

## Kliimamuutusi arvestav ja nendega kohanev metsandus, teadlaste vaade

Käesolev kokkuvõte jätkusuutliku metsanduse arendamise olulisematest põhimõtetest on koostatud Eesti teadlaste poolt, kes peavad oluliseks metsade ja metsanduse säilimist, säilitamist ja arendamist kaasaegses muutuvus kliimas, mis tugineb Eestis tehtud kõrgetasemelisel metsateadusel ja rahvusvaheliselt tunnustatud teadmistel. **Kokkuvõte on suunatud poliitikutele ja otsustajatele, kes soovivad langetada teadmispõhiseid metsandust puudutvaid ja mõjutavaid otsuseid.**

Leiame, et metsandusele seatavad eesmärgid on viimaste seaduste muudatustega kujunemas ebarealistlikeks ning ei arvesta tegeliku olukorraga. Selleks, et roheleppe eesmäärke teadlikult täita tuleb keskenduda kliimatargale metsandusele<sup>1</sup>, mis on kestliku metsamajanduse kliimale orienteeritud looduspõhine lahendus (Lisa 1). **Kliimatarga metsanduse korral ei kao säästva metsamajandamise muud tahud. Selle rakendamine hõlmab kliimamuutustega kohanemist, bioloogilise mitmekesisuse säilitamist, ökosüsteemiteenuste pakkumist ja biomajanduse edendamist.**

Valitsustevaheline kliimamuutuste paneel (IPCC) peab metsi ja metsanduslikku tegevust kliimamuutuste mõjude leevendamisel ülioluliseks, kuna need mängivad võtmerolli süsiniku sidumises ja kliima reguleerimises. IPCC raportite kohaselt leevendavad kliimamuutusi tõhusaimalt kestlikud metsamajandamise strateegiad, mille eesmärgiks on säilitada või suurendada metsade süsinikuvarusid, kasutades metsi samal ajal püsivalt puidu- ja energia tootmiseks<sup>2</sup>. Metsade kliimamuutustega kohanemiseks on oluline kestlik ehk jätkusuutlik metsamajandus, metsade kaitse ja taastamine, metsade uuendamine ja täiendav metsastamine<sup>3</sup>.

Metsadest saadavat puitu on vajalik kasutada eeskätt niisuguste toodete valmistamiseks, mis salvestavad pikaajaliselt süsinikku ja asendavad emissioonimahukaid fossiilseid ja taastumatuid materjale, näiteks ehitussektor või tuginevad peamiselt fossiilsetele ressurssidele, näiteks tekstiil, kemikaalid ning plast, on puit heaks alternatiivseks fossiilivabaks ja taastuvaks lahenduseks.

### Mida teha, et metsad suudaksid tulevikus kliimamuutustele vastu pidada?

1. Tuginedes kliimatarga metsanduse põhimõtetele peab metsade majandamine olema kestlik ja lähtuma kliimamuutuse tõttu muutuvatest oludest ning parimatest teadmistest.
2. Suurendada või vähemalt säilitada olemasolev metsade pindala ja hoiduda raadamisest.
3. Metsade majandamist tuleb kohandada kliimatingimustele võimalikult vastupidavate metsade kasvatamiseks, sh metsade uuendamine kvaliteetse istutusmaterjaliga.
4. Tagada metsade hea tervislik ja sanitaarne seisund, mis tagab ka metsa tootlikkuse. Olulised on metsade tervisliku seisundi eest hoolitsemine, seire, ennetus ja tõrje.

---

<sup>1</sup> <https://efi.int/publications-bank/climate-smart-forestry-mitigation-impacts-three-european-regions>

<sup>2</sup> [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4\\_wg1\\_full\\_report-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4_wg1_full_report-1.pdf)

<sup>3</sup> [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_LongerReport.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf)

5. Erilist tähelepanu tuleb pöörata metsakoosluste häiringukindlusele ja häiringujärgsele taastamisele.
6. Metsade majandamine peab olema eraldisepõhine, st konkreetse metsaosa seisundist lähtuv.
7. Majandusmetsade uuendamisel peab olulise argumendina lähtuma puistu süsiniku sidumise ja süsinikuvaru dünaamikast.
8. Metsade looduskaitse peab lähtuma parimatest teadmistest, olema sisuline ja selle tulemuslikkust peab pidevalt hindama.

