

**EESTI METSADE TOOTLIKKUS JA
ARVESTUSLANGID**

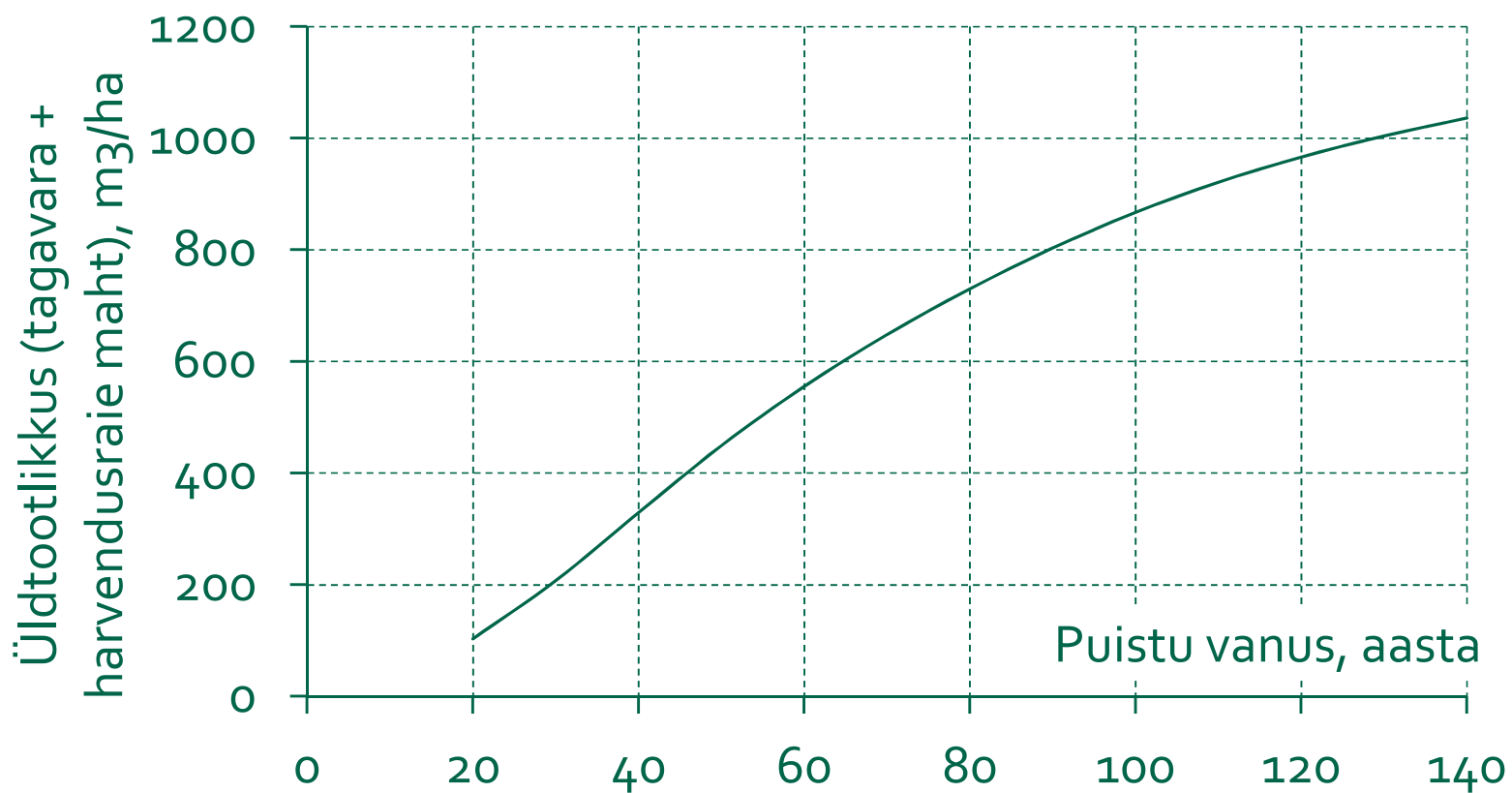
Allar Padari, Ahto Kangur

Riigikogu keskkonnakomisjoni avalik istung, 19.01.2021

Metsade üldtootlikkus (metsa tagavara + hooldusraiete maht koos okstega) sõltub puuliigist vanusest ja boniteedist

Eestis on kõige enam männikuid ja kõige levinum boniteet on II ($H_{100} = 25.5$ m)

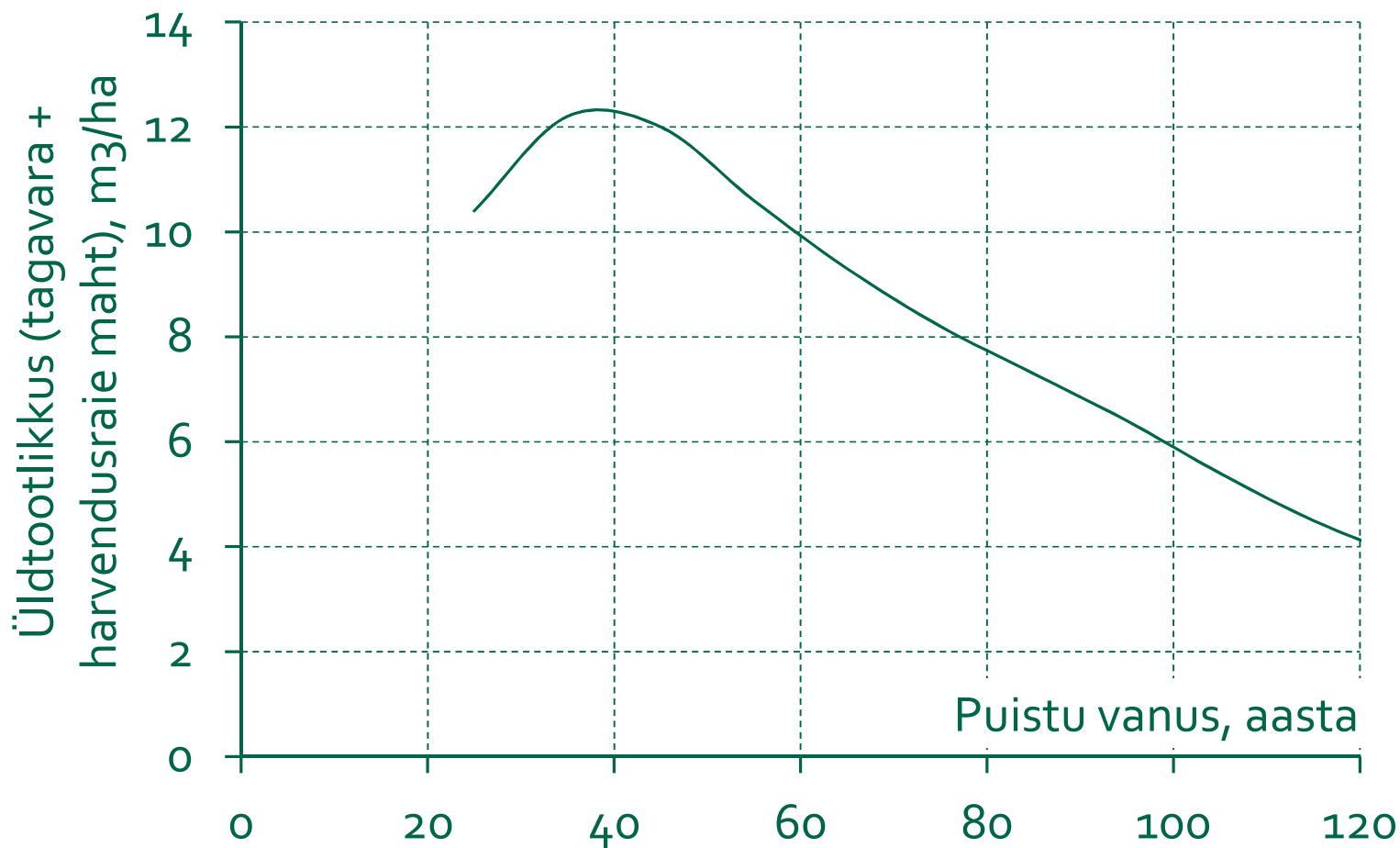
Näiteks Tjurini kasvukäigutabel, mis on koostatud mitme riigi kasvukäigutabelite põhjal



