



EESTI MAAÜLIKOOL  
Metsandus- ja maaehitusinstituut

**Jaan Puust**

# **HARILIKU KUUSE RAIEVANUSE VÄHENDAMISE MÕJU ANALÜÜS**

ANALYSIS OF THE IMPACT OF REDUCTION OF THE MINIMUM ROTATION  
AGE OF NORWAY SPRUCE

Magistritöö  
Metsamajanduse õppekava

Juhendaja: professor Henn Korjus, *PhD*

Tartu 2018

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Magistritöö lühikokkuvõte	
Autor: Jaan Puust		Õppekava: Metsamajandus	
Pealkiri: Hariliku kuuse raievanuse vähendamise mõju analüüs			
Lehekülgi: 59	Jooniseid: 46	Tabeleid: 8	Lisasid: 0
Osakond: Metsakorralduse ja metsatööstuse õppetool Uurimisvaldkond: Metsakasvatus, metsandus, metsandustehnoloogia (B430) Juhendaja: Henn Korjus Kaitsmiskoht ja aasta: Tartu 2018			
<p>Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli analüüsida 2015. aasta Metsaregistri andmetel hariliku kuuse (<i>Picea abies</i>) uuendusraie pindala muutumist seoses metsaseaduse muudatusega. Enne 2017. aastat kehtisid Eesti Vabariigis kuuseraievanused IA ja I boniteedis 80 aastat. Nüüd on võimalus IA boniteedis raiuda 60 ja I boniteedis 70 aastaselt. Selline muudatus tõi kaasa lageraie pindalade suurenemise viljakates kuusikutes. Küpsusdiameeter jäeti samaks, kuusel vastavalt 26 cm.</p> <p>Magistritöö eesmärgiks oli leida vastus küsimusele, kas raievanuse vähendamine viljakates kasvukohatüüpides mõjutab oluliselt uuendusraiete pindala nii IA kui I boniteedi kuusikutes. Lisaks uuriti II ja III boniteediklassides raievanuse eeldatavat mõju, kui seadusemuudatus oleks tehtud ka nendes. Töös analüüsiti 2015. aasta Metsaregistri andmeid ning võrreldi neid metsaseaduse muudatusest lähtuvalt tekkinud uute küpsusvanustega. Andmeteks valiti küpsed kuusikud osakaaluga suurem kui 50%. Uuriti Metsaregistri andmeid, milles puudusid looduskaitsepiirangud. Kokku uuriti nelja boniteediklassi (IA, I, II, III) pindalaga 146 786,4 hektarit. Juurdetulev uuendusraie pindala on I ja IA boniteediklassides kokku 7138,1 hektarit.</p> <p>Seatud uurimisülesande järgi saab öelda, et juurde tulev pindala on suurem kui väidetud 4200 hektarit ning juurdetulev pindala tuleb enamuses otseselt raievanuse seaduse muudatusest, kuid olulist mõju lageraiepindalale see ei tekita. Uurimist vajaksid peale juurepessu ja ulukikahjustuste ka teised kuuski kahjustavad tegurid.</p>			
Märksõnad: harilik kuusk, küpsusvanus, küpsusdiameeter, juurepess			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		<b>Abstract of Master`s Thesis</b>	
Author: Jaan Puust		Specialty: Forest Management	
Title: Analysis of the impact of reduction of the minimum rotation age of Norway spruce			
Pages: 59	Figures: 46	Tables: 8	Appendixes: 0
Department: Chair of Forest Management Planning and Wood Processing Technologies Field of research: Forest sciences (B430 silviculture, forestry, forest technology) Supervisor: Henn Korjus Place and date: Tartu 2018			
<p><i>The goal of this Master's thesis was to analyze the changes in the size of the area of regeneration of spruce (Picea abies) based on the 2015 Forest Registry data with reference to the change in the Forest Law in 2017. Before 2017, the valid cutting age of spruce in the Republic of Estonia in site quality classes IA and I was 80 years. Now it is possible to cut IA at the age of 60 and I at the age of 70. Such a change led to an increase in the clearcut area in fertile spruce stands. The mature diameter was left unchanged, for spruce, respectively, it is 26 cm.</i></p> <p><i>The aim of this master thesis was to find the answer to the question of whether the age reduction of spruce stands in fertile stands significantly affects the area of clearcut in both the IA and I quality classes. In addition, the expected effects of changing the cutting age in II and III quality classes were studied in theoretical case that the law was changed also in them. The thesis analyzed the data of the Forest Registry of the Year 2015 and compared them with the new maturity ages set after the forest law changes. Spruce stands were selected as the data for a percentage greater than 50%. Forest registry data of stands without any environmental protection limits was studied - a total of 146786.4 hectares of four site quality classes (IA, I, II, III). The upcoming area of clearcutting in the I and IA quality classes will be totaling to 7138.1 hectares.</i></p> <p><i>According to the research task, it can be said that upcoming area is larger than the claimed 4200 hectares and the additional area is directly affected by the change of the mature age law but it does not have a significant impact on the overall clearcut area. Furthermore, besides the root pathogens and game damage, other factors that could harm spruce stands will need additional research.</i></p>			
Keywords: spruce, maturity age, maturity diameter, <i>Heterobasidion parviporum</i>			

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	7
1.1. Metsaseaduse muudatused 2017.aastal.....	7
1.2. Senikehtinud raievanuste põhjendused.....	8
1.3. Kuusikutes enamesinevad metsakasvukohatüübid.....	10
1.3.1. Jänsekapsa-mustika.....	11
1.3.2. Sinilille .....	11
1.3.3. Jänsekapsa.....	12
1.3.4. Angervaksa .....	12
1.3.5. Naadi.....	12
1.3.6. Jänsekapsa-kõdusoo.....	13
1.3.7. Mustika .....	13
1.3.8. Mustika-kõdusoo .....	14
1.3.9. Kastikuloo.....	14
1.3.10. Karusambla.....	14
1.3.11. Pohla .....	15
1.3.12. Sõnajala .....	15
1.4. Kuusikute raievanuse vähendamise põhjused .....	15
1.5. Kuuse-juurepess harilikul kuusel.....	16
1.6. Hariliku kuuse iseärasused ning kasutamine .....	17
2. METOODIKA .....	19
3. TULEMUSED .....	22
3.1. Analüüsitud eraldiste pindala .....	22
3.2. IA boniteedi kuusikudkasvukohatüübi järgi.....	24
3.3. I boniteedi kuusikud kasvukohatüübi järgi.....	29
3.4. II boniteedi kuusikud kasvukohatüübijärgi .....	36
3.5. III boniteedi kuusikud kasvukohatüübi järgi .....	43
3.6. Analüüsi koondtulemused .....	50
5. ARUTELU .....	53
KOKKUVÕTE .....	55
VIIDATUD KIRJANDUS .....	57

## SISSEJUHATUS

Eesti metsanduses on oluliseks probleemiks mõistlike ja optimaalsete raievanuste rakendamine. Lähtuvalt suurema omanikutulu saamise ning juure- ja tüvemädanike leviku aspektidest majandatavates viljakate kasvukohtade kuusikutes (Metsaseaduse muutmise...2018), vähendati 2017. aastal kuuse (*Picea abies*) raievanust. Minimaalseks raievanuseks määrati IA boniteediklassis 60 aastat ja I boniteediklassis 70 aastat varem kehtinud 80 aasta asemel. Metsaseaduse muudatus tekitas suurt vastukaja ühiskonna erinevates huvigruppides.

Keskkonnaaktivistide ja –organisatsioonide hinnangul on raievanuse vähendamise taga metsatöösturite huvi raiemahu kasvuga langetada toorme hinda ja suurendada oma kasumeid (Rozental 2016). Eesti metsa- ja puidutööstusettevõtete sõnul on kava eesmärgiks väärtustada puud enne, kui talle tekib sisse juurepess või üraskikahjustus, mis läbi kuusepuidu väärtus kahaneb oluliselt-, ja mitte selleks, et metsi rohkem raiuda (Nilson 2016).

Metsaseaduse muutmise kavatsuse eestvedaja Keskkonnaministeeriumi toetus kuusikute raievanuste langetamisele tugineb mitmetele uuringutele: „Puistute küpsusvanuseid on uuritud aastaid ning majandusliku poole pealt on selgelt näha vajadus raiuda kuusikud varem, kui praegused raievanused lubavad. RMK analüüs kuusikute raievanuste kohta näitab, et viljakate kasvukohtade kuusikud raiutakse valdavalt halvas sanitaarses seisundis. Statistilise metsainventeerimise andmetel on kogu Eesti kuusikutest kahjustatud 34 protsenti, kahjustuste osa kasvab koos vanuse suurenemisega. Optimaalsest raievanusest hiljem raiumine vähendab oluliselt saadavat kvaliteetse materjali osa (Denks 2016).

Metsanduse arengukava põhieesmärgiks aastani 2020 on metsade tootlikkuse ja elujõulisuse ning mitmekesise ja tõhusa kasutamise tagamine (Eesti metsanduse...2010).

Metsaseaduse muutmise seaduse eelnõu väljatöötamise kavatsus saadeti 2016. aasta märtsis ministeeriumitele ja huvirühmadele kooskõlastamiseks. Maikuu tutvustati väljatöötamiskavatsusi keskkonnaministri metsandusnõukogule ning septembris saadeti seaduseelnõu ja seletuskiri ministeeriumitele ja huvirühmadele. Sama aasta sügisel koguti

muudatusettepanekuid erinevatelt huvigruppidele ning novembris saadeti seaduse eelnõu parandatud versioon ja seletuskiri justiitsministeeriumile. Detsembris toimus metsapoliitika tasakaalustamise ja metsaseaduse muudatuste arutelu keskkonnaorganisatsioonidega. Metsaseaduse muudatus jõustus 2017. aastal. (Denks 2018).

Käesoleva magistr töö teemaks on kuuskede raievanuse vähendamine ning selle võimalik mõju raiete pindalale. Antud teema valiku põhjuseks on selle aktuaalsus ning ühiskonnas levivad eriarvamused metsaseaduse muudatuste vajalikkusest. Teisalt on teema valik ajendatud isiklikust huvist kuusikute raievanuste langetamise tagajärgedele.

Tuginedes eeltoodule on käesoleva magistr töö eesmärgiks leida vastus küsimusele, kas raievanuse vähendamine viljakates kasvukohatüüpides mõjutab oluliselt uuendusraiate pindala nii IA kui I boniteedi kuusikutes.

Uurimisülesandeks on välja selgitada raievanuse langetamise mõju ulatus IA ja I boniteedi kuusikutes ning kas raievanuste langetamine oleks õigustatud ka teistes boniteediklassides?

Uurimistö jaguneb kolmeks põhijaotiseks: kirjanduse ülevaade, meetodika, tulemused ja arutelu. Kirjanduse ülevaates on kirjeldatud raievanuse kujunemist ning kuusikutes enimesinevaid kasvukohatüüpe. Sellele järgneb uurimistö koostamisel kasutatud materjali ja meetodika peatükk. Käesoleva töö tulemuste peatükis on esitatud raievanuse vähendamisel lisanduv võimalik raiete pindala IA, I, II ja III boniteediklassides. Arutelus on avatud uurimisteema konteksti, tuues välja erinevad vaatenurgad, poolt- ja vastuargumendid.

Töö autor tänab juhendajat Henn Korjust igakülgse nõu ja abi eest magistr töö koostamisel. Täna ka andmetöölusel abiks olnud Andres Kivistet.

# 1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

## 1.1. Metsaseaduse muudatused 2017.aastal

Metsaseaduse muudatused võeti vastu 23.02.2017 ja need jõustusid 02.09.2017. Metsaseaduse olulisemaks muudatuseks on kuusikute raievanuse langetamine IA boniteediklassis 60 aastani ja I boniteediklassis 70 aastani (vt tabel 1).

**Tabel 1.** Raievanused puuliikide ja boniteediklasside viisi 2017. aastal jõustunud metsa majandamise eeskirjas (2017) § 3 lg 1<sup>2</sup>

Puuliik	Boniteediklass					
	1A	1	2	3	4	5; 5A
Harilik mänd	90	90	90	100	110	120
Harilik kuusk	<b>60</b>	<b>70</b>	80	90	90	90
Aru- ja sookask	60	60	70	70	70	70
Harilik haab	30	40	40	50	50	–
Sanglepp	60	60	60	60	60	60
Kõvad lehtpuud	90	90	100	110	120	130

Viljakates kuusikutes langetati raievanust saamaks metsast rohkem kvaliteetsemat puitu — 80 aastaste kuusikute kvaliteet on madal ja enamasti kahjustatud juure- ja tüvemädanikest (Metsaseaduse muutmise...2018). Kuusikute raievanuseks oli eelnevalt 80 aastat (vt tabel 2).

**Tabel 2.** Raievanused puuliikide ja boniteediklasside viisi 2014. aastal jõustunud metsa majandamise eeskirjas (2014) § 3 lg 1<sup>2</sup>

Enamuspuuliik	Boniteediklass					
	1A	1	2	3	4	5 ja 5A
Harilik mänd	90	90	90	100	110	120
Harilik kuusk	<b>80</b>	<b>80</b>	80	90	90	90
Aru- ja sookask	60	60	70	70	70	70
Harilik haab	30	40	40	50	50	–
Sanglepp	60	60	60	60	60	60
Kõvad lehtpuud	90	90	100	110	120	130

Keskkonnaministeeriumi tellimisel koostöös Eesti Maaülikooliga valmis 2011. aastal lepinguline töö „Puistupõhiste küpsusvanuste rakendamise mõju analüüs.“ Analüüsi tulemusena pakuvad autorid välja kuusikute uuendusraie minimaalse vanuse alandamise, et saada metsast kätte enam tervet puitu (Kaimre jt. 2011). Autorid leidsid, et juurepessu poolt kahjustatavad on eelkõige järgmiste tunnustega puistud:

1. Peapuuliik on kuusk ja mille osatähtsus puistus on 70–100% (puistute peapuuliigiosatähtsus on hetkel hinnanguline, kuna vastavad uuringud puuduvad).
2. Kui hooldus- või harvendusraiet tehakse puistus, mille kännu läbimõõt on enam kui 5cm ehk vanuses 10-15 aastat ja enam. Mida rohkem hooldusraieid ja eriti suviseid, seda suurem on oht juurepessu levikuks.
3. Ohustatumad kasvukohatüübid on järgmised: endine põllumaa eelkõige liivmuldadel, jänese kapsa-, sinilille-, kastikuloo- ja pohla kasvukohatüüp.
4. Rekreatsioonialad on juurepessule vastuvõtlikumad.
5. Kuusel tsentraal-mädaniku areng kasvab puu vananedes.

## **1.2. Senikehtinud raievanuste põhjendused**

Senikehtinud uuendusraiet lubavate vanuste põhjenduste ajalugu ulatub üle 50 aasta minevikku. Ajalooliselt kasutati Eesti NSV metsade optimaalsete raievanuste uurimisel lähteandmetena Tallinna (1965), Mahtra (1965), Viljandi (1970), Suure-Jaani (1970) ja Rakvere Metsamajandi takseerandmeid, mis töötati läbi suurarvutis Artur Nilsoni poolt 1967. aastal põhjendatud meetodil.