### Mida tuleks vältida?

1. Biomajanduse ja sealjuures majandusmetsade aktiivse majandamise võimaluste kasutamata jätmist.
2. Majandusmetsade uuendamise edasilükkamist kuniks puistu süsiniku sidumisvõime on hakanud kahanema, metsa seisund halvenema ja saadava puidu kvaliteet langema.
3. Metsade majandamist vaid puistu vanusest lähtuvalt (põhjendused toodud Lisades 2 ja 3).
4. Metsade uuendamise, õigeaegse hooldusraie ja muude kliimatarga metsanduse printsiipide kohaselt vajalike tegevuste teostamise toetuste vähendamist erametsades.
5. Metsaistandike rajamise, metsade aktiivse uuendamise ning majandamise võimaluste kitsendamist.

### Millised on tagajärjed ja mõjud kui kliimatarga metsanduse põhimõtteid ei rakendata?

1. Metsade võime süsiniku sidumiseks ning süsinikuvaru suurenemiseks väheneb, rahvusvahelised pikaajalised kliimaeesmärgid jäävad täitmata.
2. Metsad võivad muutuda järjest vastuvõtlikumaks kliimamuutustele ja kriitilistes kohtades isegi hukkuda sagenevate häiringute nagu tormid, üleujutused, lume- ja jääkahjud, tulekahjud, haiguspuhangud ja putukarüüsted tõttu.
3. Metsade poolt pakutavate ökosüsteemiteenuste maht ja mitmekesisus vähenevad.
4. Langeb puidu kvaliteet ja väheneb süsiniku hoiustamine pikaajalistes kestavustoodetes.
5. Metsanduse valdkonna ettevõtted ja seal töötavad inimesed lahkuvad maapiirkondadest, füüsiliste isikute osakaal metsaomandis väheneb.
6. Investeeringud Eesti majandusse kahanevad<sup>4</sup>, riigieelarve tulubaas väheneb ja kulud kasvavad. Eesti tööjõu tootlikkus ja elatustase ei kasva.
7. Metsade elurikkus väheneb.

### Eesti Maaülikooli metsateadlaste seisukohti kliimamuutusi arvestava ja nendega kohaneva metsanduse arendamiseks toetavad

- majandusteadlased **professor ja akadeemik Urmas Varblane Tartu Ülikoolist** ning **emeritprofessor Erik Terk Tallinna Ülikoolist**. Teadlased leiavad, et kliimatarga

---

<sup>4</sup> Majandusosaluse indeks on praegugi Eestis selgelt kõige madalam võrreldes Balti riikide ja Soome Rootsi ja jääb märgatavalt EL keskmisele alla. Allikas: Konjunktuur 3 (230)2024. Konjunktuuriinstituut - [https://www.mkm.ee/sites/default/files/documents/2024-10/Konjunktuur\\_nr\\_3\\_%28230%29\\_2024\\_september.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/documents/2024-10/Konjunktuur_nr_3_%28230%29_2024_september.pdf)

metsanduse põhimõtteid eirates väheneb metsandusega seotud väärtusahelatesse kuuluvate ettevõtete rahvusvaheline konkurentsivõime. Nende panus Eesti majanduse poolt loodud lisandväärtusse, töökohtadesse maapiirkondades ja riigieelarve tuludesse kahaneb<sup>5,6</sup>.

- **TalTech'i Puidu Väärindamise Fookustippkeskuse teadlased**, kelle hinnangul on vaja kliimatarka metsandust rakendada ja metsaressursi kättesaadavus tagada, et ellu viia need suure lisandväärtusega puidu mehaanilise ja keemilise väärindamise T&A tegevused, millega praegu ülikoolides tegeletakse ja mis loodetavasti lähima 5 – 10 aasta perspektiivis ka ettevõtlusesse jõuavad<sup>7,8</sup>.

