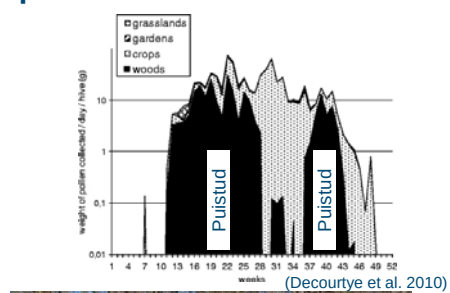
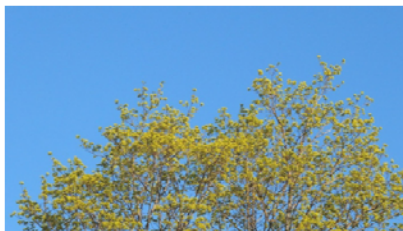
Säilik-struktuurid

Kännud



Serva-puhvrid

Õied, marjad



(Decourtye et al. 2010)





UNIVERSITY of TARTU

Kujundamine

Veekogud, kuivendus



UNIVERSITY of TARTU



TERVISE TÕPPESKUS
ECOLCHANGE
CENTRE OF EXCELLENCE



EFFECT

Tänu!



jaan.liira@ut.ee