Libiseva keskmise meetodil silutud graafikutest kanti keskmiste kõrguste, diameetrite ja tagavarade tasandatud väärtused tabelitesse ja arvutati mahu keskmine ja jooksev juurdekasv. A. Anutšini tabelite alusel leiti tagavara jagunemine tarbe- ja küttepuiduks ning jäätmeteks, samuti tarbepuidu tagavara jagunemine jämedaks, keskmiseks ja peeneks tarbepuiduks ning tarbepuidu jagunemine sortimentideks. Arvutati ka üldtagavara ja mahu juurdekasv tingihumeetrites.

Kõik uurimused tehti metsatüüpide lõikes 10-aastaste vanuseintervallidega. Kasvukäigu tabelid koostati enamiku peamiste metsatüüpide kohta. Tabelite koostamiseks valiti



metsatüübid nii, et need iseloomustavad ka teiste ligilähedaste metsatüüpide kasvukäiku. (Alton jt 1975/76).

Jooksva juurdekasvu ja tingtihumeetrites keskmise juurdekasvu alusel kujunes optimaalne teoreetiline raievanus järgmiselt:

- 1) 110 a.- sambliku-, kanarbiku- ja jänesekapsamännikud;
- 2) 100 a.- rohuloo- ja pohlamännikud;
- 3) 90 a.- rabastuva kanarbiku, rabastuva mustika, siirdesoo- ja rabamännikud;
- 4) 80 a.- mustika-, rabastuva mustika ja karusamblakuusikud;
- 5) 70 a.- sinilillekuusikud ja osja-, madalsoo- ning siirdesookaasikud;
- 6) 60 a.- mustika-, jänesekapsa- ja tarnakaasikud;
- 7) 50 a.- leselehe- ja naadihaavikud;
- 8) 40 a.- halli lepa puistud.

Raievanuse määramisel arvestati keskmist ja jooksvat juurdekasvu, keskmist juurdekasvu tingtihumeetrites, puistute tervislikku seisundit ja metsauuendustööde raskust ning kehtiva arvestuslangi suurust. (Alton jt 1975/76).

Lähtudes eelpooltoodud seisukohtadest ja puistute kasvukäigu ning sortimentide dünaamikast, leiti, et otstarbekas on kehtestada eesti NSV II grupi metsadele järgmised raievanused:

- 101-120 a. (VI vanuseklass)- männikud viljakail (pohla, mustika, jänesekapsa, leselehe, sinilille, pohla-sinilille, naadi, angervaksa, kõdusoo) ja kuivadel (leesikaloo, rohuloo, sambliku, kanarbiku) kasvukohtadel ning lehise – ja kõvade lehtpuude-puistud (mänd I)
- 81-100 a. (V vanuseklass)- männikud soostuvatel (raba-kanarbiku, raba-mustika, kanarbiku, osja, tarna) ja soostunud (madalsoo, siirdesoo, raba) kasvukohtadel (mänd II) ning kuusikud, nulu- ja ebatsuugapuistud
- 61-70 a. (VII vanuseklass)- kaasikud, sanglepikud ja pärnikud
- 51-60 a. (VI vanuseklass)-haavikud ja paplipuistud
- 41-50 a. (V vanuseklass)- hall-lepikud

I grupi metsade raievanus on ühe vanuseklassi võrra kõrgem (välja arvatud hall-lepikud, haavikud ja paplipuistud). (Alton jt 1975/76).

### 1.3. Kuusikutes enamesinevad metsakasvukohatüübid

Tabelis 3 on esitatud tootlikul metsamaal kasvavate kuusikute pindala ja eraldiste arvu jagunemine metsakasvukohatüüpide järgi Metsaregistri seisuga 03.02.2015. Enamesinevateks kasvukohatüüpideks on jänese kapsa-mustika, sinilille, jänese kapsa, angervaksa, naadi, jänese kapsa-kõdusoo ja mustika tüübid, mis kokku moodustavad ligikaudu 85% kuusikute pindalast.

Käesolevas alapeatükis kirjeldatakse lühidalt 12 peamist kasvukohatüüpi, kus on oluliselt esindatud tootlikul metsamaal paiknevad kuusikud.

**Tabel 3.** Kuusikute jaotus kasvukohatüüpide järgi tootlikul metsamaal Metsaregistris seisuga 03.02.2015

Kasvukohatüüp	Pindala ha	Eraldiste arv	Osatähtsus pindalast %
Jänese kapsa-mustika	60 659,8	52 437	17,8
Sinilille	57 140,2	43 453	16,7
Jänese kapsa	51 771,4	51 576	15,2
Angervaksa	42 825,7	32 665	12,6
Naadi	32 517,0	25 195	9,5
Jänese kapsa-kõdusoo	22 327,4	18 858	6,5
Mustika	21 346,5	18 607	6,3
Tarna-angervaksa	8319,5	6179	2,4
Karusambla-mustika	7916,4	5639	2,3
Mustika-kõdusoo	6817,2	5607	2,0
Kõdusoo	5495,9	5498	1,6
Kastikuloo	4634,2	3698	1,4
Tarna	4407,6	3384	1,3
Jänese kapsa-pohla	4401,0	4230	1,3
Madal soo	2177,8	1490	0,6
Karusambla	1935,9	1318	0,6
Osja	1544,1	1117	0,5
Siirdesoo	1317,3	1016	0,4
Pohla	1269,9	1328	0,4
Sõnajala	848,3	638	0,2
Sinika	480,2	339	0,1
Lodu	390,3	374	0,1
Mineraalne puistang	296,3	135	0,1
Leesikaloo	148,9	106	0,0
Kanarbiku	73,2	73	0,0

Raba	41,1	28	0,0
Lubikaloo	36,4	30	0,0
Turbane puistang	14,4	13	0,0
Savine puistang	4,2	4	0,0
Kivine puistang	3,8	4	0,0
Sambliku	3,3	5	0,0
KOKKU	341 165,2	285 044,0	100,0

### 1.3.1. Jänsekapsa-mustika

Jänsekapsa-mustika kasvukohatüüp kuulub laanemetsade hulka. Looduslikuks enamuspõuuliigiks on kuusk. Leidub kultiveeritud männikuid, nendest vanematel on peaaegu alati kuuske II rindes või järelkasvuna. Sagedased on männi-kuuse segametsad, harvem tuleb ette sekundaarseid kaasikuid ja haavikuid. Boniteet (IA) I...II, puistute terviklik seisund on hea. 100-aastase puistu keskmine kõrgus on 27 m, puidutagavara võib ulatuda üle 400 m<sup>3</sup>/ha. Männi- ja kuusepuistud tootlikkuselt oluliselt ei erine (Lõhmus 2006). Kase ja haava looduslikul uuenemisel või nende poolt kuuse- või männikultuuridest ülekasvamisel võib tekkida pehmelehtpuupuistuid ja ka pehmelehtpuu-okaspuu segapuistuid kase ja haava ülekaaluga ning kuuse II rindegaga (Laas 2011).

### 1.3.2. Sinilille

Sinilille kasvukohatüüp kuulub laanemetsade hulka. Puistutest ligi 2/3 on kuusikud, 1/4 männikud ja 1/10 kaasikud. Valdav osa nendest kuulub IA-II boniteediklassi. Kõrge potentsiaalne mullaviljakus realiseerub tegelikkuses harva halva sanitaarse seisundi tõttu. Juurepessu tugevaastmeline kahjustus ning koos sellega kaasnev ürasekirüüste põhjustab alates keskeast puistute ülemäärase hõrenemise ja juurdekasvu languse. Raieküpsete puistute tüvepuidu hektaritagavara võib ületada 600 m<sup>3</sup> (Lõhmus 2006). Harvemini võib esineda puistuid, milles valitseb haab (*Populus tremula*), hall lepp (*Alnus incana*), harilik tamm (*Quercus robur*). Raiestikel tekib looduslikul uuendusel vaheldus halli lepa, arukase või haavaga (Paal 1999). Juurepessu ohu tõttu tuleb selles kasvukohatüübis kasvatada okas-lehtsegametsi ja vältida puhtkuusikuid. Juurepessu nakkuse vältimiseks tuleb teha raied külmal ajal (Laas 2011).

### **1.3.3. Jänesekapsa**

Jänesekapsa kasvukohatüüp kuulub laanemetsade hulka. I-II boniteedi puistud on kõrge tootlikkusega ning kuuluvad puidukvaliteedilt parimate hulka. Leidub rohkesti kultuurpuistuid endistel põllumaadel. Tagavara võib olla 800 m<sup>3</sup>/ha. Metsa põhitüübiks on jänesekapsa kuusik, mis on pindalalt ülekaalus (ligi 50 %). Järelkasvu või II rinde moodustab enamasti kuusk. Kõrgema mullaviljakusega alltüüpides (naadi- ja angervaksa-jänesekapsa) tuleb peapuuliigiks pidada kuuske (Lõhmus 2006). Puuliikide vaheldusel on tekkinud ka arukaasikuid ja haavikuid. Sagedased on nende liikide segapuistud. Kuusk uueneb seemneaasta järel looduslikult küllaltki hästi, kuid seda takistab alusmets (Laas 2011).

### **1.3.4. Angervaksa**

Angervaksa kasvukohatüüp kuulub soostunud metsade hulka. Kasvukohatüüp jaguneb tüüpiliseks angervaksa ja tarna-angervaksa kasvukohatüübiks. Tüüpilises angervaksa kasvukohatüübis on valdavaks enamuspuuliigiks kask (2/3 pinnast), järgnevad kuusk (1/5) ja sanglepp (1/20). Kasvukohale on iseloomulikud segametsad. Põhitüübiks on angervaksa sanglepik, tõenäoliselt võib kasvukohatüübi vähem soostunud või kuivendusest mõjutatud osas selleks olla ka kuusik. Tarna-angervaksa kasvukohatüübis domineerivad kaasikud ja sanglepikud, vähem märgadel või kuivendatud kohtades esineb kuusikuid ja boniteediks on III (Lõhmus 2006). Mulla suurest niiskusesisaldusest tingitud kerge haavatavuse tõttu tuleks raied teha kas külmal või põuasel perioodil. Noorendike hooldamistega ja harvendusraietega saab soodustada kuuse teket (Laas 2011).

### **1.3.5. Naadi**

Naadi kasvukohatüüp kuulub salumetsade hulka. Puistutest üle poole moodustavad kaasikud ja 1/3 kuusikud, vähem on haavikuid ja hall-lepikuid. Kuigi kõrge mullaviljakus võimaldab selles tüübis kasvada ka kõige nõudlikumatel puuliikidel (tamm, saar, vaher, pärn, jalakas), on kõvade lehtpuuliikide ehk salulehtmetsi säilinud vähe. Noorematele lehtpuupuistutele on iseloomulik kuuse järelkasvu, vanematele kuusest teise rinde olemasolu. Naadi kasvukohas on puistud kõrge tootlikkusega IA ja I boniteedis. Suurima maksimaalse puidutagavaraga on kuusikud, mis võivad olla kuni 700 m<sup>3</sup>/ha või rohkem

(Lõhmus 2006). See tüüp sobib arukase, haava ja pärna kasvatamiseks, kuid kasvab edukalt ka kuusk (Laas 2011).

### **1.3.6. Jänsekapsa-kõdusoo**

Jänsekapsa-kõdusoo kasvukohatüüp kuulub kõdusoometsade hulka. Pikaajaliselt kuivendatud stabiliseerunud taimkattega looduslikes kooslustes domineerib kuusk. Esimese kuivendusjärgse metsapõlvkonna puistutes võib olla säilinud sangleppa, saart, kaske või mäнди. Viimased kaks võivad ka enamuspuliikideks olla. Sagedased on segametsad. Puistud on küllaltki kõrge potentsiaalse tootlikkusega, esineb kuusikuid ja segametsi üle 500 m<sup>3</sup>/ha puidutagavaraga. Boniteet on I...III, kuivenduseelse põlvkonna puudel vanuse ja kõrguse järgi määratuna mõnikord ka madalam. Kuusikud on männikutest mõnevõrra produktiivsemad. Kõdusootüübi puistute (sagedamini raieküpsete kuusikute) täiust vähendavad ja sanitaarset seisundit halvendavad sagedased tuuleheited (Lõhmus 2006). Jänsekapsa-kõdusoo tüüpi võib nimetada metsanduslikuks pärandkoosluseks, sest see metsamaa on saanud soode kuivendamise tulemusena. Vältida tuleks tuule tegevust soodustavaid võtteid ja taassoostumist. Raied tuleks teha külmunud mullaga (Laas 2011).

### **1.3.7. Mustika**

Mustika kasvukohatüüp kuulub palumetsade hulka. Mustika kasvukohatüüp on tüüpidest kõige levinum, moodustades 18,6 % riigimetsadest. Eriti suur on selle osatähtsus Kagu-Eestis. Mustika kasvukohatüübi edaafiliste tingimuste ja nendele vastavate metsade suure varieeruvuse tõttu käsitletakse seda kolme osatüübina. Tüüpilises mustika kasvukohatüübis domineerivad puistutest männikud, vähem leidub kuusikuid. Esineb segapuistuid, vähesel määral sekundaarseid kaasikuid ja haavikuid. Puistud on hea tervisliku seisundiga. Kuigi männikud ja kuusikud produktiivsusest oluliselt ei erine, on männi eelistamine peapuuliigina selles kasvukohatüübis enam põhjendatud (Lõhmus 2006). Peapuuliigiks on parim mäнд, vastunäidustatud on haava jätmise puistu koosseisu, kuna põhjustab noortel mäндidel tõsise võrsehaiguse (männi-pigirooste) tekkimist. Pärast raiet muutuvad alad niiskemaks, puittaimede kasvuks muutuvad sobimatuks mikrolohud või maapinna ettevalmistamisega tekitatud vaopõhjad kuhu on kogunenud vesi (Laas 2011).

### **1.3.8. Mustika-kõdusoo**

Mustika-kõdusoo kuulub kõdusoometsade hulka. Esimese kuivendusjärgse metsapõlvkonna moodustavad männikud. Järelkasvuna sageli ohtralt esinev elujõuline kuusk viitab nende hilisemale kuusikutega asendumise võimalusele. Vähesel määral leidub sekundaarseid kaasikuid. Puistute produktiivsus vastab II...III (IV) boniteediklassile (Lõhmus 2006).

### **1.3.9. Kastikuloo**

Kastikuloo kasvukohatüüp kuulub loometsade hulka. Puistutest on sagedasemad männikud kuid rohkesti on ka kuusikuid. Levinud on selles kasvukohatüübis männi-kuuse segapuistud. Männid on kõige sirgema tüvega eriti kuuse II rinde esinemise korral ka rahuldavalt laasunud. Kuused on sageli laasunud ja juurepessust kahjustatud (Lõhmus 2006). Kuused on sageli okslikud, arukased (*Betula pendula*) ja tammed (*Quercus robur*) kõveratüvelised. Muld on väikese veemahtuvuse tõttu sademetevaesel ajal kergesti läbikuivav, reljeefi nõgudes võib olla ka ajutiselt liigniiske ning põhjavesi on sügaval (Paal 1999). Tootlikuselt kuuluvad puistud III ja IV boniteediklassi ning raieküpse puistu tüvepuidu maht on 150-350 m<sup>3</sup>/ha (Lõhmus 2006). Mullakihi suurema tuseduse tõttu on selles kasvukohas võimalik männi-kuuse segapuistute kasvatamine, kuid põlengu oht on suur (Laas 2011).