---

<sup>5</sup> , Puidu biorafineerimise võimekuse loomine on puidu töötlemise lisandväärtust mitmekordistav valdkond. Allikas: Eesti majanduse olukord ja väljavaated. Konkurentsivõime eksperdikogu raport Riigikogule -

[https://arenguseire.ee/wp-content/uploads/2024/06/rk\\_konkurentsivoime-raport\\_2024\\_est.pdf](https://arenguseire.ee/wp-content/uploads/2024/06/rk_konkurentsivoime-raport_2024_est.pdf)

<sup>6</sup> Eesti biomajanduse lisandväärtuse suurendamiseks on kohaliku puidu maksimaalne mehaaniline ja keemiline töötlemine ja väärindamine. Allikas: Eesti majanduse arengut toetavate ettepanekute analüüs -

[https://arenguseire.ee/wp-content/uploads/2024/02/2024\\_eesti-majanduse-arengut-toetavate-ettepanekute-analuus\\_uuring.pdf](https://arenguseire.ee/wp-content/uploads/2024/02/2024_eesti-majanduse-arengut-toetavate-ettepanekute-analuus_uuring.pdf)

<sup>7</sup> Vaja on toetada lahenduste viimist laborist pärisellu ja tööstuslikule tasemele. Allikas: Teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse (TAIE) arengukava 2021–2035, Puiduressursside väärindamise teekaart -

<https://www.taie.ee/sites/default/files/documents/2023-04/Lisa%205.%20Kohalike%20ressursside%20v%C3%A4%C3%A4rindamine%20%28puit%29.pdf>

<sup>8</sup> Eestis toodetakse tselluloosi ja paberit piiratud mahu ning puuduvad ka teised/uudsemad väärindamise viisid, mille arendamine on kliimaeesmärkide täitmiseks ning fossiilsel toormel põhinevate materjalide ja toodete asendamiseks hädavajalik. Allikas: Lisandväärtuse tõstmise ja toorme tõhusam kasutamine Eesti biomajanduses, Uuringu lõppraport -

[https://haldus.taltech.ee/sites/default/files/2021-11/ADDVAL-BIOEC%20loppraport\\_FINAL.pdf](https://haldus.taltech.ee/sites/default/files/2021-11/ADDVAL-BIOEC%20loppraport_FINAL.pdf)

## Lisa 1. Mis on kliimatark metsandus?

Kliimatark metsandus (Climate-Smart Forestry)<sup>9</sup> on kestliku metsamajanduse kliimale orienteeritud looduspõhine lahendus (Nature-Based Solution). See on arenev kontseptsioon aitamaks poliitiku ja metsandusnimesi metsanduse juhtimise ja majandamise sihipärase süsteemi väljatöötamisel kliimamuutustega kohanemiseks ja nende mõju leevendamiseks.

Kliimatarga metsanduse kolm peaesmärki on 1) kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamine ja metsade süsiniku sidumise ja süsinikuvaru suurendamine, 2) metsade kohandamine ja vastupanuvõime suurendamine kliimamuutustele, 3) nende tootlikkuse ja majanduslike ning sotsiaalsete väärtuste jätkusuutlik suurendamine<sup>10,11</sup>.

Kliimatarga metsanduse korral arvestatakse ka säästva metsade majandamise muude tahkudega. Selle rakendamine hõlmab kliimamuutustega kohanemist, bioloogilise mitmekesisuse säilitamist, ökosüsteemiteenuste pakkumist ja biomajanduse edendamist. Sealjuures aitab kliimatarga metsanduse rakendamine tasakaalustada puidutootmist, bioloogilise mitmekesisuse kaitset ja pakutavaid ökosüsteemi teenuseid<sup>12</sup>.

Kliimatark metsade majandamine tagab puidutoorme jätkusuutliku voo ja puittoodetesse akumulieruva süsinikuvaru suurenemise, mis on kliimamuutuste leevendamiseks ülioluline<sup>13</sup>. Seega, arvestab kliimatark metsandus lisaks otseselt metsades toimuvale kogu metsa- ja puidutoodete ahelaga, sealhulgas materjali- ja energiaasenduse võimalustega ning arvestab ka piirkondlike oludega.