Mida järsemini üldtootlikkus kasvab, seda suurem on jooksev juurdekasv ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{aasta}$)

Näiteks Tjurini kasvukäigutabel, mis on koostatud mitme riigi kasvukäigutabelite põhjal

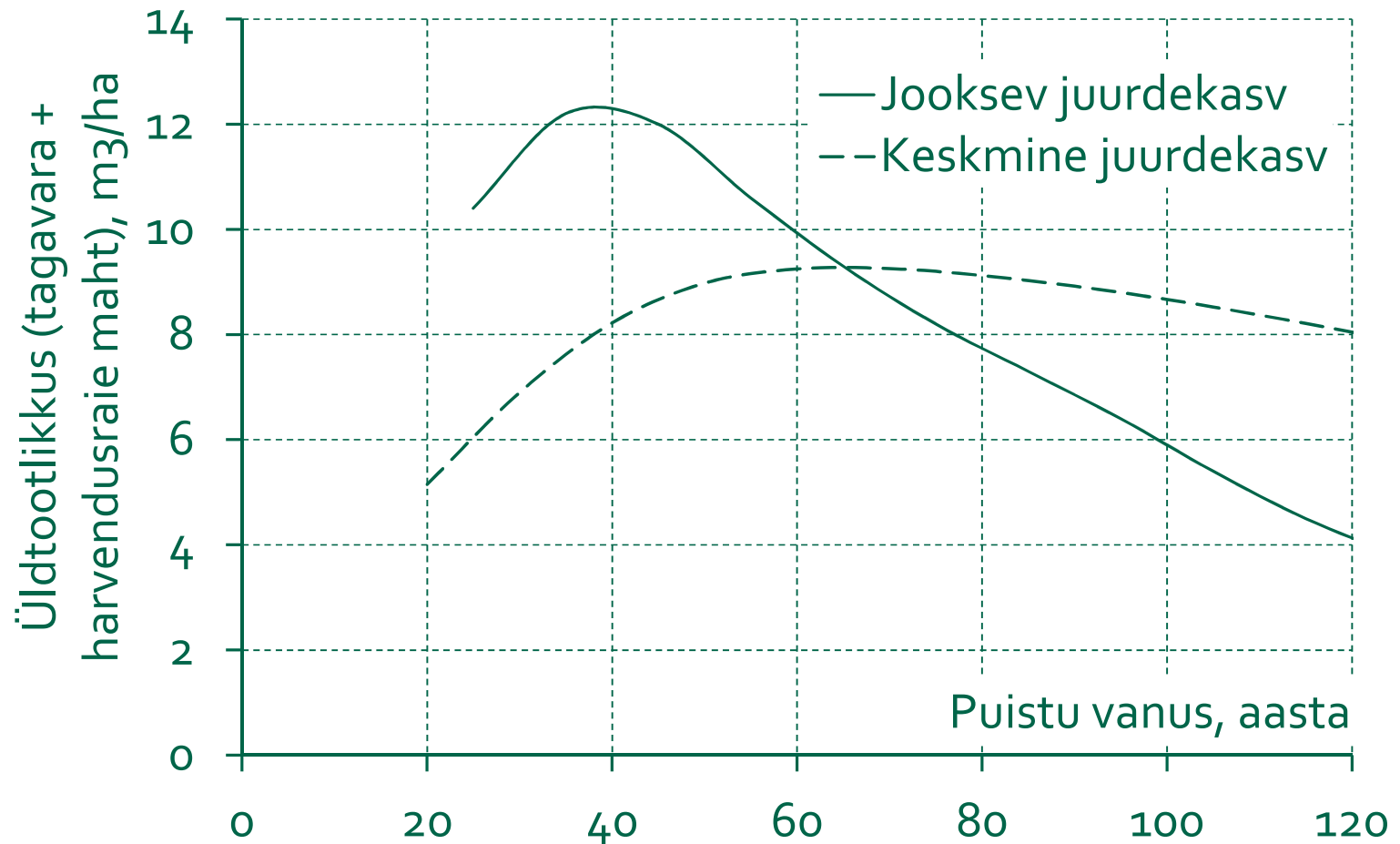
Selle järgi on maksimaalne jooksev juurdekasv 38 aastasel



Keskmise juurdekasvu saab, kui jagada üldtootlikkus metsa vanusega ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{aasta}$):

Näiteks Tjurini kasvukäigutabel, mis on koostatud mitme riigi kasvukäigutabelite põhjal

Selle järgi on maksimaalne keskmine juurdekasv 65 aastasel (mahuküpsus)



Metsade tootlikkus teesid

- Metsade tootlikkus on võrdeline süsiniku sidumisega
- Tootlikkus (süsiniku sidumine) puistu vananedes väheneb. Vanas inimtekkeliste häiringuteta (ainult looduslike häiringutega) metsas puidu juurdekasv = puude suremus = puidu kõdunemine ehk süsiniku sidumine ja emissioon on võrdsed
- Mahuküpsus (maksimaalne keskmine juurdekasv ehk suurim keskmine süsiniku sidumine) saabub paremates boniteediklassides varem, kehvemates hiljem
- Mahuküpsus saabub männikutes ja kuusikutes hiljem, kaasikutes ja haavikutes varem
- Mahuküpsuse vanuses raiudes oleks võimalik võtta kasutusse suurim võimalik kogus puitu (siduda suurim võimalik hulk süsinikku)