### **1.3.10. Karusambla**

Karusambla kasvukohatüüp kuulub soostunud metsade hulka. Puistutest kasvab kõige sagedamini mäнди (2/3), harvem kuuske ja kaskke. Männimetsades ja kaasikutes on kuuske sageli teises rindes või järelkasvuna. 100-aastaste männi- ja kuusepuistute keskmine tagavara on 190-200 m<sup>3</sup>/ha. Männi produktiivsus on mõnevõrra suurem kasvukohatüübi enam leetunud ja soostunud osas ning raskematel savimuldadel. Tüübi ülejäänud osas ning eriti pärast kuivendamist on täiesti põhjendatud kuusikute või kuuse-männi segametsade kasvatamine (Lõhmus 2006).

### **1.3.11. Pohla**

Pohla kasvukohatüüp kuulub palumetsade hulka. Arvestades mullaviljakuse olulist erinevust, mis kaasneb moreeni sügavuse muutumisega või ka lõimise ja reljeefi muutustega, käsitletakse pohla kasvukohatüüpi kahe eraldi osatüübina: huumuslikel, kõrgema viljakusega muldadel leviv jänesekapsa-pohla ja tüüpilistel leedemuldadel leviv ülejäänud osa. Tüüpilises pohla kasvukohatüübis valitsevad peamiselt männikud, kuuske leidub vähesel määral järelkasvuna või II rindes, harva saavutavad üksikud puud I rinde kõrguse. Jänesekapsa-pohla kasvukohatüübis valitsevad männikud, peaaegu alati leidub kuuske kas järelkasvuna, II rindena või seguliigina ülarindes, harvem enamuspoolsina (Lõhmus 2006).

### **1.3.12. Sõnajala**

Sõnajala kasvukohatüüp kuulub salumetsade hulka. Puistutest on sagedasemad kaasikud (2/3) ja sanglepikud (1/10), tüübi vähem soostunud ja kuivendatud osas esineb kuusikuid (1/5). Harvem kohtab haavikuid, hall-lepikuid ja saarikuid. Järelkasvuna või II rindes, harvem I rindes võib leida saart, pärna, jalakat, vahtrat. Boniteediks on IA-II (Lõhmus 2006). Raiestikud uuenevad peamiselt vegetatiivselt sanglepa (*Alnus glutinosa*) ja kaskedega (*Betula pubescens*, *B. pendula*), harvem saarega (*Fraxinus excelsior*) (Paal 1999).

## **1.4. Kuusikute raievanuse vähendamise põhjused**

Metsaseaduse muutmise seaduse väljatöötamisega sooviti muuta metsaseadust, et metsaomanikul oleks lihtsam teha majanduslikke otsuseid ning väheneks bürokraatia. Raievanuseid alandatakse, et raie lubamise alused oleksid kõigile üheselt mõistetavad. (Denks 2018).

Üheks põhjuseks oli, et raievanused ei võimalda alati majandusmetsade viljakate boniteediklasside kuusikuid optimaalses eas kasutusse võtta, seetõttu väheneb puistute

tootlikkus ning juure- ja tüvemädanike tõttu halveneb puidu kvaliteet. (Metsaseaduse muutmise...2018).

Eelnõu koostamisel väideti, et võimalus tekib raieks ligi 4200 hektaril Eesti metsadest (vähem kui 0,2 %) ja seega muudatuse mõjul ei kaasne Eesti metsades ulatuslikku lageraiet (Valitsus kiitis...2017). Samuti ei kohusta minimaalne raievanus metsaomanikku raiuma, tal jääb alati õigus oma metsa kauem kasvatada (Denks 2018).

Viljakate kuusikute raievanuse langetamiseks oli vaja vastu tulla huvigruppidele, kelle sooviks oli laane- ja salumetsade range kaitse vajakute katmine. Vastavad alad leiti riigimaadel ning laane- ja salumetsade range kaitse alla võtmine otseselt erametsaomanikke ei puudutanud (Soopan 2017).

RMK ajakirjas „Metsamees“ toob metsakorraldusosakonna juhataja Veiko Eltermann (2017) näiteid, miks oleks vaja kuuse raievanust allapoole viia. Esiteks juurepessu mõju karbonaatsetel muldadel kasvavatel viljakates kuusikutes, kus aastaks 80 on kuusikud oluliselt kahjustunud. Teiseks räägib Eltermann, et raiutakse metsa ka metsaekspertiisi alusel varasemalt kui 80 aastat. Metsakaitse ekspertiisi otsusega raiutakse 40 % IA ja I boniteedi kuusikutest nooremana kui 80 aastat, 22 % nooremana kui 70 aastat ning 13 % nooremana kui 60 aastat. Autor toob välja ka olulisemad andmed seoses raievanuse alandamisega. RMK majandatavate metsade kuusikute pindala on 145 000 ha, sellest 53 000 ha on I ja IA boniteedi kuusikud. Majandatavates metsades on I boniteedi kuusikuid vanusevahemikus 70–79 aastat 3770 ha, neist 2000 ha on diameeter väiksem kui küpsusdiameeter 26 cm ning IA boniteedi kuusikuid vanusevahemikus 60–79 aastat 2450 ha, neist 1200 ha on diameeter väiksem kui küpsusdiameeter 26 cm. Nende andmete põhjal tekiks juurde 3200 hektarit raieküpseid kuusikuid.

## **1.5. Kuuse-juurepess harilikul kuusel**

Kuuse-juurepess (*Heterobasidion parviporum*) nakatab peamiselt kuuske aga ka noori mände ning lehist jt võõrpuuliike. Viljakehad on pealt helepruunid, pind pehmeviltjas, viljakehad arenevad kändudel, lamatüvedel ja juurekaela all. Kuusel võib juurepess esineda aastaid, tekitades samuti valget mädanikutüüpi, mis on värvuselt oranž-helepruun valgete



väikeste täppidega, kusjuures puu ei kuiva, kuigi ristlõikes tumedam pruun südamedanik levib piki tüve juurekaelast ülespoole mitme meetri kõrguseni ja mädaniku areng suureneb puu vananedes. Mädanikuga puude kõrguse ja külgvõrsete juurdekasv pidurdub ja tüvele tekivad samblikud. Lõpptulemuseks on mädanenud alaosa puude tormimurrud tüve alaosast või tormiheited (Laas 2011).

Juurepessu poolt põhjustatud kahjustusi esineb sageli endistele põllumaadele rajatud okaspuukultuurides, kus kahjustused hakkavad hoogsalt levima pärast esimest raiet. Ohustatumad metsatüübid on jänsekapsa-, sinilille-, kastikuloo- ja jänsekapsa-pohlakuusikud, kus kuuse osakaal on suurem kui 70 %. Nakatumine toimub kändude, juure- või tüvehaavandite kaudu ja levib kolletena ka otseste puudevaheliste juurekontaktide kaudu. Juurepessumädanikust nõrgestatud puud asustavad tüvekahjurid — kuuske tavaliselt kooreüraskid (Laas 2011).

Juba nakatunud puistus on juurepessu tõrje praktiliselt võimatu, kuid seene levikut ja kahjustusi on siiski võimalik metsa otstarbeka majandamisega piirata. Mida vähem on metsas kände, seda väiksem on juurepessuohu. Kuna juurepessu eosed levivad vaid positiivse temperatuuri korral, tuleb võimalikult vältida hooldusraieid soojal perioodil.

Juurepessule vastuvõtlikumateks on kujunenud rekreatsioonialad, kus tehakse pidevalt hooldusraieid just soojal perioodil. Juurepessu levikut mõjutavad peamiselt kasvukohatingimused, metsamajanduslik tegevus ja ilmastiku ekstreemsused (Laas 2011).

## **1.6. Hariliku kuuse iseärasused ning kasutamine**

Eestis on harilik kuusk hariliku männi kõrval tähtsam puuliik. Harilik kuusk kasvab tavaliselt segapuistutena koos arukase, hariliku haava, hariliku männi jt. liikidega. Puhtkuusikud on tekkinud kas kultiveerimise või hooldusraiate tulemusena.

Kõige paremini kasvab ta parasvöötmes Balti mere ääres. Harilik kuusk on üldiselt külma- ja pakasekindel aga on tundlik kevadiste hiliskülmade suhtes, eriti areaali lääneosas. Hiliskülmad on ohtlikud noores eas ja külmaoht on suurem madalamatel kasvukohtadel, nn „külmalohkudes“, kus kuusk tavaliselt ka vana metsa või lehtpuuvõsa turbeta ei uuene.

Harilik kuusk kasvab mitmesugustel värsketel ja niisketel muldadel alates savikatest liivadest kuni raskete liivsavideni ja hästi lagununud turbamullal. Kuusikute mullad on tavaliselt tugevalt leetunud, sest okaste lagunemine kestab keskmiselt 3 aastat ja see soodustab toorhuumuse teket, mis omakorda halvendab mullatingimusi.

Üldiselt on harilik kuusk varjataluv, mida näitab tema rahuldav kasv nii lehtpuude kui ka okaspuude all. Kuuse tihe võra, varjuokaste esinemine, järelkasvu varjataluvus ning puistute aeglane isehõrenemine näitavad samuti, et harilik kuusk on varjataluv puuliik. Kuuskede suur varjataluvus annab võimaluse kasutada kuuse järelkasvu uue puistu moodustamiseks (Laas 1987).

Harilikul kuusel on pinnalähedane juurestik, mis põhjustab põuakartlikkust ja ka tormiheidet. Tormiheidet soodustab kuusel haigusetekitaja kuuse-juurepess, mis tekitab juure- ja tüvemädanikku ning nõrgestab puid.

Kuusest saadakse head saematerjali, küpspuidulist, pruunikasvalget, pehmet, kerget ja tihedat puitu. Nende omaduste tõttu kasutatakse kuuske taara-, puitplaadi-, tselluloosi- ja paberitööstuses. Kuusest valmistatakse tugipuid, õhuliiniposte ja sindleid. Oksavabast ühtlaste kitsaste aastarõngastega kõla- ehk resonantspuidust valmistatakse keelpillide kõlalaudu. Lisaks saab kuusevaigust valmistada kuumakindlaid lakke ja värve ning rahvameditsiinis haavaplaastrit (Ristmets 2008).

Kuusk annab toorainet paberi, tehissiidi ja tsellofaani tootmiseks, veel tehakse kuusest puitplaatide ja liipreid. Küttepuiduna on kuusk väheväärtuslik. Et kuusk on kerge ja soodne materjal, on kuusk tuntud karkassipostide, sise- ja välisvoodrilaudade ning saunalaudiste tegemisel. Kuivanud kuusepuidu rakud on suletud ja puit neelab vähem niiskust kui näiteks männipuit. Kuuse miinuseks on rohked oksakohad ja vaigutaskud. Samas on praeguse aja üheks suurimaks sisustustrendiks just esile toodud oksakohtadega põrandalauad (Puiduliikide ABC...2016).

## 2. METOODIKA

Käesolevas analüüsis kasutatakse Metsaregistrist saadud 03.02.2015. aasta metsanduslikke andmeid. Metsaregistri andmete analüüsimisel kasutatakse Rstudio ja Microsoft Excel programme, millega luuakse diagrammid, tabelid ja joonised, näitamaks 2017. aastal toimunud kuuse raievanuse langetamise mõju juurdetulevate lageraiete pindalana. 2017. aasta metsaseaduse muudatuste mõju analüüsiks on vaadeldud tulundusmetsana majandatavaid tootlikke metsamaid, kust on välja jäetud looduskaitsete piirangutega alad. Autor ei pidanud vajalikuks tuua näiteid metsade kohta, millel oli kuuse osakaal väiksem kui 50 %, kuna siis ei ole pigem tegemist kuusikuga.

Rstudio programmis ühendati omavahel Metsaregistri 2015. aasta andmetest kaks andmefaili nimedega ER ja EL. Andmefailist ER valiti välja pindala, kõlviku kood, kasvukohatüüp, boniteet ja arenguklass. Andmefailist EL valiti välja puuliigi kood, vanus, diameeter ja osakaal. Saadud tulemused ühendati kokku ühtseks failiks läbi eraldise id ja id. Edasi arvutati raievanuse langetamisest juurdetulev pindala boniteedi ja kasvukohatüüpide kaupa (küpsusdiameeter  $\geq 26$  cm ja  $\leq 26$  cm) ja vanused (IA boniteet 60-79, I boniteet 70-79, II boniteet 60-79, III boniteet 60-89) (vt. Ptk 3, tabel 5).

Kõlviku koodiks valiti „tootlik metsamaa (MT)“, kasvukohatüübid vastavalt Lõhmuse (2006) „Eesti metsakasvukohatüübid“ joonis 6-1e. Enamuspuuliikide looduslik levik (sünökoloogiline areaal), boniteediks „IA(0)“, „I(1)“, „II(2)“, „III(3)“ ,arenguklassiks „küpsed metsad (Y)“, puuliigiks „kuusk (KU)“, vanuseks „suurem kui 60 (kaasaarvatud)“ või „suurem kui 70 (kaasaarvatud)“, diameeter vastavalt 2017. aasta metsamajandamise eeskirjale (§ 3 lg 3) „26 cm“, kuuse osakaaluks suurem kui „50 %“ ning kaitsepõhjus puudub („-“).

Samu näitajaid kasutades tehti analüüs ka II ja III boniteedi kuusikutest, kus vanuseks on arvestatud „suurem kui 60 (kaasaarvatud)“. Lisaks arvutati juurde kasvukohatüüpide kaupa juurepessu- ja ulukikahjustused, mis on abiks tõestamiseks, kas raievanuse langetamine oli õigustatud. Saadud tulemustest vormistati joonised, diagrammid ja tabelid. Tulemustest jäeti välja osad kasvukohatüüpide joonised, kuna seal ei tekkinud juurde lageraie pindala.

Eestis on kasutusel kaks inventeerimismetoodikat, mille alusel on võimalik saada andmeid metsavarudest. Tavametsakorraldus (lausmetsakorraldus) on meetod, kus metsa iseloomustavad tunnused määratakse kogu metsa kohta metsaeraldise tasemel (keskmine eraldise pindala 1,5 ha). Metoodika on reguleeritud metsa korraldamise juhendiga (kinnitatud keskkonnaministri määrusega). Tavametsakorralduse põhieesmärk on andmete kogumine metsamajandusliku tegevuse planeerimiseks, kuid Metsaregistrisse kantud andmed on kasutatavad ka metsavarude iseloomustamiseks. Meetodiga saadakse väga detailne andmestik kogu inventeeritud metsa kohta, sealhulgas hea ruumiandmestik (metsade paiknemine). Puuduseks on andmete suur subjektiivsus, enamus metsi iseloomustavaid näitajaid määratakse silmamõõduliselt, mõõtevahendeid kasutatakse ainult tulemuste täpsustamiseks.

Olulisemateks takistusteks tavametsakorralduse inventeerimisandmete kasutamisel kogu Eesti metsavarude iseloomustamiseks on andmete vanus ja olemasolu. Seadusandlusest tulenevalt peavad raiete tegemiseks olema Metsaregistris kuni 10 aasta vanused inventeerimisandmed. Andmestik tuleb uuendada iga 10 aasta tagant, mis tähendab, et keskmisena on Metsaregistris olevad kehtivad inventeerimisandmed 5 aastat vanad. Kahjuks puuduvad Metsaregistris andmed või on nad vanemad kui 10 aastat 30 % metsa kohta (ca 650 000 ha). Täielikult puudub info maareformi läbimata metsast, kuid ka ca 25 % erametsa andmed puuduvad või on vanemad kui 10 aastat (Pärt 2010).