---

<sup>9</sup> Mõiste kliimatark metsandus võeti esmakordselt kasutusele 2008. aastal C.R. Nitschke ja J.L. Innes poolt terminiga „climate-smart management framework“. Allikas: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.04.026>

<sup>10</sup> Bowditch, E. a.o. What is Climate-Smart Forestry? A definition from a multinational collaborative process focused on mountain regions of Europe. - Ecosystem Services, Volume 43, June 2020, 101113. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041620300553?via%3Dihub>

<sup>11</sup> Nabuurs, Gert-Jan, Verkerk, P.J. a.o. 2018. Climate-Smart Forestry: mitigation impacts in three European regions. From Science to Policy 6. European Forest Institute. [https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi\\_fstp\\_6\\_2018.pdf](https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_fstp_6_2018.pdf)

<sup>12</sup> Opportunities for Climate Smart Forestry. - In: Verkerk P.J. a.o. A new role for forests and the forest sector in the EU post-2020 climate targets. From Science to Policy 2. EFI [https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2019/efi\\_fstp\\_2\\_2015.pdf](https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2019/efi_fstp_2_2015.pdf)

<sup>13</sup> Nabuurs, Gert-Jan. By 2050 the Mitigation Effects of EU Forests Could Nearly Double through Climate Smart Forestry. - Forests 2017, 8, 484, 14 p. <https://www.mdpi.com/1999-4907/8/12/484>

## Lisa 2. Küpsusdiameetri kasutamise vajadusest.

Majandusmetsade eraldisepõhine majandamine, st konkreetse metsaosa seisundist lähtuv majandamine, eeldab seal kasvavate puude kasvuarestavaid majandamisotsuseid.

Metsad kasvavad lähtuvalt mullaviljakusest erineva kiirusega. Viljakamal kasvukohal saavutavad puud kiiremini suured mõõtmed ning läbi selle saavutavad puistud kiiremini oma metsakasvatuse eesmärgi st vajalikud dimensioonid oluliselt varem kehtestatud küpsusvanusest. Samuti on puude kasvu mõjutavaks teguriks Eestis ka kliimamuutused. Näiteks, 1970. aastal oli Eesti metsade keskmine juurdekasv 2,8 m<sup>3</sup>/ha (Valk 1970) ning 2021. aastal juba 7,6 m<sup>3</sup>/ha (Aastaraamat Mets 2021).

Suurem puistuproduktioon tähendab efektiivsemat süsiniku sidumist. Puitu seotud süsiniku pikaajaline talletamine puittoodetes ja raiatud puistu asemele uue, tõhusalt süsinikku siduva puistu rajamine toetab rohelist majandust, taastuvate ressursside laiemat kasutamist ja kliimasõbralikku majandust.

Raie edasi lükkamine kiirekasvulises puistus kuni küpsusvanuse saavutamiseni on seotud otseste majanduslike kahjudega. Ühelt poolt hakkab paljude puuliikide puhul puidu kvaliteet langema patogeenide tõttu (näit punamädanik kaskedel, tüvemädanikud sh juurepess ja külmaseen kuusel jne), teiselt poolt aga maaressursi ebaefektiivse kasutamise tõttu.

Eesti Maaülikooli ja Tartu Ülikooli teadlased on Eesti kuusikuid analüüsid<sup>14</sup> selgitanud, et mädanike tõttu on saamata jäänud tulu metsaomanikule 8,5 miljonit eurot aastas. Mädanikuga kuusikute kasumiküpsus on kahjude tõttu kuni 10 aastat madalam võrreldes mädanikuvaba puistuga. Puistu vanuse kasvades suureneb oluliselt juurepessu kahjustusega puude osakaal: 82% vanusevahemikus 41-60 a. ja 86% vanusevahemikus 61-80 a. Suurema diameetriga kändud näitavad oluliselt enam juurepessu esinemist võrreldes väiksema diameetriga kändudega. Seega, vanemaid ja jämedamaid puid harvendusraietega (või püsimetsanduse eesmärgil) majandades kasvab juuremädanike nakkuse oht kuuseenamusega puistutes. Sarnast trendi näitavad ka teised puuliigid, näiteks kaasikutes ja sanglepikutes suureneb puude diameetri kasvades tüvemädanike osakaal kaskel ja lepal<sup>15</sup>.