Mets kui süsiniku ladu ja süsiniku siduja

Eeloleva info põhjal

- Eesti metsade kõik puud sisaldavad süsinikku ja kasvavad puud kokku on nagu süsiniku ladu
- Vaadelda tuleb lao seis (kogutagavara) ja lattu sisse (süsiniku sidumine) ja välja minemist (puidu kõdunemine, raied). Püsivalt ajas muutuv olukord.
- Süsiniku lattu (Eesti metsadesse) sisse tulemine sõltub metsade vanuselisest struktuurist (kui on palju 20-60 aastaseid metsi on süsiniku sidumine suur, kui on palju 0-10 aastaseid ning üle 100 aastaseid metsi, siis süsiniku sidumine on väike)

Kokkuvõte: et ära hoida metsamaale süsiniku sidumise vähenemine, on vajalik pidev väheneva tootlikkusega (vananevate) metsade uuendamine (et tagada 20-60 aastaste metsade ajaliselt pidev olemasolu)

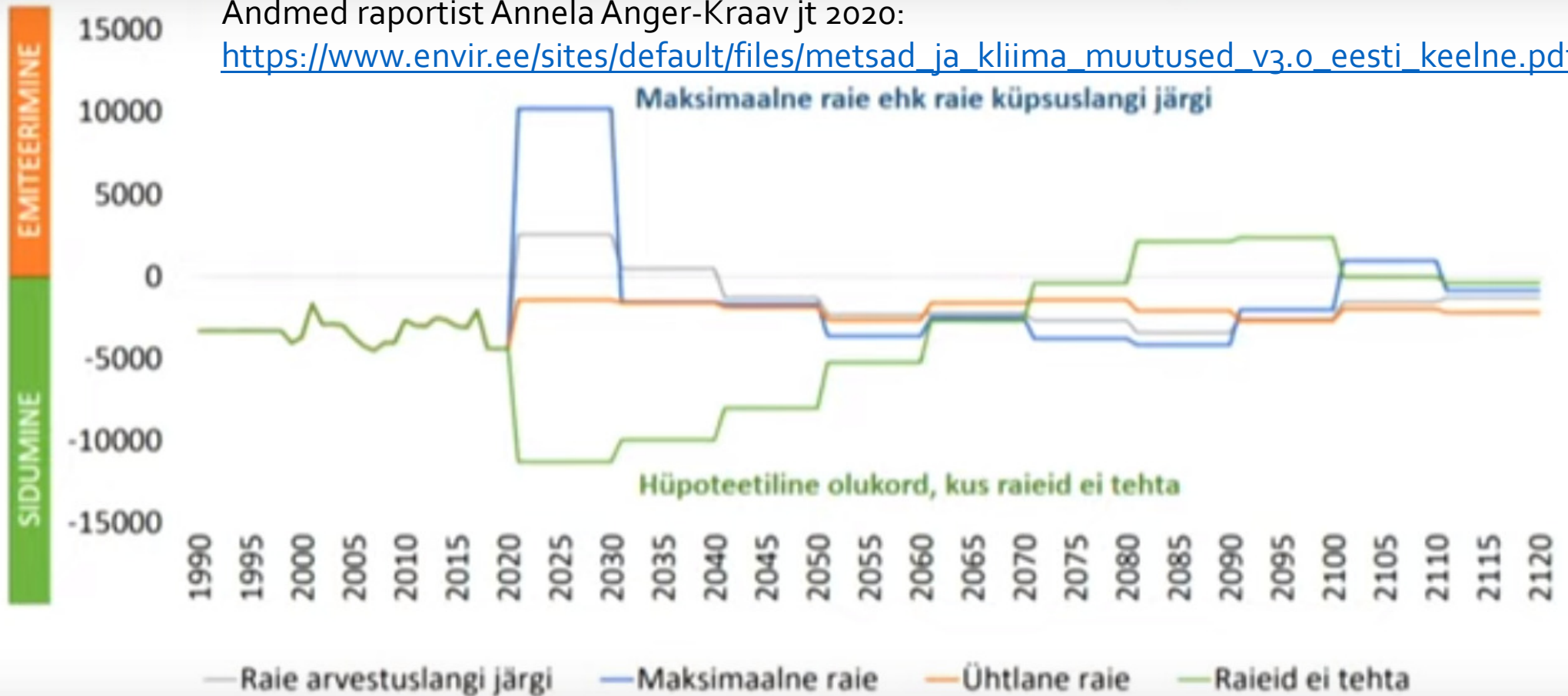
Näide (Riigikogu istung 20.02.2020 Aveliina Helmi ettekanne)

III Riigikogu istung, 20. veebruar 2020

Aastased süsinikdioksiidi emissioonid Eesti metsadest (tuh tonni CO₂)

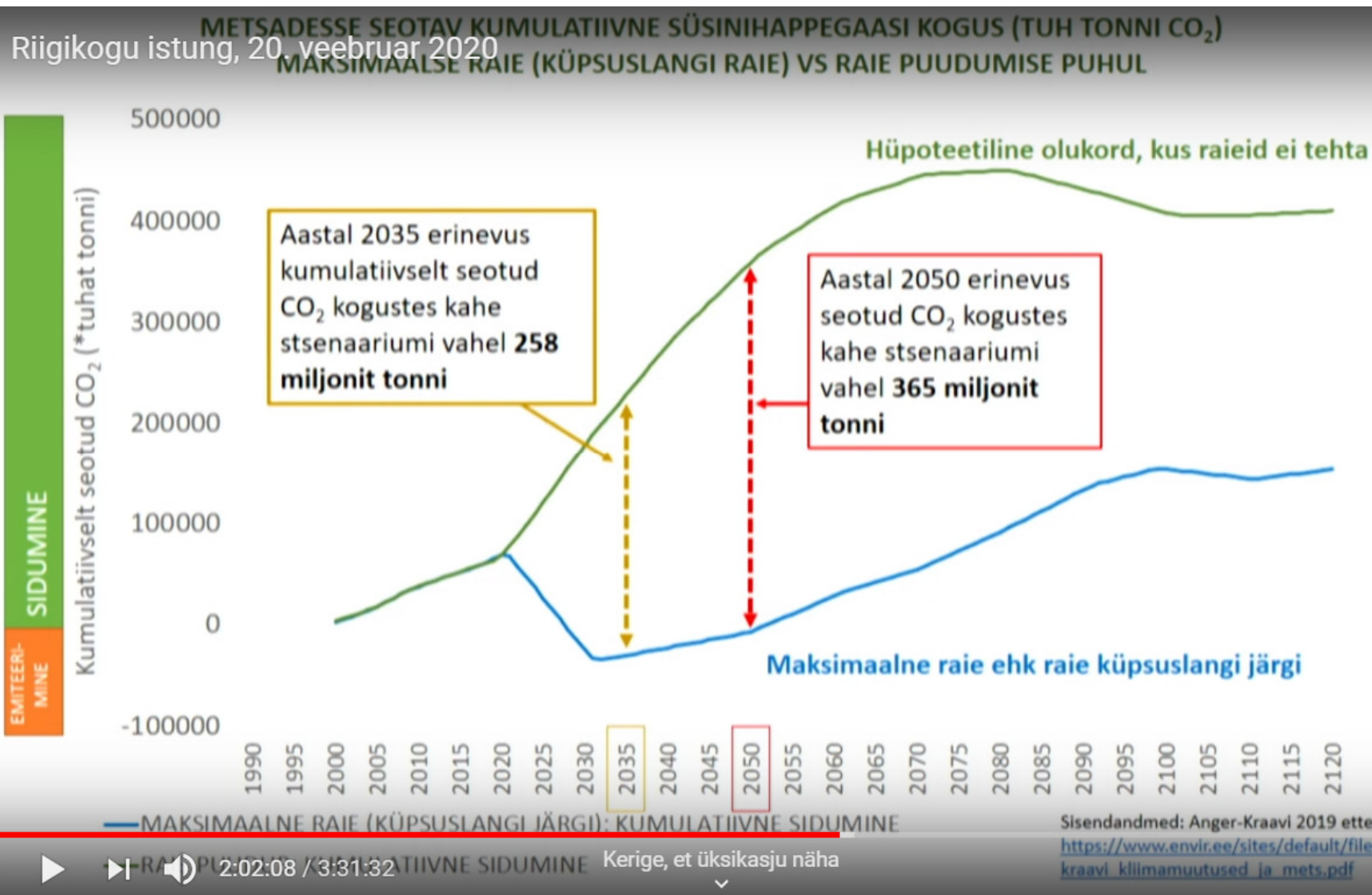
Andmed raportist Annela Anger-Kraav jt 2020:

https://www.envir.ee/sites/default/files/metsad_ja_kliima_muutused_v3.0_eesti_keeelne.pdf



Näide (Riigikogu istung 20.02.2020 Aveliina Helmi ettekanne)

Riigikogu istung, 20. veebruar 2020



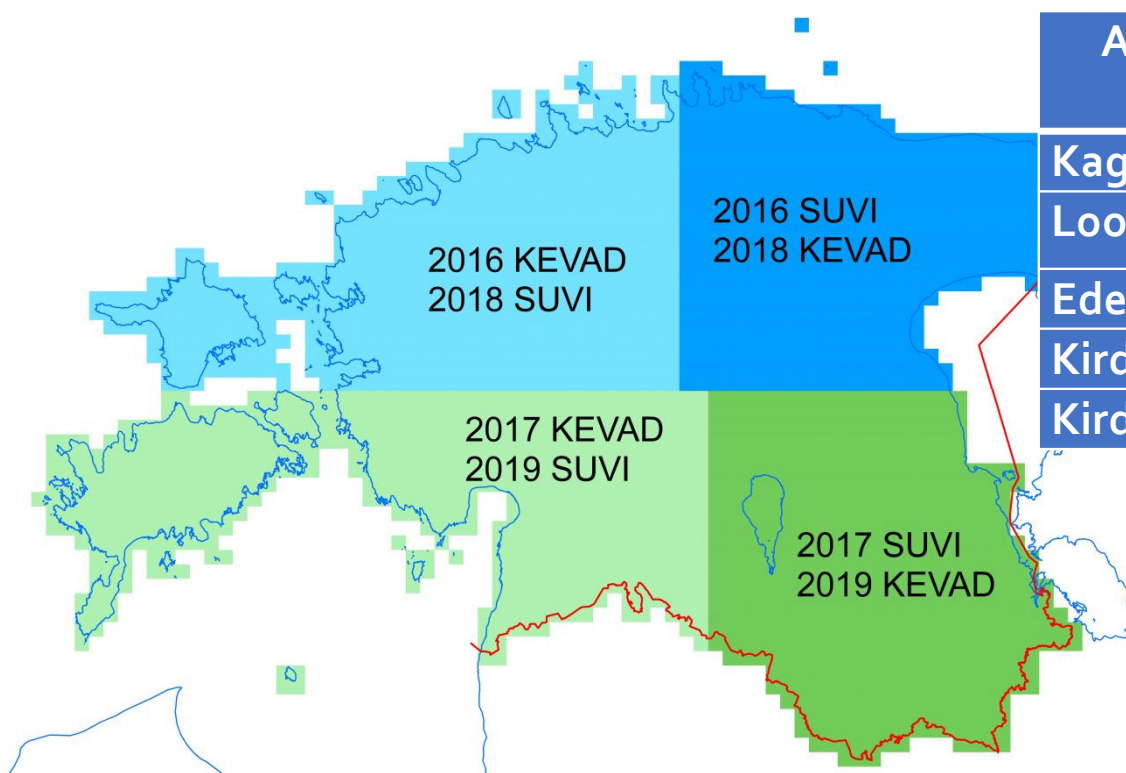
Siin on toodud süsiniku lao seis. Märkimisväärne on see, et 2035 aastaks mitte raiudes saavutatakse võrreldes küpsuslangiga suur vahe. Sama suur vahe on ka alates aastast 2100. Seega raieteta saab „ladu“ täis (2100 a), sidumisvõime metsades on langenud minimaalseks ja inimene pole vahepeal puitu kasutada saanud (puit tuleb mujalt importida)

sti N

Järeldused

- Kui raieid ei teostataks, siis saabub tasakaal puude kasvamise ja suremise vahel ehk o-seis.
- Majandatavatel metsamaadel ei ole põhjendatud süsiniku sidumisvõime vähendamine. Süsiniku sidumisvõime taastamine on tasakaalu hetkest majandamist alustades pikaajaline protsess.
- Kui hüpoteetilise raiete mitte teostamise asemel kasutada väikeseid raiemahtusid (kaks korda väiksem senisest), siis muutuvad metsad järjest vanemaks, juurdekasv väheneb ning inimkond saab kasutada vähem puitu
- Kui ei saa kasutada puitu, siis kasutatakse muid materjale - sageli oluliselt suurema süsiniku jalajäljega (näiteks fossiilseid)
- Järjepideva metsade majandamise ja uuendamisega tagatakse puidu varustatus ja hoitakse ära juurdekasvu (süsiniku sidumisvõime) vähenemine.

Kaugseire põhine metsakorralduse meetoodika Aerolidar (Maa-amet)



Asukoht	Aasta	Aastaeg	Piksli suurus, m
Kagu-Eesti	2017	suvi	12,5
Loode-Eesti	2018	suvi	12,5
Edela-Eesti	2017	kevad	12,5
Kirde-Eesti	2016	suvi	25,0
Kirde-Eesti	2018	kevad	12,5