Samuti on Metsaregistri andmete puuduseks see, et valdavalt kogutakse nad metsamajanduslike tööde planeerimiseks ja peale tööde teostamist andmeid ei uuendata, kuna selleks puudub otsene huvi. Seetõttu on Metsaregistris olevad andmed kallutatud raieeelse seisundi suunas, kuid tegelikkuses võivad raied olla ära tehtud. Uuendusraiate puhul tähendab see seda, et küpsete puistute pindala on Metsaregistris üle hinnatud ja selguseta alade pindala alla hinnatud.

Kogu uuritud pindala on 146 786,4 hektarit. IA boniteedis on kõige suurema uuritava pindalaga jänesekapsa (3026,3 ha), naadi (2522,7 ha) ja jänesekapsa-mustika (1605,8 ha) kasvukohatüübid. I boniteedis on pindala suurim jänesekapsa-mustika (14 565,6 ha), jänesekapsa (13 950,8 ha) ja naadi (12 455,6 ha) kasvukohatüübis. II boniteedis on suurima uuritava pindalaga angervaksa (13 580 ha), sinilille (10 760,0 ha) ja jänesekapsa-mustika (10 081 ha) kasvukohatüübid. III boniteedis on suurima uuritava pindalaga jänesekapsa-

kõdusoo (4527,2 ha), mustika-kõdusoo (3832,2 ha) ja mustika (2829,6 ha) kasvukohatüübid (vt. tabel 4).

**Tabel 4.** Uuritud puistute pindalad boniteediklassides Metsaregistri andmetel 03.02.2015 seisuga

Kasvukohatüüp	Pindala boniteediklassides (ha)				
	IA	I	II	III	Kokku
Angervaksa	472,3	7600,9	13 580,0	2676,8	24 330,0
Jänsekapsa	3026,3	13 950,8	4068,1	91,2	21 136,4
Jänsekapsa- mustika	1605,8	14 565,6	10 081	571,3	26 823,7
Jänsekapsa- kõdusoo	49,3	2084,8	5770,2	4527,2	12 431,5
Jänsekapsa- pohla	92,2	1944,6	1457,4	213,1	3707,3
Kastikuloo	0,0	0,0	1,0	76,0	77,0
Karusambla	0,0	18,3	117,7	205,9	341,9
Mustika- kõdusoo	0,3	201,5	1884,2	3832,2	5918,2
Mustika	7,8	1361,7	6324,5	2829,6	10 523,6
Naadi	2522,7	12 455,6	4384,1	68,5	19 430,9
Pohla	0,0	189,4	1235	817,6	2242,0
Sõnajala	11,6	275,4	229,0	8,0	524,0
Sinilille	281,2	6712,6	10 760,0	1546,1	19 299,9
<b>KOKKU</b>	<b>8069,5</b>	<b>61 361,2</b>	<b>59 892,2</b>	<b>17 463,5</b>	<b>146 786,4</b>

### 3. TULEMUSED

#### 3.1. Analüüsitud eraldiste pindala

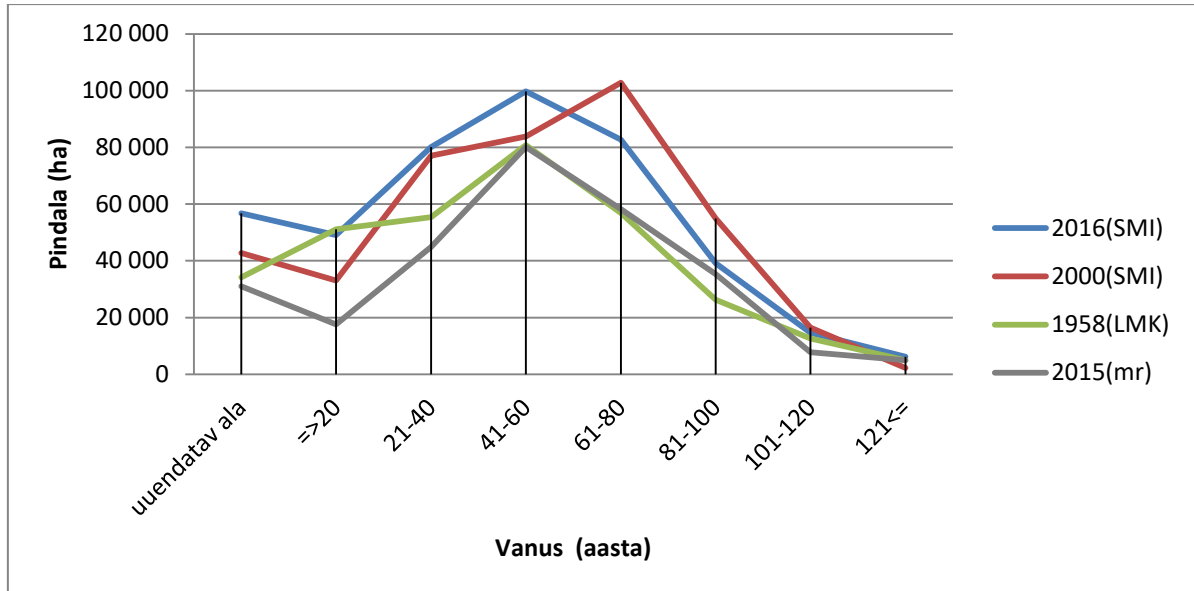
Metsaregistri andmebaasist analüüsiks võetud tootliku metsamaa summeeritud pindala on 23 095 hektarit ning pindala jaotus kasvukohatüüpide põhiselt on esitatud tabelis 5.

**Tabel 5.** Analüüsitud eraldiste pindalad (ha) kasvukohatüübi, boniteedi, diameetri ja vanuse järgi Metsaregistri andmetel seisuga 03.02.2015

Kasvukohatüüp	IA boniteet, vanus 60-79		Iboniteet, vanus 70-79		II boniteet, vanus 60-79		III boniteet, vanus 60-89	
	<=26 cm	>=26 cm	<=26 cm	>=26 cm	<=26 cm	>=26 cm	<=26 cm	>=26 cm
Diameeter								
Angervaksa	166,8	0,5	392,3	21,4	2342,4	100,9	417,4	23
Jänese kapsa	889,4	112,5	966,3	134	576,3	19,9	24,1	3,1
Jänese kapsa- mustika	521,3	35	960,5	64,4	1788,8	8,4	136,8	0
Jänese kapsa- kõdusoo	7,2	0	113,3	1,9	1472,3	2,4	1293,4	0,3
Jänese kapsa- pohla	49,2	4,3	319,3	0,6	534,9	0,3	52,7	0
Kastikuloo	0	0	0	0	0	0	21,6	10,1
Karusambla	0	0	0,7	0	43,7	0	54,1	0
Mustika- kõdusoo	0	0	24,3	0	493	0	1295,1	0
Mustika	0	0	109	1	1526,2	1,4	801,8	0
Naadi	860,7	25,5	671,2	95,4	655	72,6	13,1	0
Pohla	0	0	41	0	393,3	0,2	228,8	0
Sõnajala	8,5	1,1	16,1	0	61,5	0	1,2	0
Sinilille	62,5	34,6	275	151,3	1094,4	95,7	284,5	12,2
KOKKU	2565,6	213,5	3889	470	10 981,8	301,8	4624,6	48,7

Tabelis 5 on välja toodud pindalad enne ja pärast seaduse muutmist ( $\geq 26$  cm võis juba enne seaduse muudatust raiuda). IA ja I boniteet on vastavalt seadusele, aga II ja III boniteedis on tegemist autori enda poolt hüpoteetiliselt langetatud pindaladega.

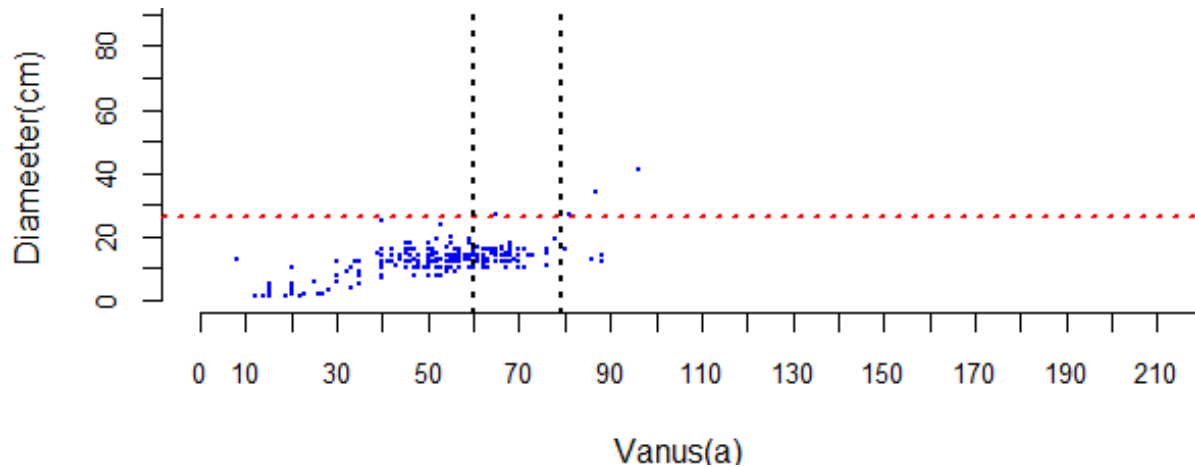
Metsaregistri 2015. aasta andmete järgi on 41-60 aasta vanuses kuusikute pindala kõige suurem. 2016. aasta SMI tulemused näitavad sama trendi, kuid pindala on peaaegu 20 000 hektarit suurem (vt. joonis 1).



**Joonis 1.** Kuusikute pindala vanuseline jaotumine. ANDMED: mr – Metsaregister (2015), SMI – statistiline metsainventeerimine (Keskkonnaagentuur 2017), LMK – lausmetsakorraldus (Keskkonnaagentuur 2017)

### 3.2. IA boniteedi angervaksa kasvukohatüübi järgi

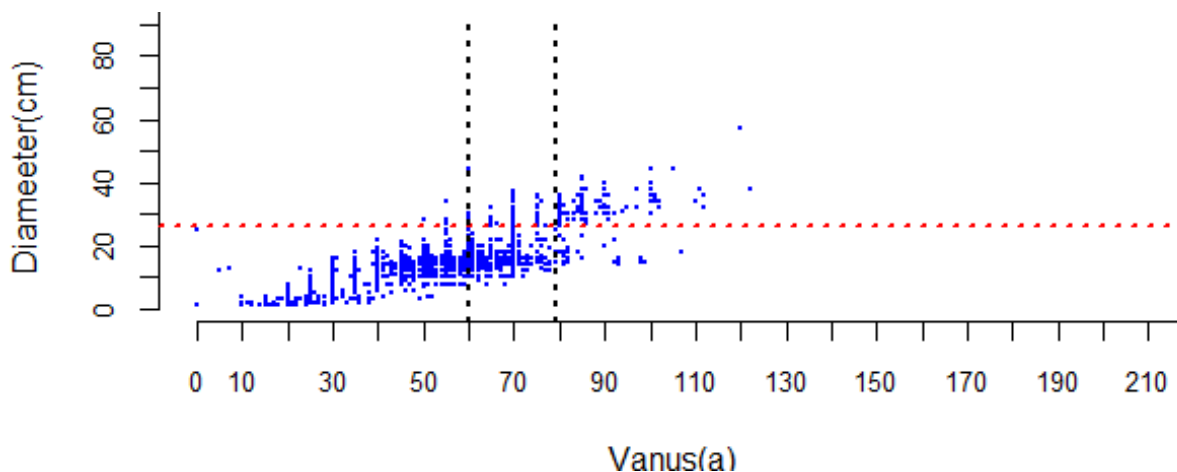
IA boniteedi angervaksa kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 472,3 hektarit. Angervaksa kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 167,3 hektaril. Sellest 166,8 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 0,5 hektaril võis juba varem raiuda küpsusdiameetri järgi (vt. joonis 2).



**Joonis 2.** IA boniteedi angervaksa kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

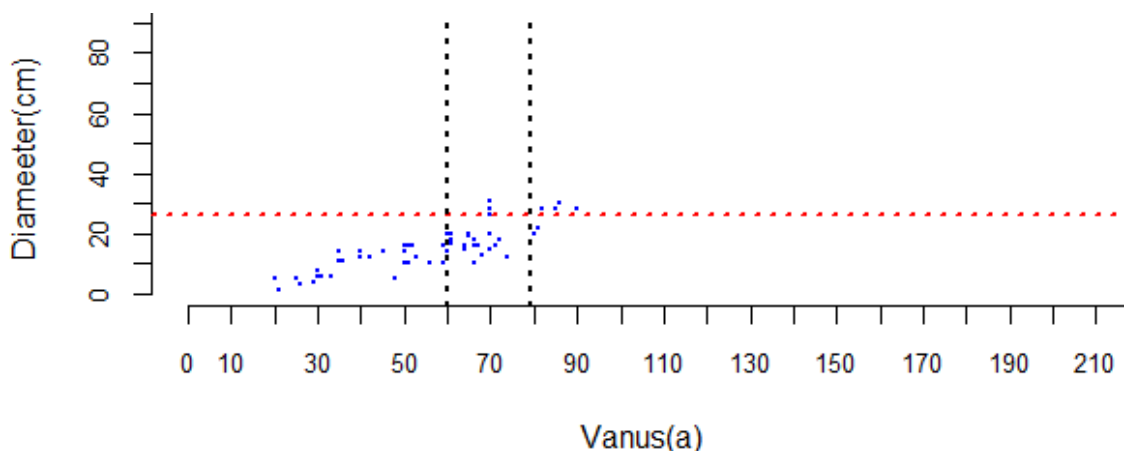


IA boniteedi jänesekapsa kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 3026,3 hektarit. Jänesekapsa kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 1001,9 hektaril. Sellest 889,3 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 112,5 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 3).



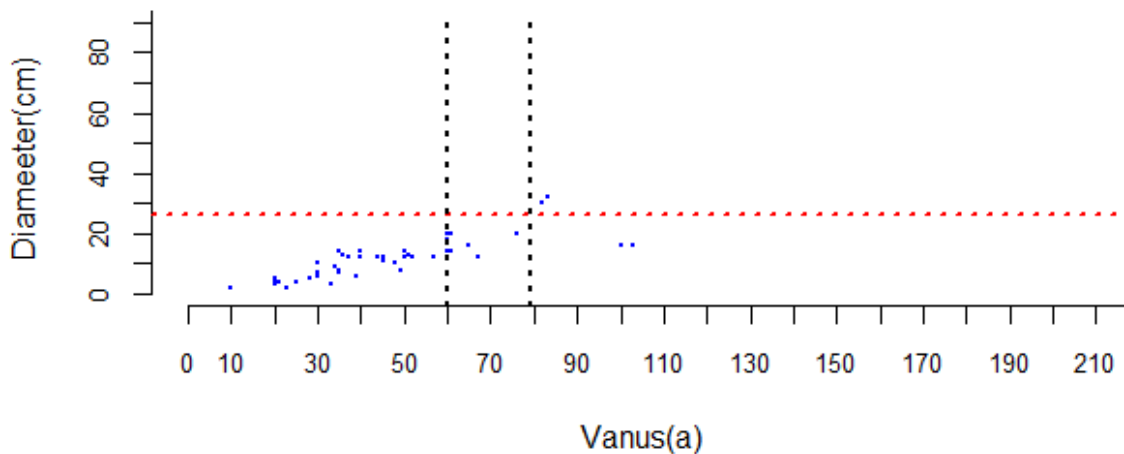
**Joonis 3.** IA boniteedi jänesekapsa kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

IA boniteedi jänesekapsa-pohla kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 92,2 hektarit. Jänesekapsa-pohla kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 53,5 hektaril. Sellest 49,2 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 4,3 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 4).