Küpsusdiameetri kaotamine muudaks mõttetuks metsakasvatuse ja metsaaretuse ehk metsaselektiooni senised põhimõtted, tehtud investeeringud, eesmärgid ja aretuskavad. Puude parenduse peamiseks eesmärgiks on võimalikult heakasvuliste ja produktiivsete puistute kasvatamine. Metsade puhul on tavapärase geneetilise kasumi (parentatud puude suurem kasv võrreldes looduslikega) 10-15%, kuid parematel juhtudel (peamiselt kaasikutes) kuni 30%. Metsakasvatust on võimalik muuta efektiivsemaks ja majanduslikult tasuvamaks kui saadakse panna metsad paremini ehk kiiremini kasvama, st metsa produktiivsust tõsta. Sellel on aga

---

<sup>14</sup> RMK lepinguline projekt 2016 – 2019: Kuusikute raieaja ja raieviiside mõju patogeenide levikule ja arvukusele ning puistu elurikkusele viljakates kasvukohatüüpides lõpparuande pikem versioon - <http://hdl.handle.net/10492/5660>

<sup>15</sup> An investigation of *Inonotus obliquus* in Estonia: Its distribution, abundance of conks, rot extent in infected trees, and peculiarities of basidiospore dispersal, *Forest Ecology and Management*, Volume 562, 2024 - <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2024.121917>

loogiline sisu vaid juhul, kui see tähendab ka lühemat raieringi ehk mitte ainult puistu küpsusvanusega arvestamist. Riik on viimase 15 a jooksul investeerinud väga palju Eesti metsaaretusprogrammi, sh haigus- ja kliimakindlamate puujärglaste otsingutesse tulevikumetsa jaoks. Kõik see kaotaks mõtte, kui neid eesmärke poleks võimalik realiseerida metsandusele kunstlikult seatud piirangute tõttu. Täna sel päeval tehakse enamik taimlakülve seemlaseemnest: see on ka üheks põhjuseks, miks kultuurpuistutes on tagavara ca 25% suurem kui looduslikult tekkinud metsades. Geneetiliselt paremate seemnete ja taimede abil on võimalik suurendada puistu tagavara ja puidukvaliteeti. Nii ajategur kui ka kultiveerimismaterjali valik mõjutavad positiivselt metsamaa ja metsa süsinikubilanssi<sup>16</sup>.