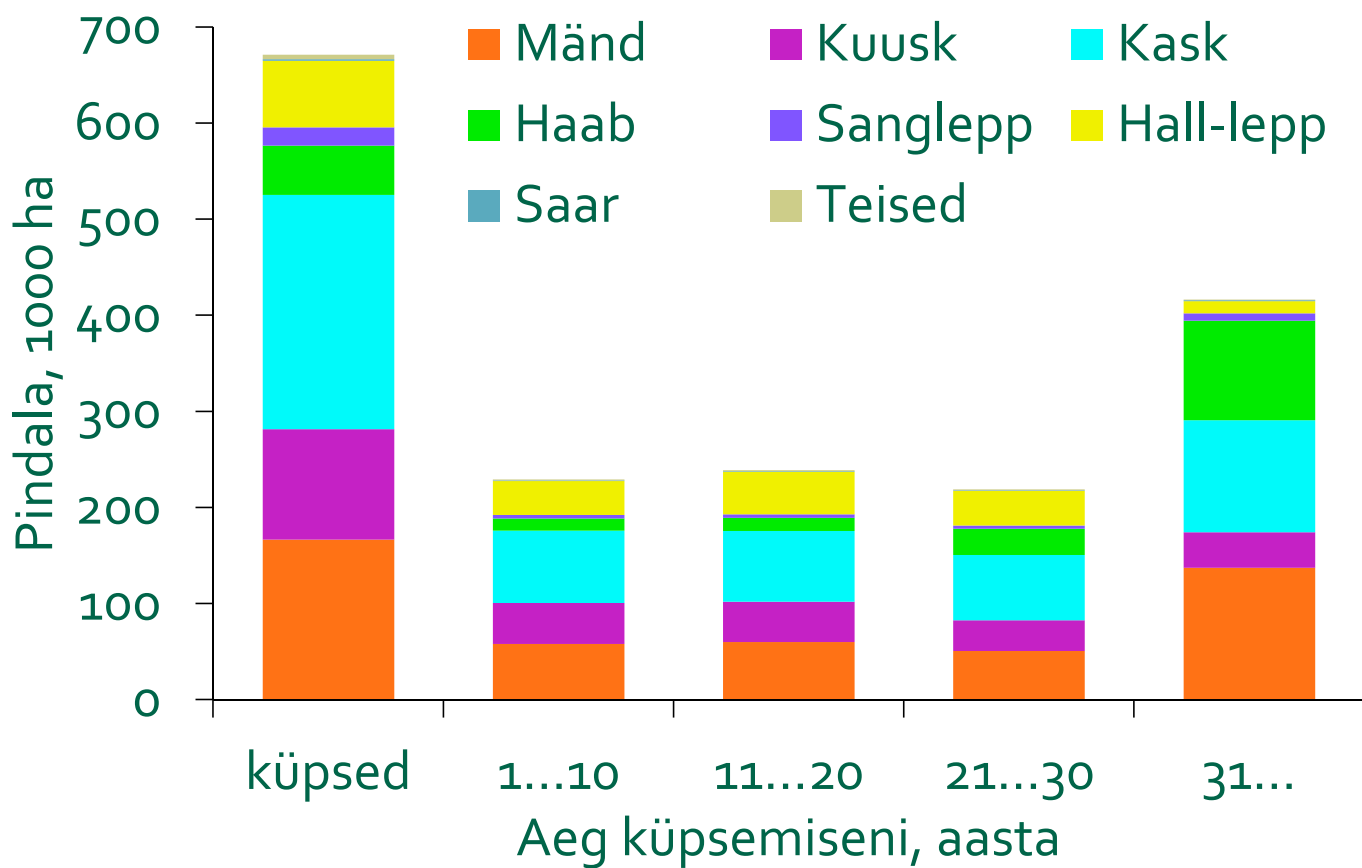
Metoodika – küpsusvanus

Igale eraldisele arvutati küpsusvanus (Metsa majandamise eeskiri)

Mets arvestati küpseks, kui oli täidetud vähemalt üks tingimus:

- Vanus on suurem või võrdne kui koosseisukoefitsiendi ruuduga kaalutud küpsusvanus (Metsa majandamise eeskirja (2017) § 3)
- Diameeter on suurem või võrdne sama paragrahvi lõikes 3 toodud küpsusdiameetrist

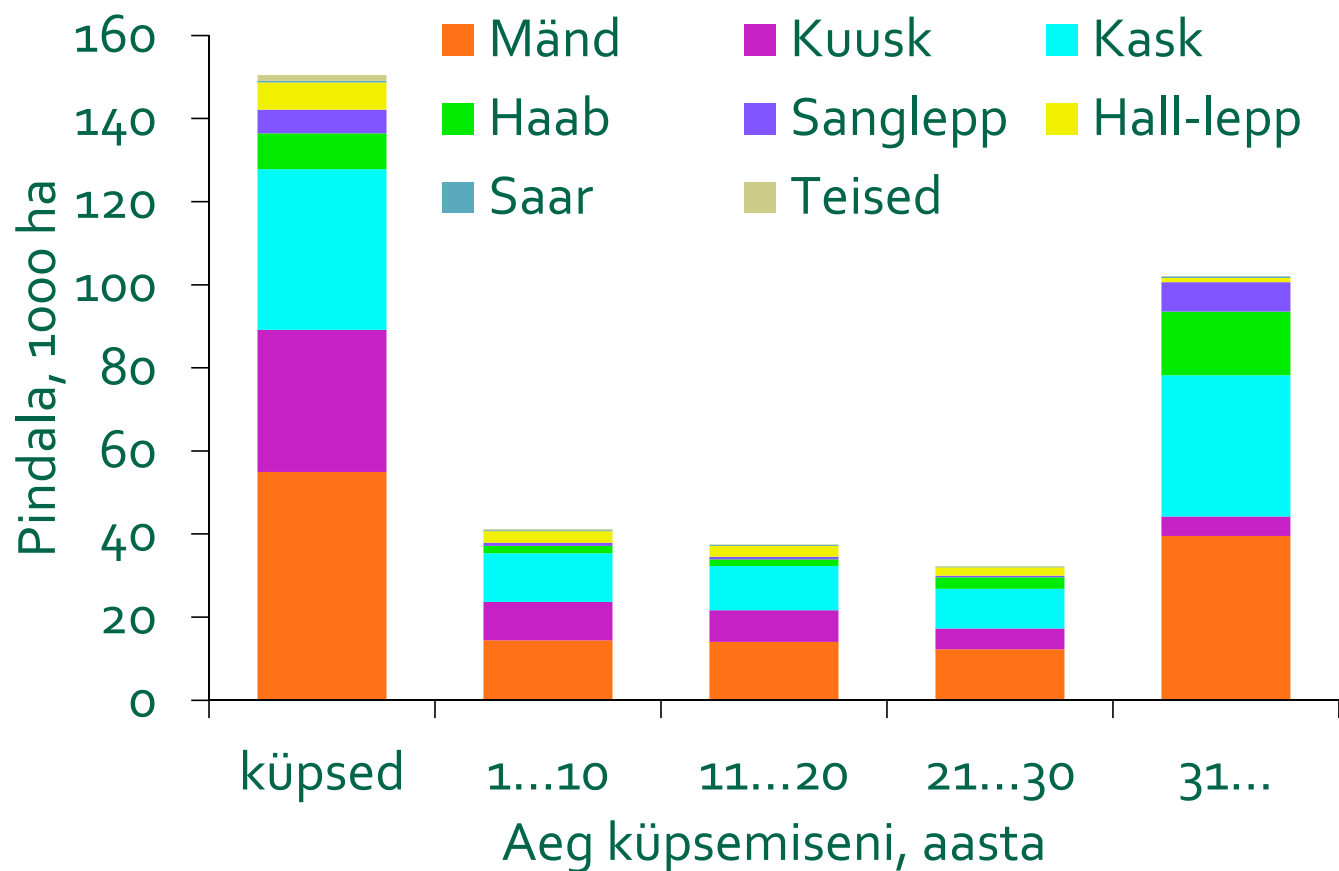
Tulemused – majandatavate metsade struktuur