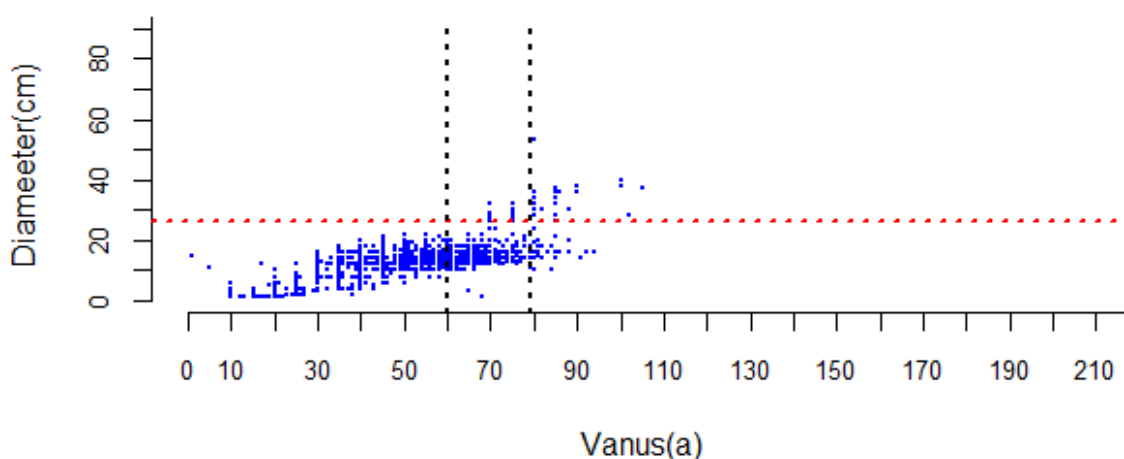
**Joonis 4.** IA boniteedi jänesekapsa-pohla kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

IA boniteedi jänesekapsa-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 49,3 hektarit. Jänesekapsa-kõdusoo kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 7,2 hektaril (vt. joonis 5).



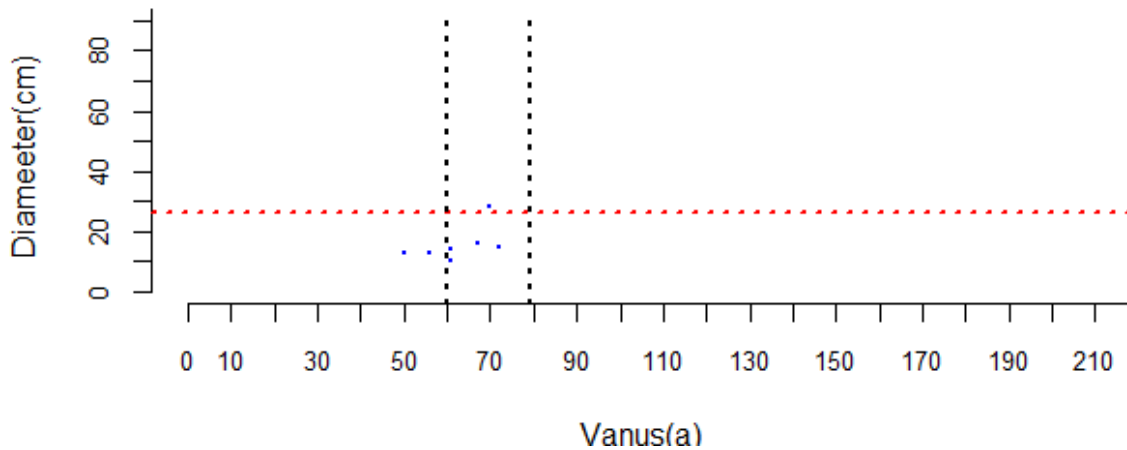
**Joonis 5.** IA boniteedi jänesekapsa-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

IA boniteedi naadi kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 2522,7 hektarit . Naadi kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 886,2 hektaril. Sellest 860,7 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 25,5 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 6).



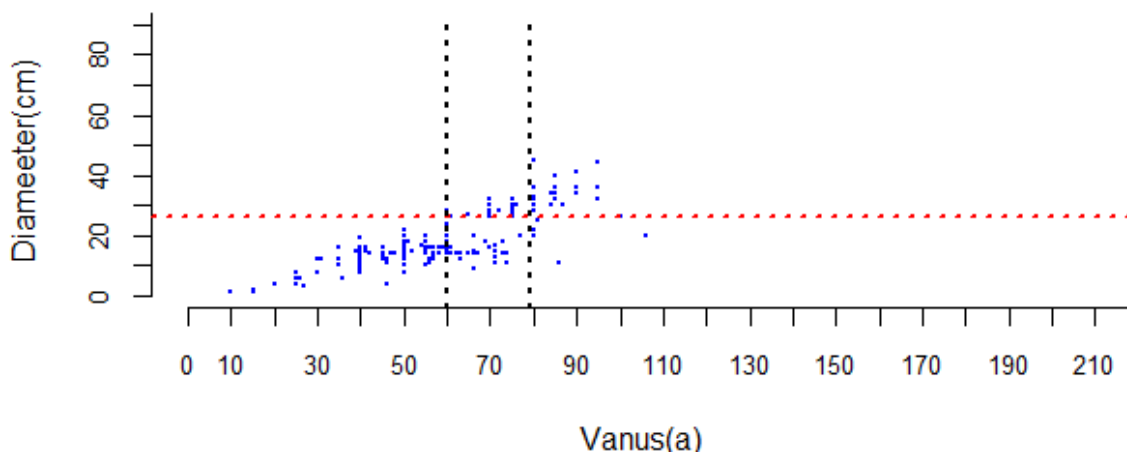
**Joonis 6.** IA boniteedi naadi kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

IA boniteedi sõnajala kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 11,6 hektarit. Sõnajala kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 9,6 hektaril. Sellest 8,5 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 1,1 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 7).



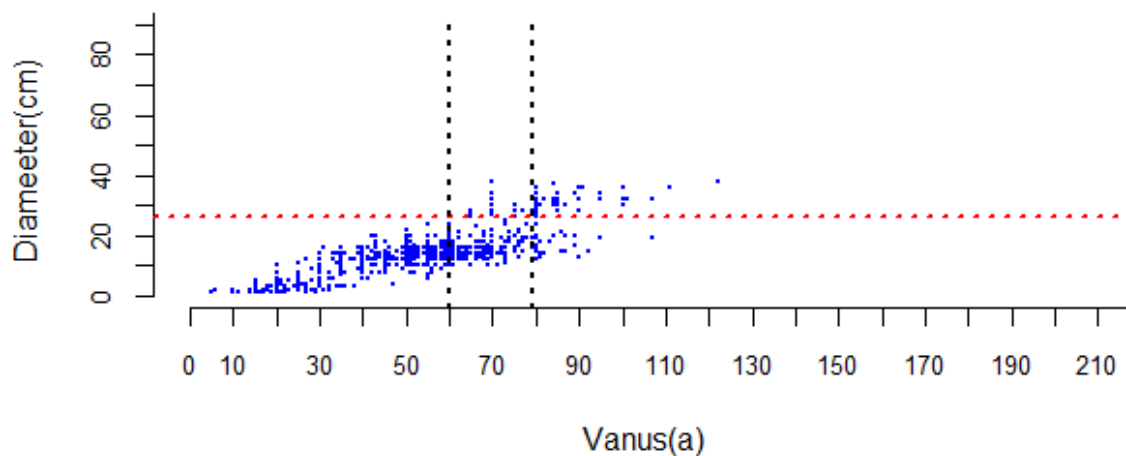
**Joonis 7.** IA boniteedi sõnajala kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

IA boniteedi sinilille kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 281,2 hektarit. Sinilille kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 97,1 hektaril. Sellest 62,5 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 34,6 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 8).



**Joonis 8.** IA boniteedi sinilille kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

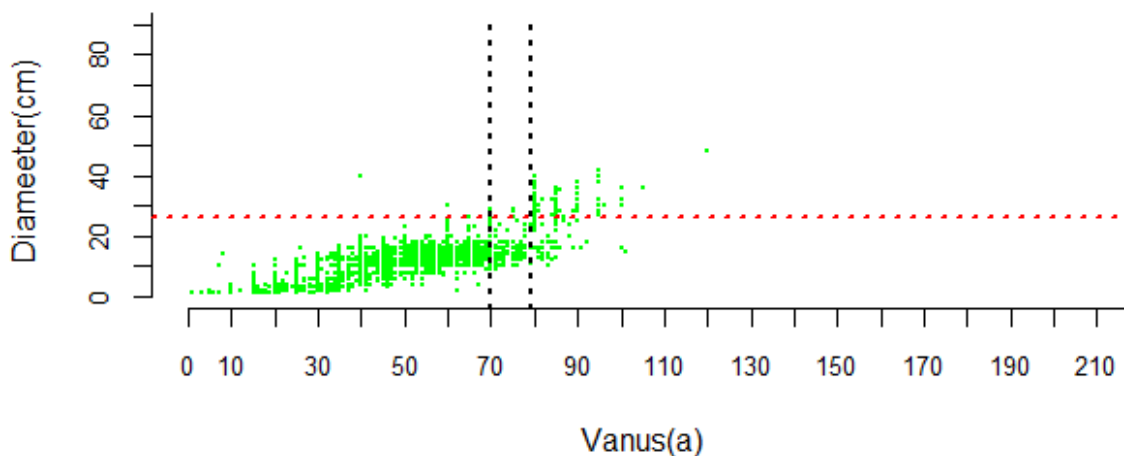
IA boniteedi jänesekapsa-mustika kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 1605,8 hektarit. Jänesekapsa-mustika kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 556,3 hektaril. Sellest 521,3 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 35 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 9).



**Joonis 9.** IA boniteedi jänesekapsa-mustika kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

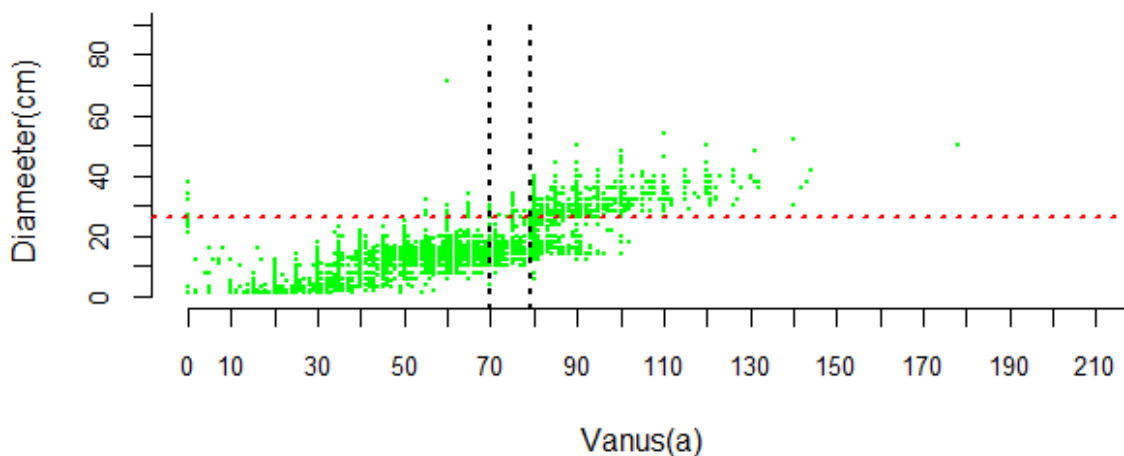
### 3.3. I boniteedi kuusikud kasvukohatüübi järgi

I boniteedi angervaksa kuusikuid on kokku 7600,9 hektarit. Angervaksa kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 413,7 hektaril. Sellest 392,3 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 21,4 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 10).



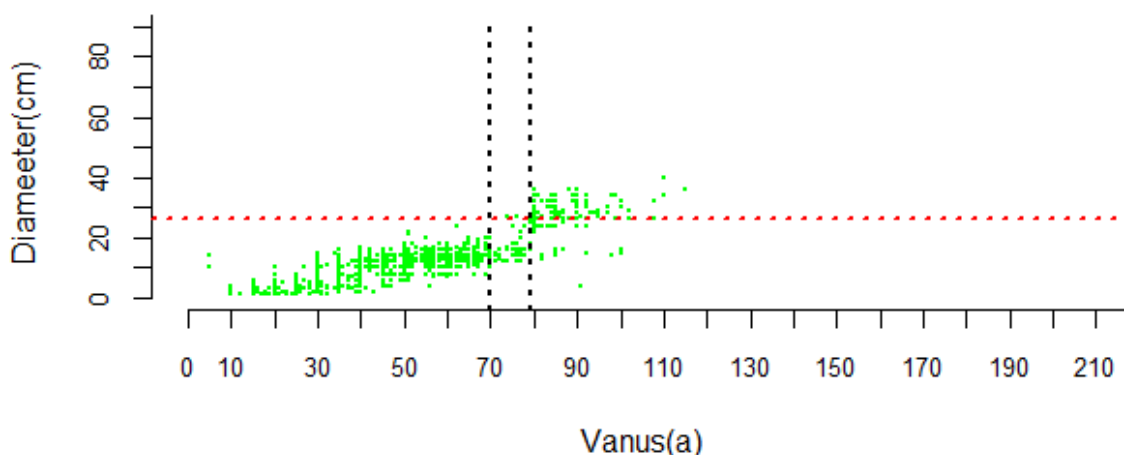
**Joonis 10.** I boniteedi angervaksa kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

I boniteedi jänsekapsa kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 13 950,8 hektarit. Jänsekapsa kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 1100,3 hektaril. Sellest 966,3 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 134 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 11).