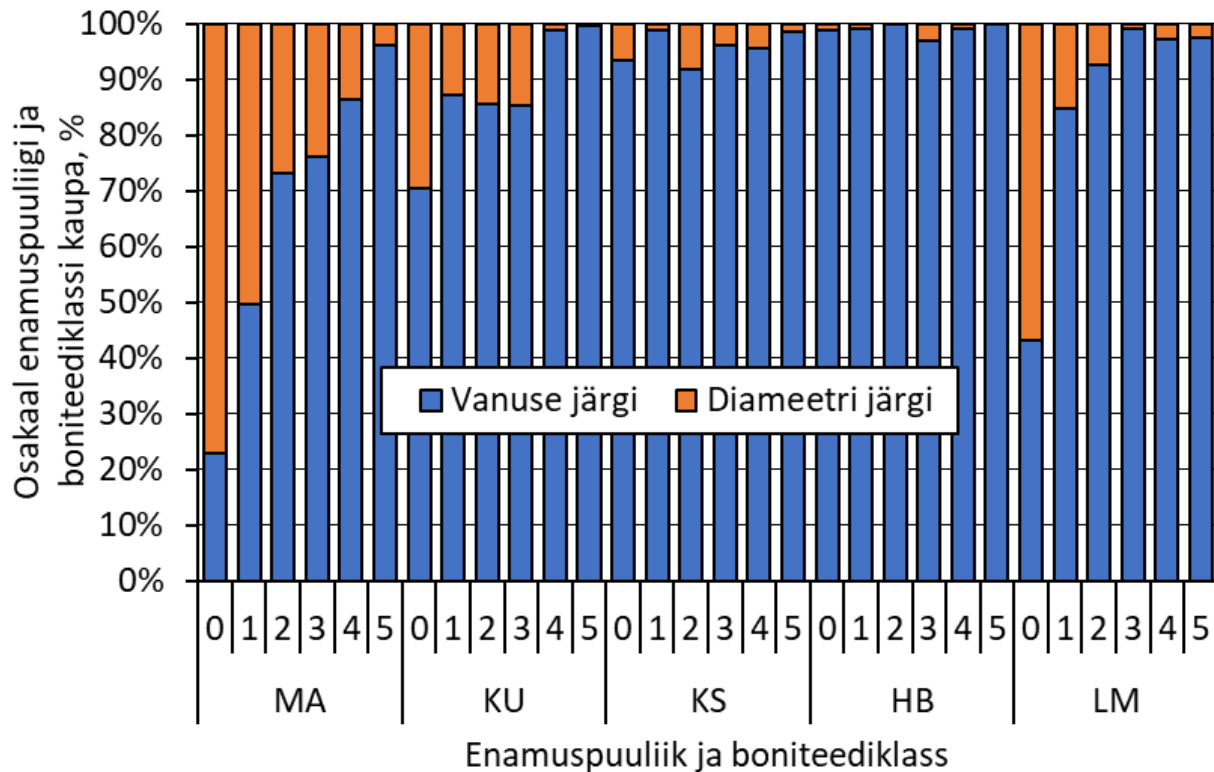
Hooldusraietel on oluline tähtsus küpsusdiameetri saavutamisel ja kvaliteetse puidu väljatuleku tõstmisel. Harvendus- ja valgustusraied on olulised metsa koosseisu kujundamiseks ja kvaliteetse puidu kasvatamiseks. Harvendusraiel võtame kasutusse puidu, mis iseharvenemise käigus välja langeb ja CO<sub>2</sub> otse atmosfääri vabastab. Harvendusjärgselt suureneb allesjäänud puude diameetrikasv ja puistu saavutab küpsusdiameetri varem. Metsakasvatustel võtetel on oluline roll kliimamuutustega kohanevate puistute kujundamisel ja kliimaeesmärkide täitmisel. Riik saab motiveerida metsaomanikke neid tegevusi tegema.

---

<sup>16</sup> Maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse sektori sidumisvõimekuse analüüs kuni aastani 2050, Keskkonnaagentuur, Eesti Maaülikool 2021 - [https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2021-09/LULUCF\\_uuring\\_veebi\\_02\\_09.pdf](https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2021-09/LULUCF_uuring_veebi_02_09.pdf)