Aeg küpsemiseni, aasta	Pindala, 1000 ha	Osa-kaal, %
Küps	671,3	37,8
1...10	229,3	12,9
11...20	238,7	13,5
21...30	218,8	12,3
31...	416,4	23,5
Kokku	1 774,5	100,0

Eesti Maaülikool

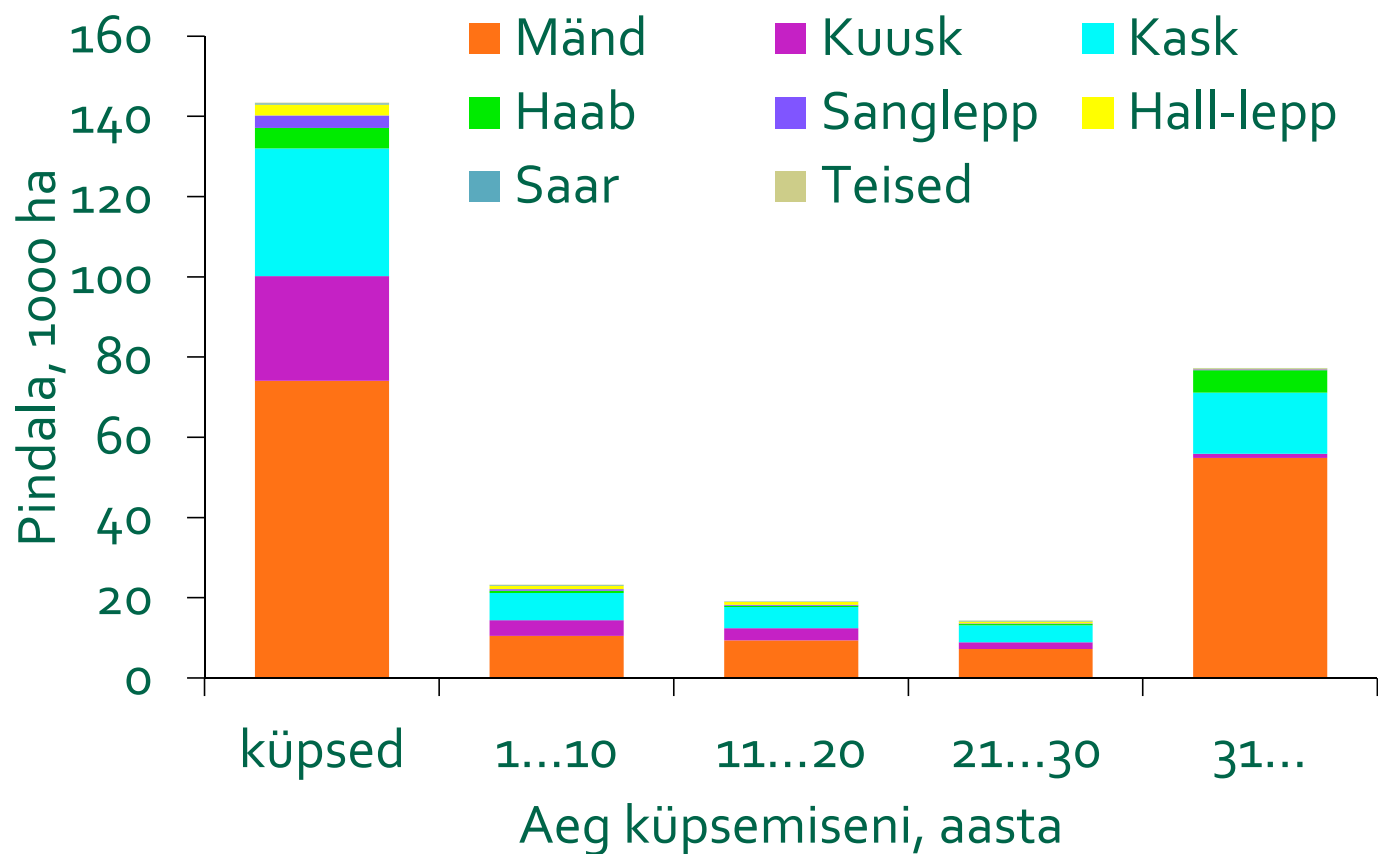
Tulemused – piiranguga metsade struktuur



Aeg küpsemiseni, aasta	Pindala, 1000 ha	Osa-kaal, %
Küps	150,5	41,4
1...10	41,2	11,3
11...20	37,5	10,3
21...30	32,4	8,9
31...	102,1	28,1
Kokku	363,7	100,0

Eesti Maaülikool

Tulemused – range kaitsega metsade struktuur



Aeg küpsemiseni, aasta	Pindala, 1000 ha	Osa-kaal, %
Küps	143,4	51,7
1...10	23,2	8,4
11...20	19,1	6,9
21...30	14,3	5,1
31...	77,3	27,9
Kokku	277,3	100,0