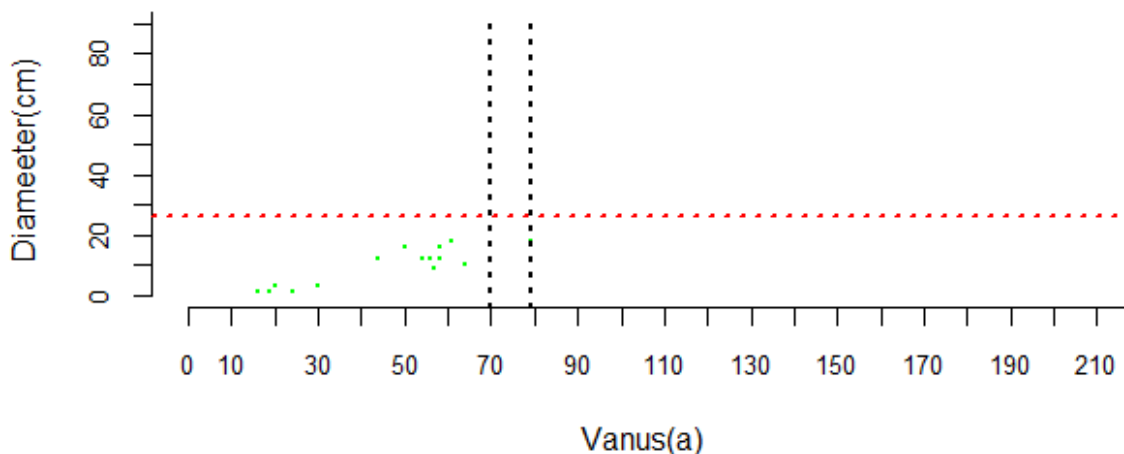
**Joonis 11.** I boniteedi jänsekapsa kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse langetamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

I boniteedi jänsekapsa-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 2084,8 hektarit. Jänsekapsa-kõdusoo kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 115,2 hektaril. Sellest 113,3 hektarit tuleb juurde otseselt raievanuse langetamisest ja 1,9 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 12).



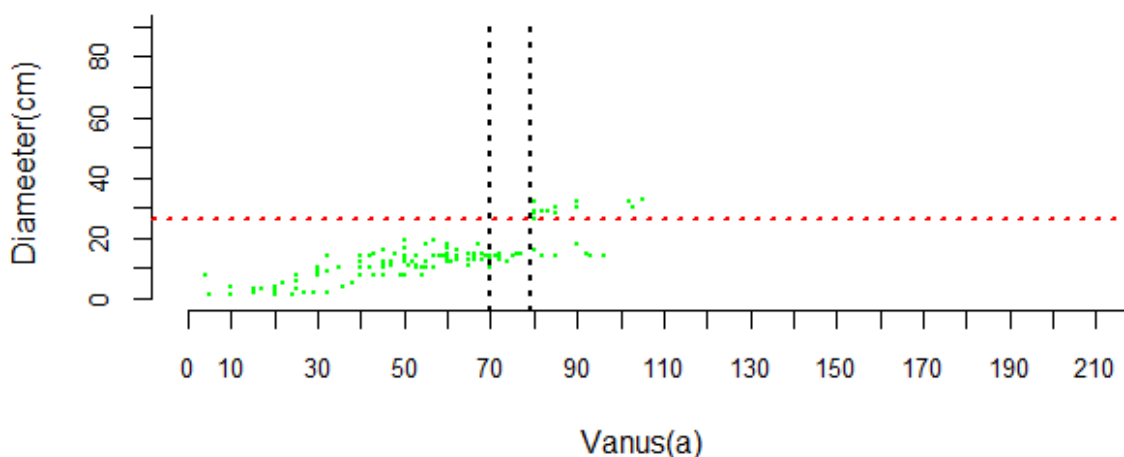
**Joonis 12.** I boniteedi jänsekapsa-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse langetamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

I boniteedi karusambla kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 18,2 hektarit. I boniteedi karusambla kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 0,7 hektaril (vt. joonis 13).



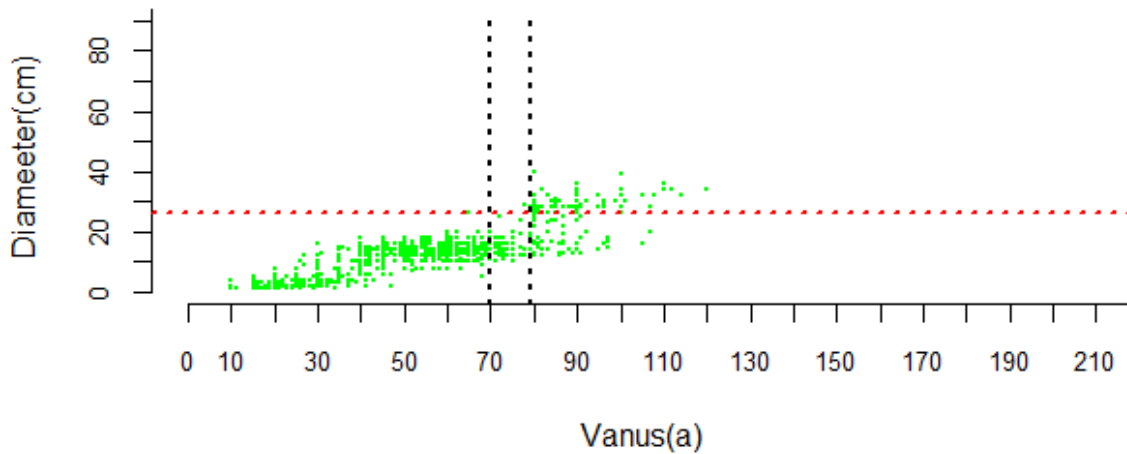
**Joonis 13.** I boniteedi karusambla kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse langetamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

I boniteedi mustika-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 201,5 hektarit. Mustika-kõdusoo kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 24,3 hektaril (vt. joonis 14).



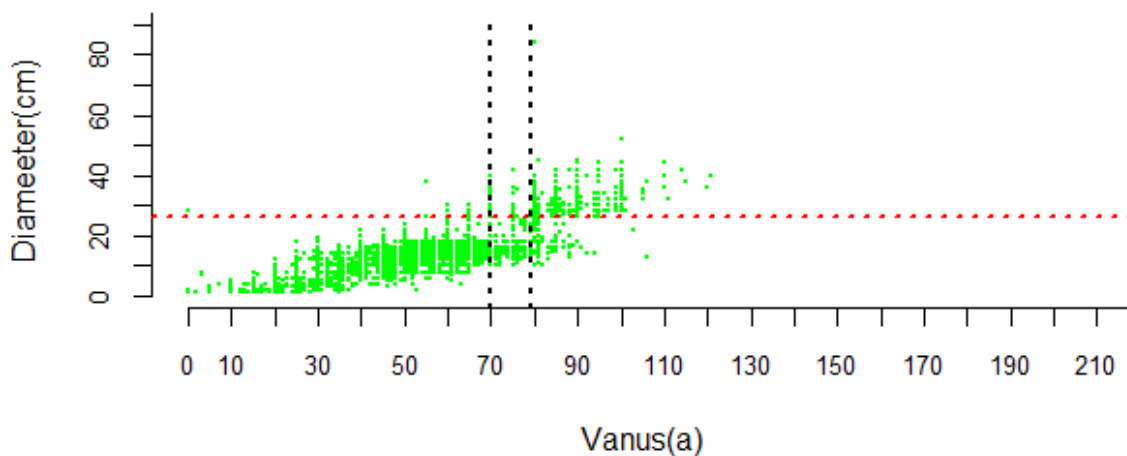
**Joonis 14.** I boniteedi mustika-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse langetamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

I boniteedi mustika kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 1361,7 hektarit. Mustika kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 110 hektaril. Sellest 109 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 1 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 15).



**Joonis 15.** I boniteedi mustika kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse langetamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

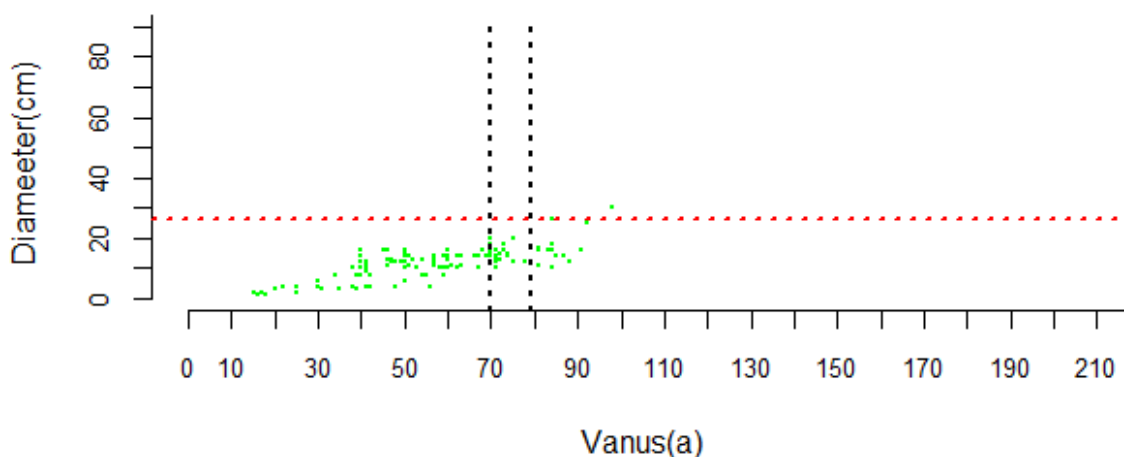
I boniteedi naadi kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 12 455,6 hektarit. Naadi kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 766,6 hektaril. Sellest 671,2 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 95,4 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 16).



**Joonis 16.** I boniteedi naadi kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

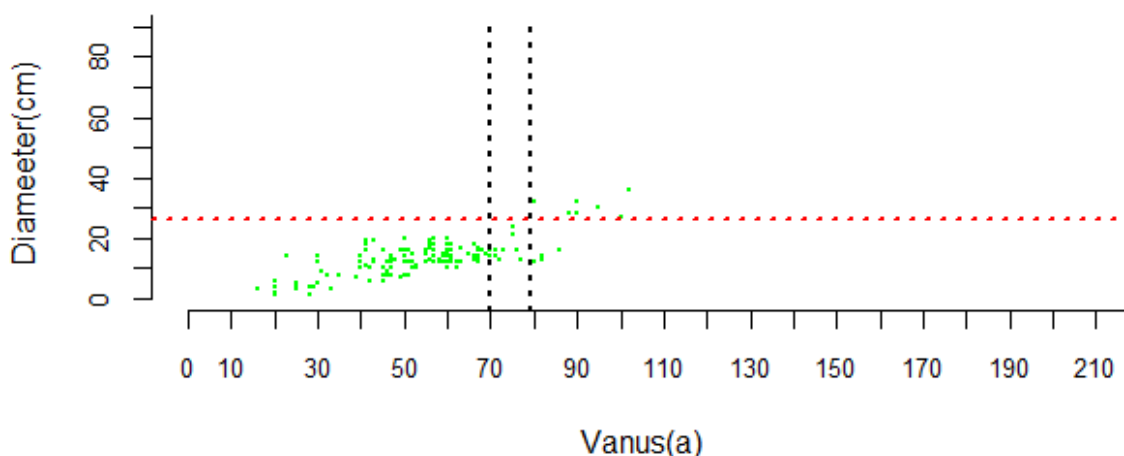


I boniteedi pohla kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 189,4 hektarit. Pohla kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 41 hektaril (vt. joonis 17).



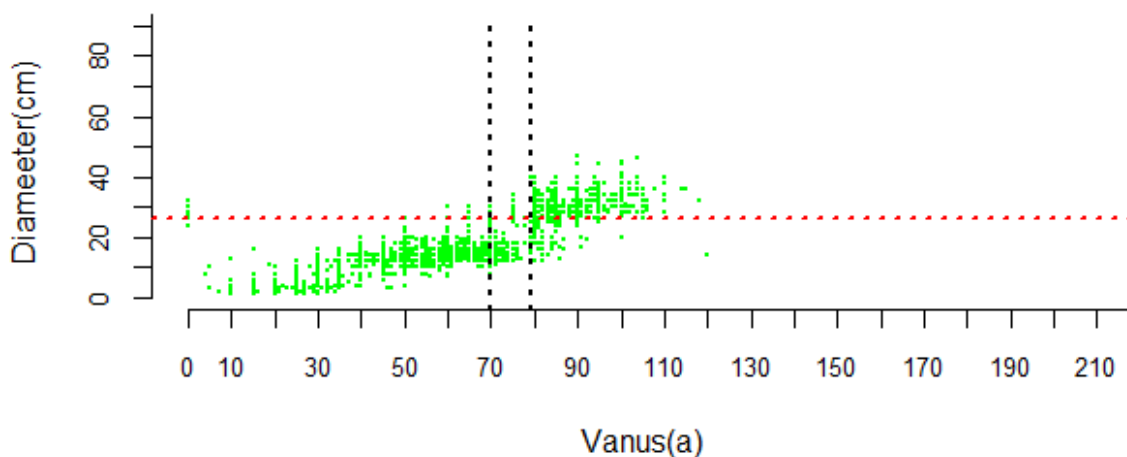
**Joonis 17.** I boniteedi pohla kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

I boniteedi sõnajala kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 275,4 hektarit. I boniteedi sõnajala kuusikutes seaduse muudatusega lageraie võimalus tekib juurde 58,1 hektaril (vt. joonis 18).



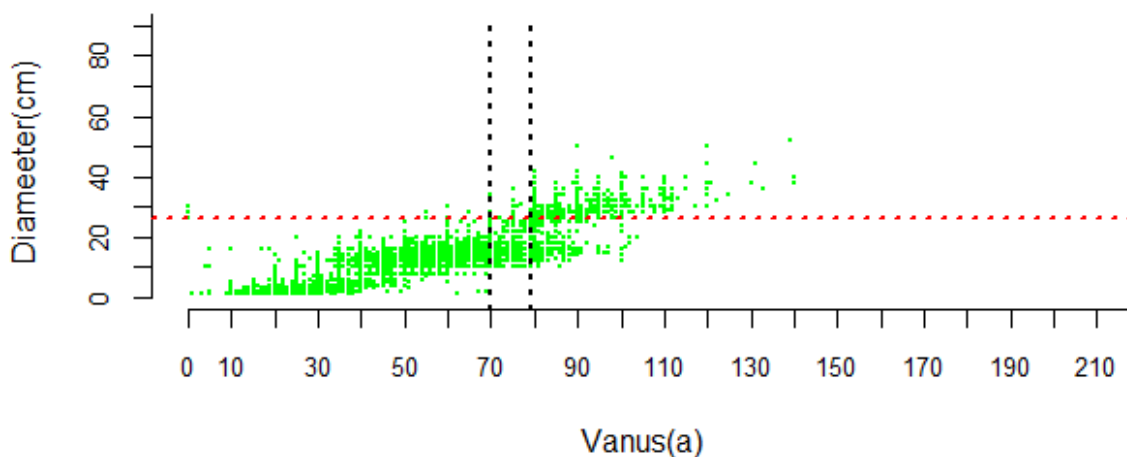
**Joonis 18.** I boniteedi sõnajala kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse langetamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

I boniteedi sinilille kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 6712,6 hektarit. Sinilille kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 426,3 hektaril. Sellest 275 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 151,3 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 19).