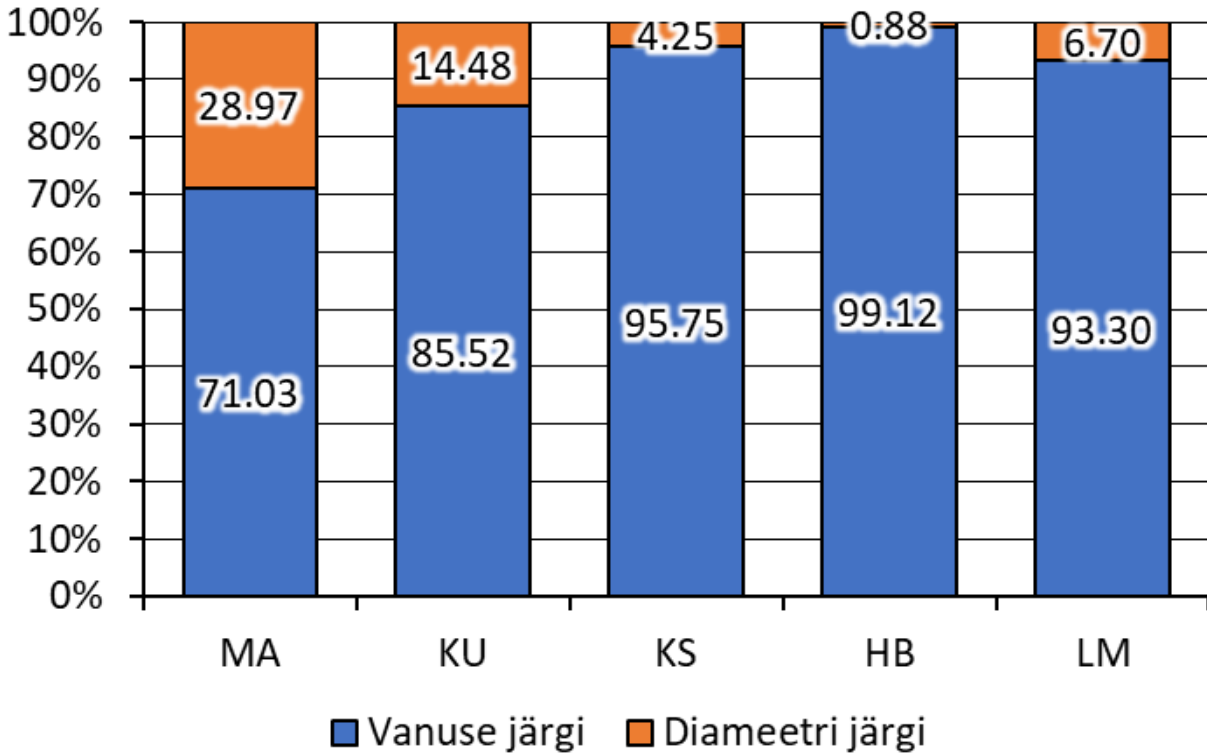
### Lisa 3. Puistu uuendusraie lubamine vaid raievanuse alusel

Kehtiva seadusandluse järgi saab uuendus- ja valikraieid teostada metsades, mis on saavutanud boniteediklassi alusel, kas teatud vanuse (küpsusvanus) või teatud diameetri (küpsusdiameeter). Kui ära kaotada küpsusdiameetri järgi uuendusraiesse lubamine, siis raieküpsete metsade osakaal muutub väiksemaks. Järgnevas analüüsis on toodud vastavad arvutused enamuspüliikide ja boniteediklasside kaupa. Joonisel 1 on toodud raieküpsete metsade protsentuaalne jagunemine, kus on eraldi välja toodud (oranži värviga) nende metsade osakaal, kus küpsusdiameeter on saavutatud, kuid vanus jääb väiksemaks kui küpsusvanus.



Joonis 1. Diameetri järgi kypsete metsade pindalaline osakaal enamuspüliigi ja boniteediklassi kaupa.

Joonisel 1 on näha, mitu protsenti jääb raieküpseid metsi alles, kui uuendusraieid lubada ainult küpsusvanuse järgi. Kõige rohkem mõjutaks küpsusdiameetri järgi raiesse lubamine männikuid, kuusikuid ja sanglepikuid. Samuti saavad boniteediklassidest enam mõjutatud parema boniteediga metsad. Näiteks Ia boniteedi männikute raieküpsetest metsadest jääb alles vaid 23%, I boniteedi männikutest 50%, teistest vähem. Ka Ia boniteediklassi sanglepikutes jääb alles raieküpseid metsi 43%. Kuna I a boniteedi metsi on vähem kui I ja II boniteediklassi metsi, siis kõiki boniteediklasse kokku liites enamuspüliikide kaupa on olukord pisut teistsugune (joonis 2).



Joonis 2. Diameetri järgi küpsete metsade pindalaline osakaal enamuspuliigi kaupa.

Jooniselt 2 selgub, et küpsusdiameetrite järgi uuendusraiate mittelubamine põhjustab raieküpsete metsade pindala vähenemist kõige rohkem männikutes ja kuusikutes, vastavalt 28,97% ja 14,48%. Teisi enamuspuliike mõjutab küpsusdiameetri järgi uuendusraiatesse mittelubamine vähem.