Eesti Maaülikool

Arvestuslank

ühtlase kasutuse lank: $L_Y = \sum \frac{P_i}{AK_i+5}$

küpsuslank: $L_K = \sum_{\substack{A \geq AK \\ D \geq DK}} \frac{P_A}{10}$

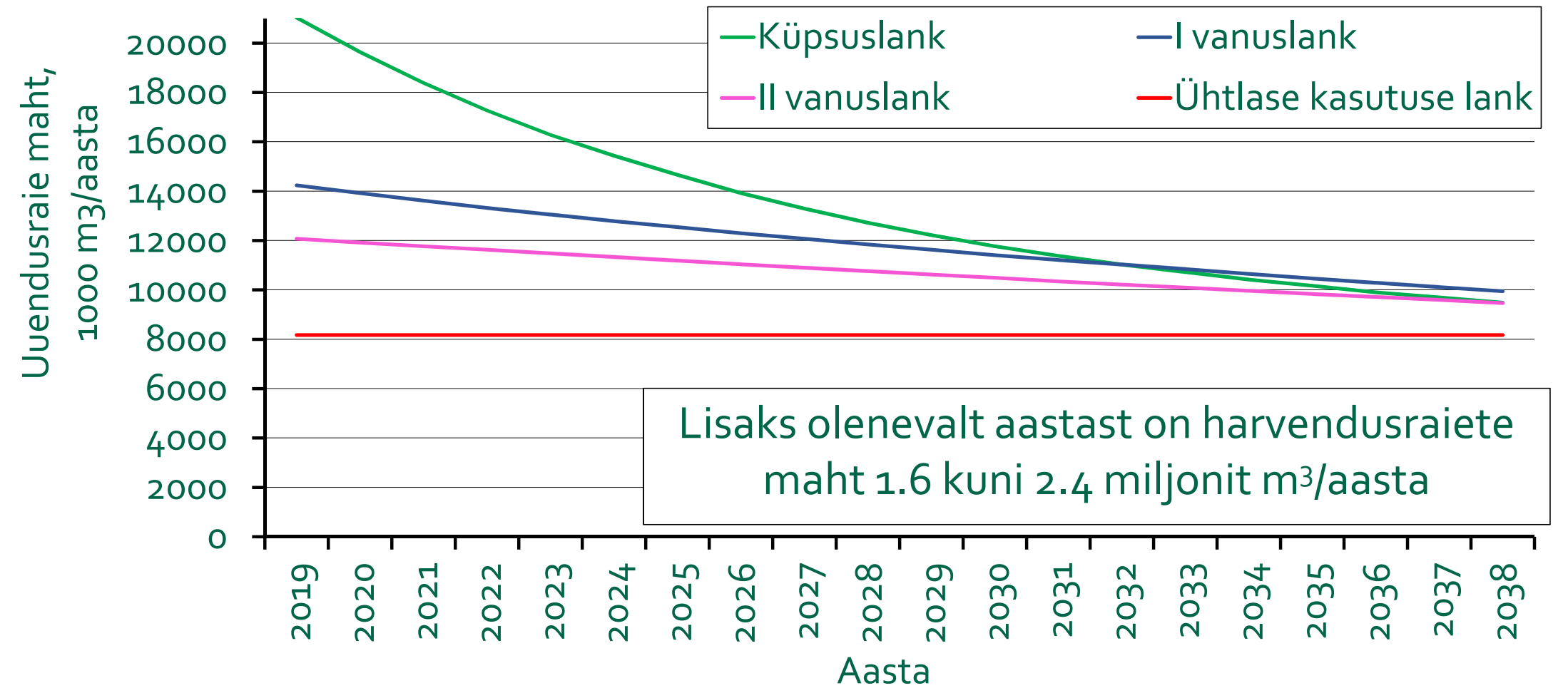
I vanuslank: $L_I = \sum_{\substack{A \geq AK+10 \\ D \geq DK}} \frac{P_A}{20}$

II vanuslank: $L_{II} = \sum_{\substack{A \geq AK+20 \\ D \geq DK}} \frac{P_A}{30}$

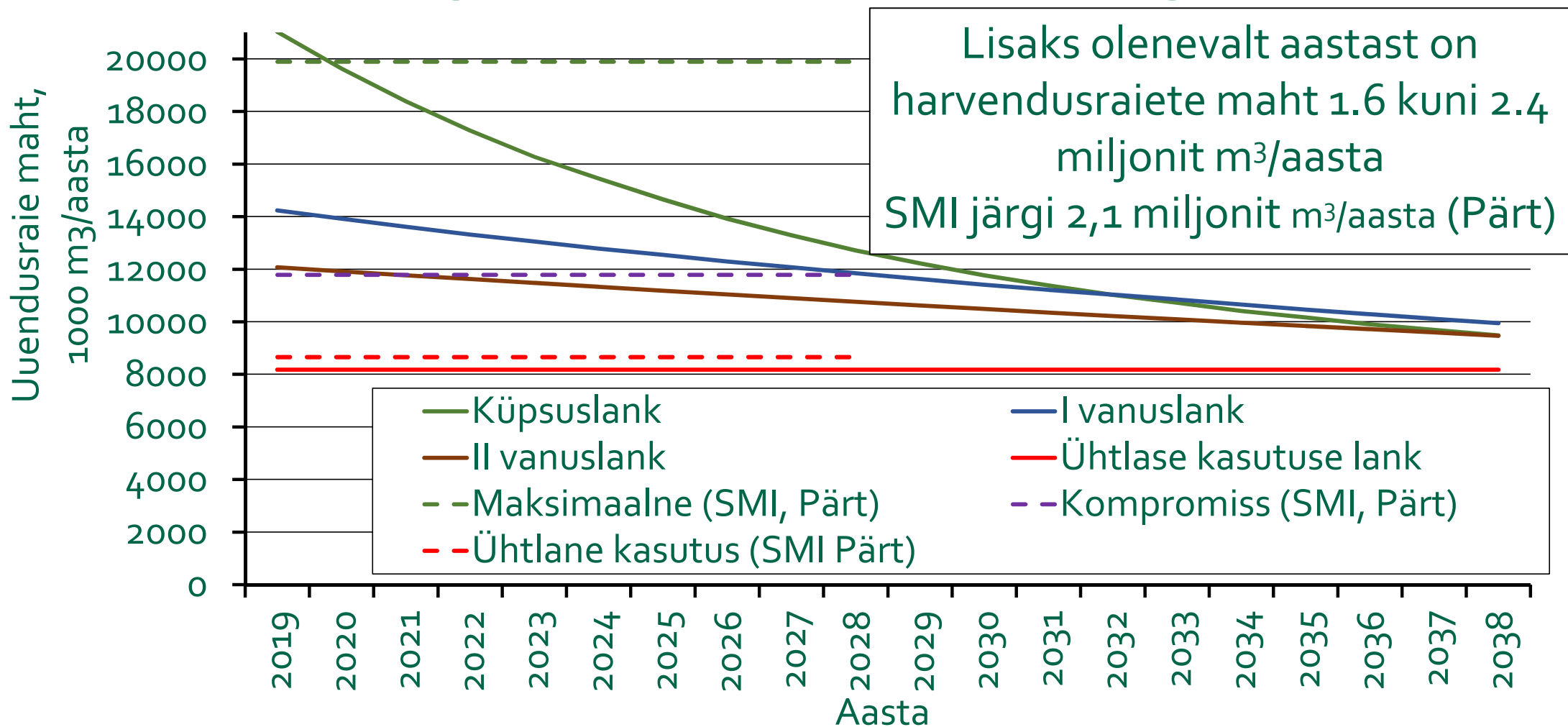
- A – puistu vanus
- AK – puistu küpsusvanus
- D – puistu diameter
- DK – puistu küpsusdiameeter

Puuliik	Boniteediklasside kaupa küpsusvanus / küpsusdiameeter					
	Ia	I	II	III	IV	V, Va
Harilik mänd	90 / 28	90 / 28	90 / 28	100 / 28	110 / 28	120 / 28
Harilik kuusk	60 / 26	70 / 26	80 / 26	90 / 26	90 / 26	90 / 26
Aru- ja sookask	60 / 26	60 / 26	70 / 24	70 / 22	70 / 18	70 / 16
Harilik haab	30 / 20	40 / 20	40 / 18	50 / 18	50 / 18	–
Sanglepp	60 / 24	60 / 24	60 / 22	60 / 22	60 / 18	60 / 16
Kõvad lehtpuud	90 / -	90 / -	100 / -	110 / -	120 / -	130 / -

Arvestuslank



Arvestuslangi võrdlus SMI tulemustega



Mõtted ja kommentaarid 1

„Lageraied rahvusparkides, looduskaitsealadel ja loodusparkides tuleb keelata!“

Kommentaar: See on iga kaitseala kohta kaitsekorralduslikult kaitse-eeskirjades määratud, mida võib ja mida mitte.