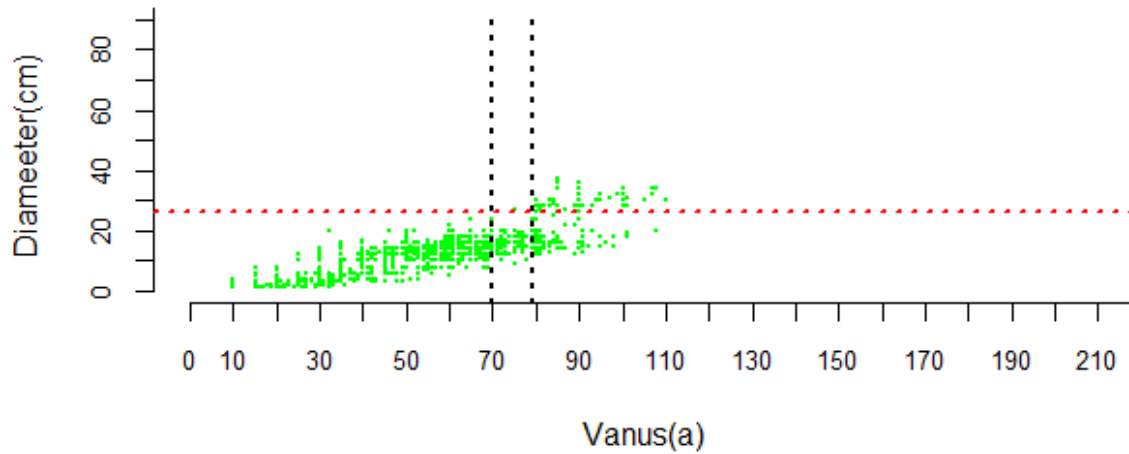
**Joonis 19.** I boniteedi sinilille kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

I boniteedi jänesekapsa-mustika kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 14 565,6 hektarit. Jänesekapsa-mustika kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 1024,9hektaril. Sellest 960,5 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 64,4 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 20).



**Joonis 20.** I boniteedi jänesekapsa-mustika kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

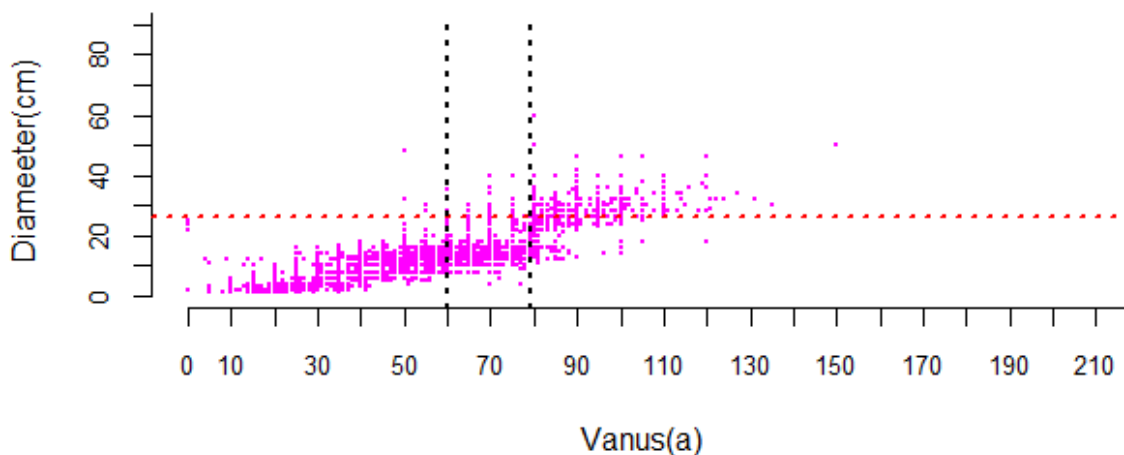
I boniteedi jänesekapsa-pohla kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 1944,6 hektarit. Jänesekapsa-pohla kuusikutes tekib seaduse muudatusega lageraie võimalus 319,9 hektaril. Sellest 319,3 hektarit tuleb juurde otseselt vanuse langetamisest ja 0,6 hektaril võis juba varem küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 21).



**Joonis 21.**I boniteedi jänesekapsa-pohla kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse langetamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

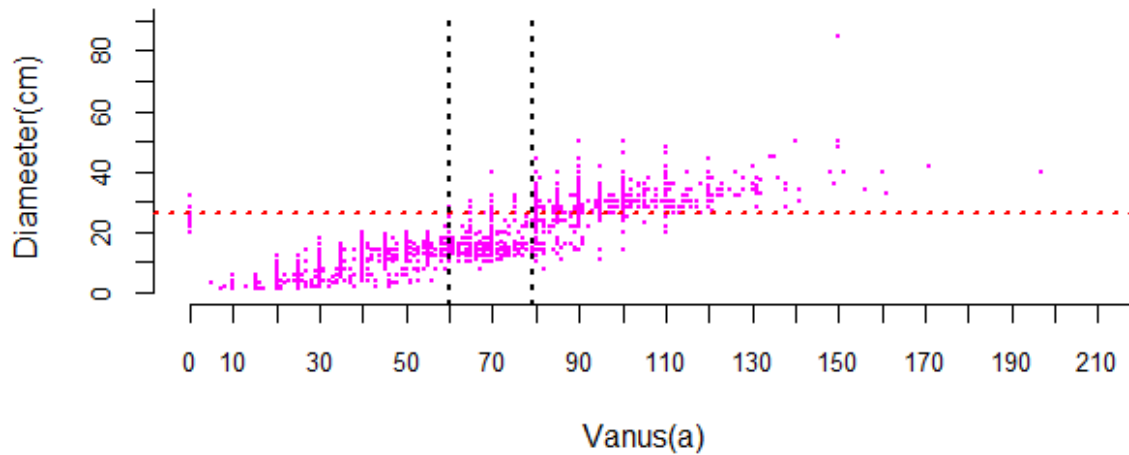
### 3.4. II boniteedi kuusikud kasvukohatüübijärgi

II boniteedi angervaksa kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 13 580 hektarit. Kui langetada II boniteedi angervaksa kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 2443,3 hektaril. Sellest 2342,4 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 100,9 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 22).



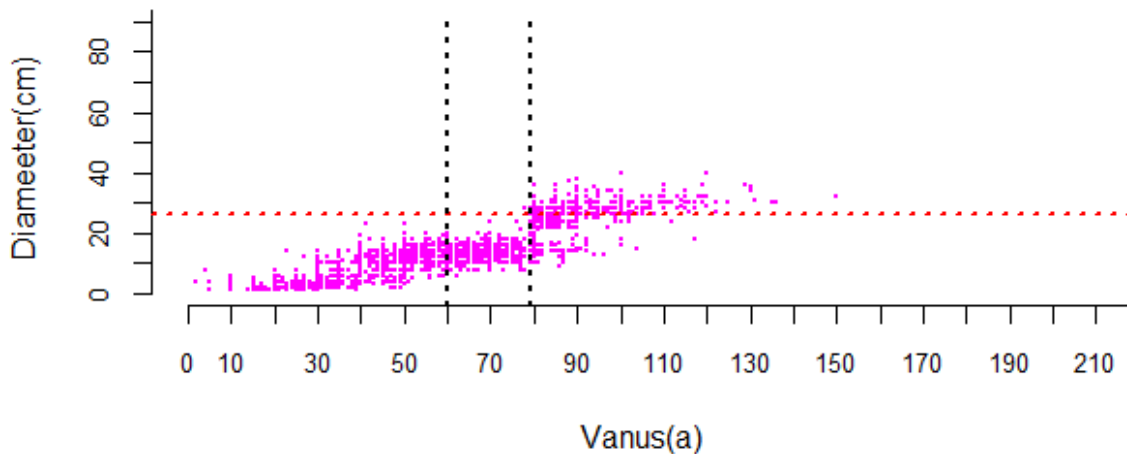
**Joonis 22.** II boniteedi angervaksa kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

II boniteedi jänesekapsa kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 4068,1 hektarit. Kui langetada II boniteedi jänesekapsa kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 596,2 hektaril. Sellest 576,3 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 19,9 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 23).



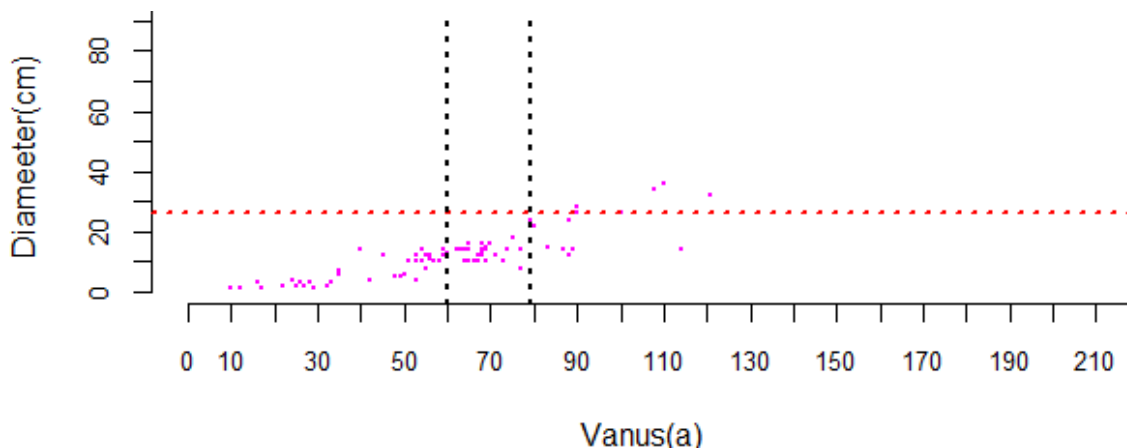
**Joonis 23.** II boniteedi jänesekapsa kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

II boniteedi jänsekapsa-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 5770,2 hektarit. Kui langetada II boniteedi jänsekapsa-kõdusoo kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 1474,7 hektaril. Sellest 1472,3 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 2,4 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 24).



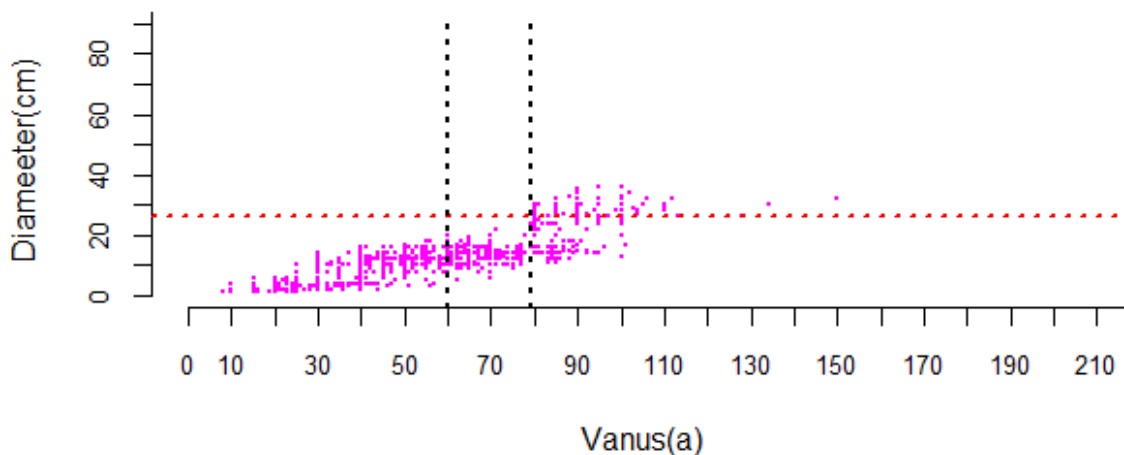
**Joonis 24.** II boniteedi jänsekapsa-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

II boniteedi karusambla kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 117,7 hektarit. Kui langetada II boniteedi karusambla kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 43,7 hektaril (vt. joonis 25).



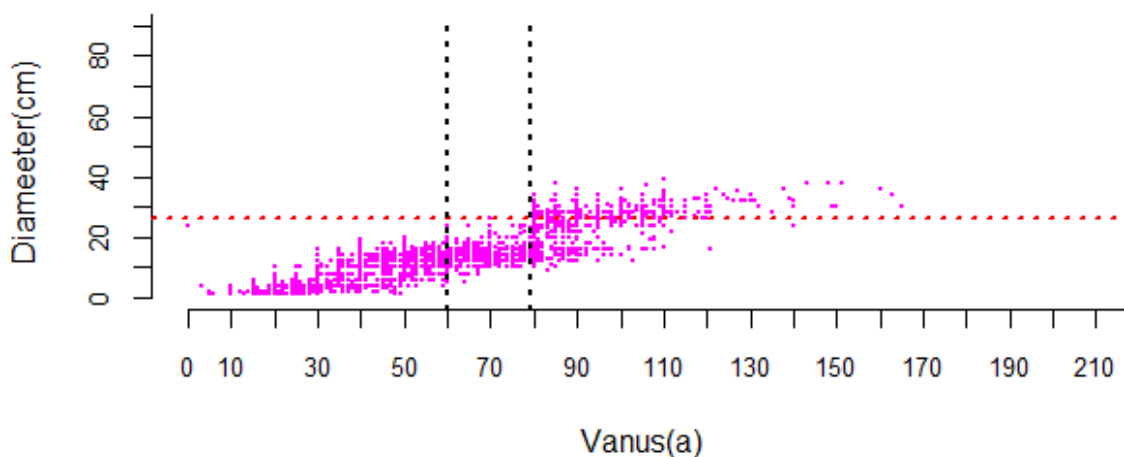
**Joonis 25.** II boniteedi karusambla kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

II boniteedi mustika-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 1884,2 hektarit. Kui langetada II boniteedi mustika-kõdusoo kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 493 hektaril (vt. joonis 26).



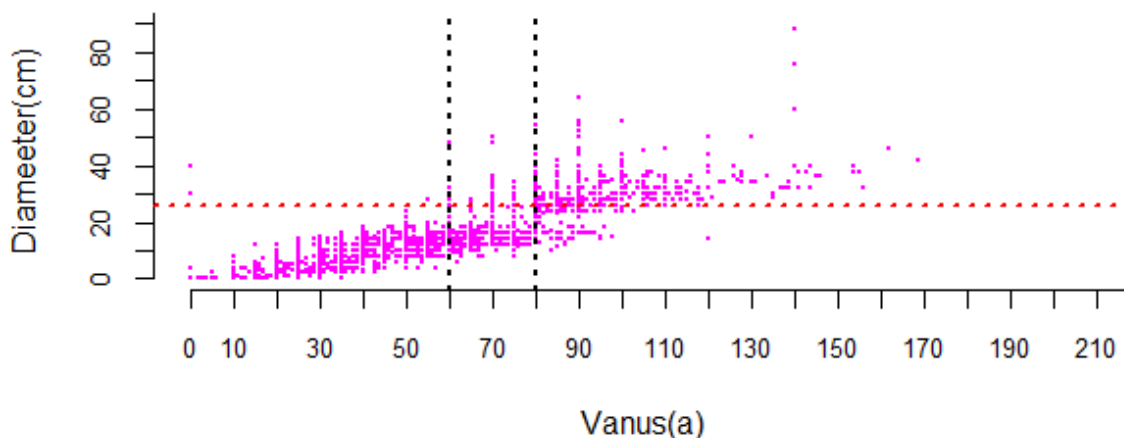
**Joonis 26.** II boniteedi mustika-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

II boniteedi mustika kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 6324,5hektarit. Kui langetada II boniteedi mustika kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 1527,6 hektaril. Sellest 1526,2 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 1,4 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 27).