„Raiemahtusid tuleb vähendada!“

Kommentaar: Raiemaht sõltub majandatava metsamaa pindalast ja seal kasvavate metsade vanuselisest struktuurist. Raiemahust palju olulisem on metsade õigeaegne majandamine ja uuendamine, et tagada metsade poolt pakutavad ökosüsteemi teenused üle Eesti. Raiemahtude vähendamine viib tulevikus metsade juurdekasvu (süsiniku sidumisvõime) ja kohaliku puidu kättesaadavuse vähenemisele.

„Loomastiku kaitseks nende sigimisperioodil tuleb keelata kõik raied ajavahemikul 15. aprillist kuni 15. juunini!“

Kommentaar: Vaba tahte ja üldise teadlikkuse küsimus. Riigimaal poliitiline otsus, eramaal omaniku tahte väljendus (turu regulatsiooni suunatakse sertifitseerimisega). Poliitiliste eesmärkide elluviimisel üleriigiliselt on vaja hinnata eesmärgi täitmisega seotavate piirangute kulukus omanikule ja sektorile tervikuna. Vajalik on kaaluda ja analüüsida võimalikke alternatiivseid meetmeid ning töötada välja kompensatsiooni mehhanismid.

Eesti Maaülikool

Mõtted ja kommentaarid 2

„Väga paljud inimesed on viimaste aastate jooksul kogunud millegi omase ning kauni kadumist, sõites bussi või autoga kodumaa teedel või kõndides oma kodukandi metsades, nähes raiesmikki raiesmiku järel ja vanade loodusrikaste metsade pidevat kadumist. Väga paljud meist on tundnud kaotusvalu, minnes oma lapsepõlvkodu metsa ja leides eest kannustiku ning segipööratud maa.“

Kommentaari: Kaasava metsakorralduse teema, igal huvitatud osapoolel on Eestis võimalik oma huvi üles näidata. Eestis on metsanduslik info digitaalselt kättesaadav kõigile huvitatud osapooltele. Enda huvist teavitamine on eelkõige huvitatud osapoolte ülesanne. Metsamajanduslikud tegevused kavandatakse ajas ette võttes aluseks omaniku eesmärgid ja erinevatel viisidel sõnastatud avalik huvi (erinevad kitsendused, huvitatud osapoolte soovid). Oluline on info olemasolu metsaomanikule ja metsakorraldajale. Riiklikul tasemel on võimalik piisava poliitilise huvi korral oluliselt lihtsustada sellise info kogumist olemasolevate andmebaaside juurde (metsaregistri täiendamine, mis võimaldab huviavalduste esitamist, käitlemist). Kaasava metsakorralduse lahendust on tutvustatud artiklis - Korjus, H., Põllumäe, P., Kiviste, A., Kangur, A., Laarmann, D., Sirgmets, R., Lang, M. 2017. Online streaming public participation in forest management planning. – Forestry Studies | Metsanduslikud Uurimused 66, 5–13.

http://mi.emu.ee/userfiles/instituudid/mi/MI/FSMU/2017/FSMU66_01.pdf

Eesti Maaülikool

Mõtted ja kommentaarid 3

„Et tekiks eeldused meie loodusrikaste metsakoosluste taastumiseks, tuleb vähendada raiemahte rohkem kui kaks korda viimaste aastate keskmisest, tuleb lõpetada lindude häirimine ja kahjustamine nende pesitsusajal ning tuleb lõpetada muldade ja puujuurte kahjustamine raske metsatehnikaga “

Kommentaar: Metsade majandamise näol on tegemist looduslike häiringute (näiteks torm, tuli, seenhaigused, putukarüüsted) jäljendamisega metsaökosüsteemis. Vajadus ökoloogilise taastamise järgi tekib aladel, kus inimõjutuste tulemusena on pöördumatult muudetud ökosüsteemi funktsiooni, struktuuri ja häiringurežiimi. Metsade majandamine on selles kontekstis häiring, milles jäljendatakse looduslikke protsesse ilma ökosüsteemi funktsiooni muutmata. Looduslikkuse taastamise tegevused on vajalikud aladel, kus ökosüsteemi funktsioon on pöördumatult muutunud või kus on muutunud maakasutuslik eesmärk (näiteks endised karjääri alad jms)

Mõtted ja kommentaarid 4

„Metsa- ja puiduärimehed püüavad pidevalt sisendada rahvale, et metsadega on kõik hästi, et raiuda saaks rohkemgi, üritades avalikkust veenda, et metsade raiumata jätmise justkui tooks kaasa koletud tagajärjed nii inimestele kui metsale. Metsa- ja puiduärimehed peaksid hoopis mõtlema sellele, kuidas oma ettevõtete tegevus ümber korraldada nii, et senisest oluliselt väiksemat puidukogust senisest suuremal määral vääripudades tulu teenida.“

Kommentaari: Mehaaniline puidu vääripudamine on Eestis tööstuslikult maailma tipptasemel, vääripudatakse praktiliselt kõik tehnoloogiliselt sobilik puit – saeveskid, hõõvitööstused, vineerivabrikud, plaadivabrikud jms kasutavad kogu sobiliku materjali. Ainuke arendamata tehnoloogiline tootmisharu on puidu keemiline töötlemine, milleks sobilik puitmaterjal täna kas eksporditakse (paberipuit) või kasutatakse energiapuiduna. Oluline potentsiaal tehnoloogiliste lahenduste väljatöötamisel on puidu kaskaadkasutus.

Eesti Maaülikool

Mõtted ja kommentaarid 5

„Soovime, et Vabariigi Valitsus:

- annaks Eestis metsaga seotud otsuste kujundamisel määrava sõna- ja otsustusõiguse looduskaitseühendustele ning nendega koostööd tegelevatele looduskaitseteadlastele ja ökoloogidele,
- muudaks metsandusse puutuvaid õigusakte nii, et metsade rüüstamine ja metsalooduse kahjustamine ei oleks enam seaduslik. “

Kommentaar: On oluline, et metsandusega seotud poliitilised otsused on laiapõhjalised ja valdkonda terviklikult käsitlevad. Otsustusprotsess peab põhinema metsanduse valdkonna ekspertteadmisel ning otsused peavad olema teaduspõhised.

Metsandus on Eesti Maaülikooli vastutusvaldkond. Juhtiv jõud metsateaduse arendamisel, teaduspõhise metsanduse ja metsahariduse arendamisel on Eesti Maaülikooli metsandus- ja maaehitusinstituudis, mis eelmisel aastal tähistas emakeelse akadeemilise metsandushariduse 100. aastapäeva.

Eesti Maaülikool

Täna!

Metsandus- ja maaehitusinstituut

Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool

Allar Padari, metsanduslike andmebaaside teadur, allar.padari@emu.ee

Ahto Kangur, metsakorralduse ja metsatööstuse professor, ahto.kangur@emu.ee

Eesti Maaülikool