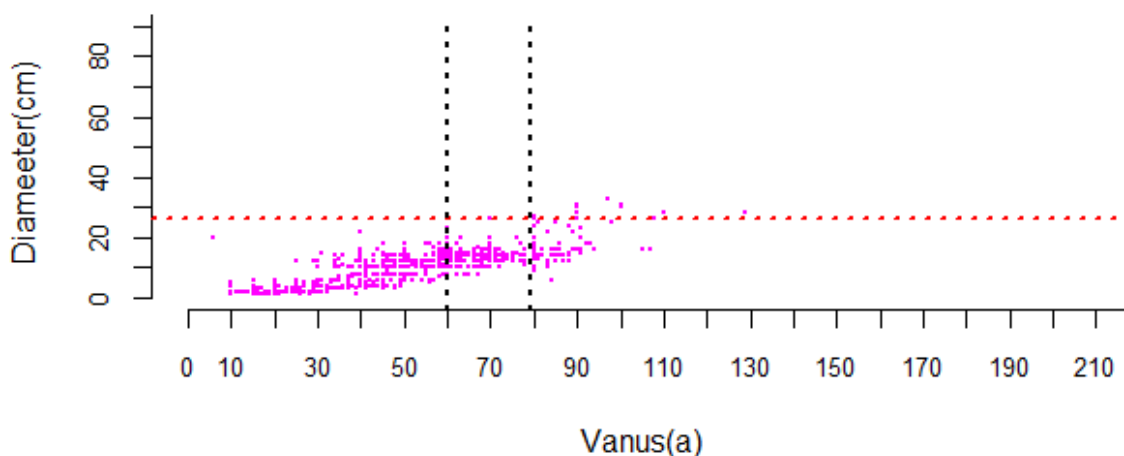
**Joonis 27.** II boniteedi mustika kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

II boniteedi naadi kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 4384,1 hektarit. Kui langetada II boniteedi naadi kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 727,6 hektaril. Sellest 655 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 72,6 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 28).



**Joonis 28.** II boniteedi naadi kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

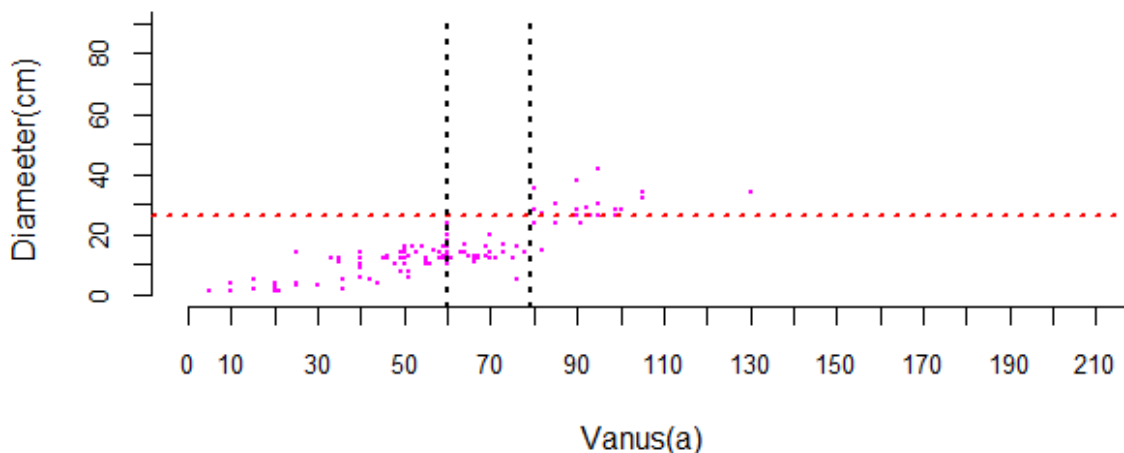
II boniteedi pohla kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 1235 hektarit. Kui langetada II boniteedi pohla kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 393,5 hektaril. Sellest 393,2 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 0,2 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 29).



**Joonis 29.** II boniteedi pohla kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

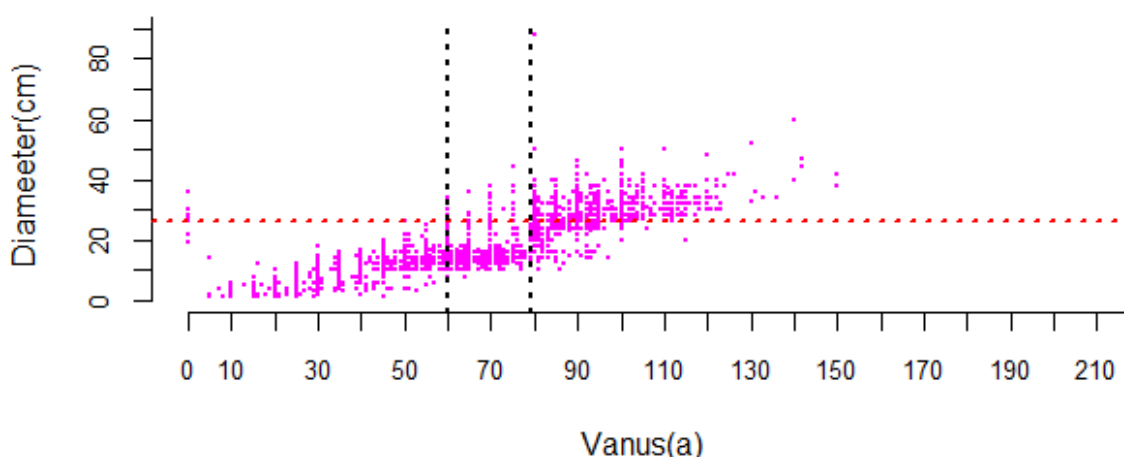


II boniteedi sõnajala kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 229 hektarit. Kui langetada II boniteedi sõnajala kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 61,5 hektaril (vt. joonis 30).



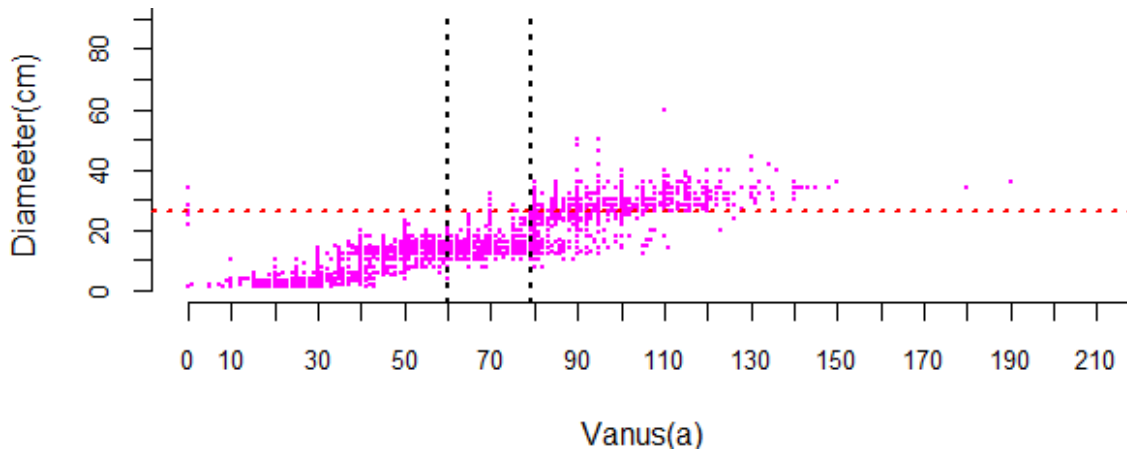
**Joonis 30.** II boniteedi sõnajala kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

II boniteedi sinilille kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 10760 hektarit. Kui langetada II boniteedi sinilille kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 1190,1 hektaril. Sellest 1094,4 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 95,7 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 31).



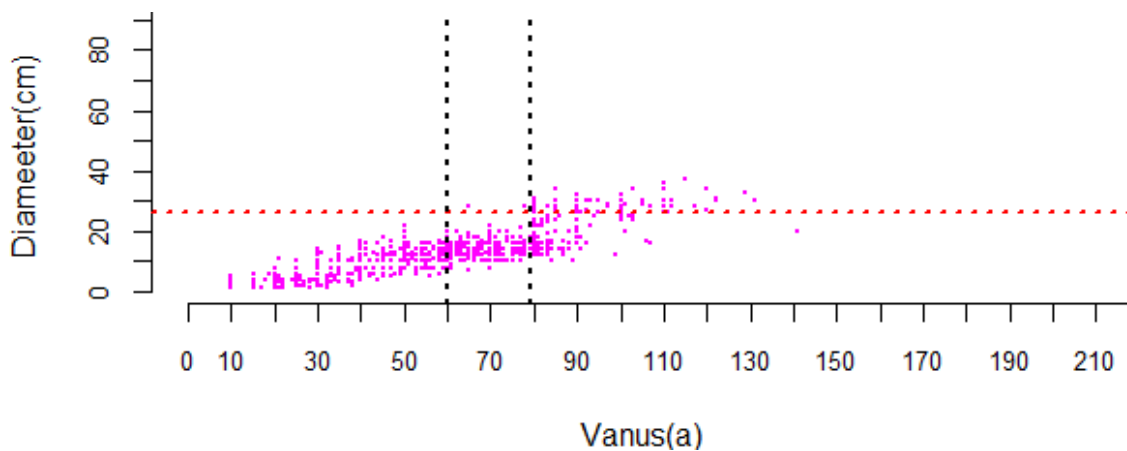
**Joonis 31.** II boniteedi sinilille kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

II boniteedi jänsekapsa-mustika kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 10 081 hektarit. Kui langetada II boniteedi jänsekapsa-mustika kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 1797,2 hektaril. Sellest 1788,8 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 8,4 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 32).



**Joonis 32.** II boniteedi jänsekapsa-mustika kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

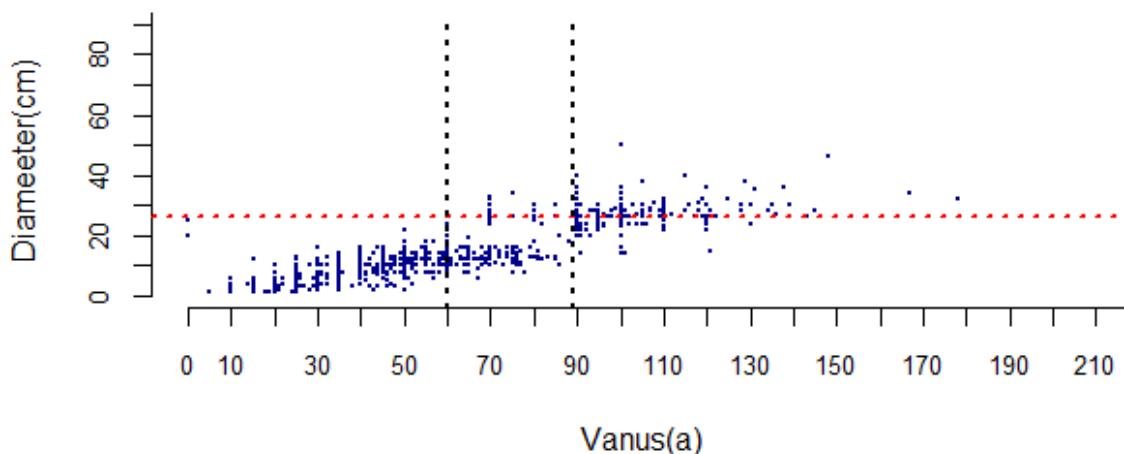
II boniteedi jänsekapsa-pohla kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 1457,4 hektarit. Kui langetada II boniteedi jänsekapsa-mustika kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 535,2 hektaril. Sellest 534,9 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 0,3 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 33).



**Joonis 33.** II boniteedi jänsekapsa-pohla kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

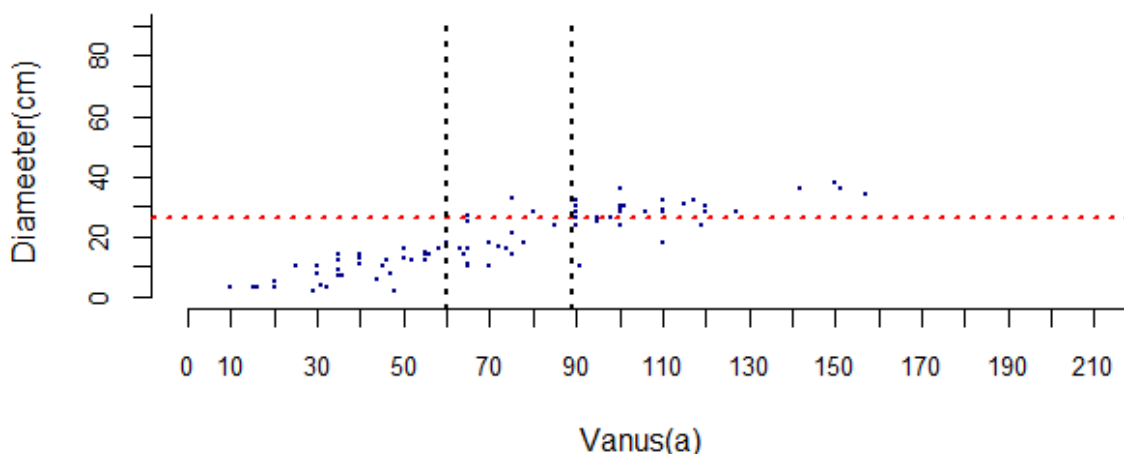
### 3.5. III boniteedi kuusikud kasvukohatüübijärgi

III boniteedi angervaksa kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 2676,8 hektarit. Kui langetada III boniteedi angervaksa kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 440,4 hektaril. Sellest 417,4 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 23 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 34).



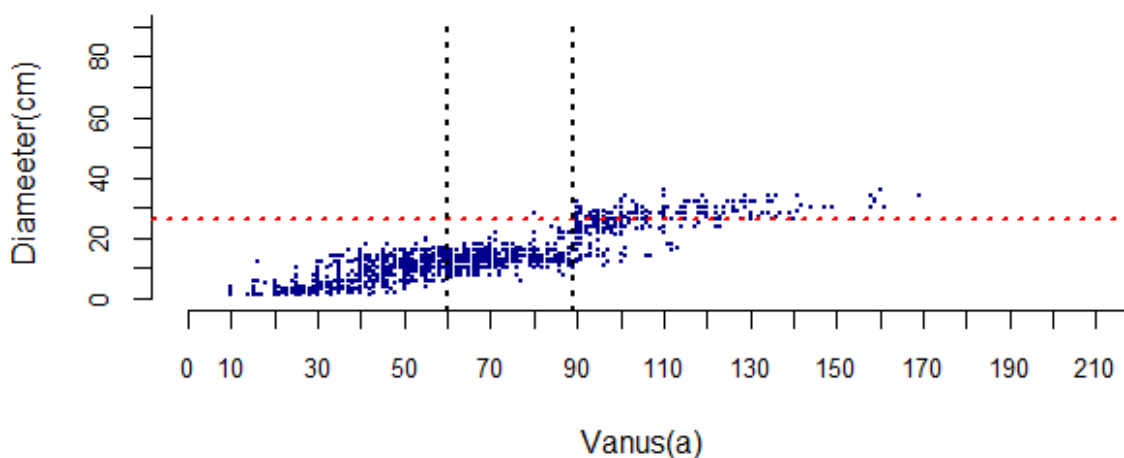
**Joonis 34.** III boniteedi angervaksa kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

III boniteedi jänese kapsak kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 91,2 hektarit. Kui langetada III boniteedi jänese kapsa kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 27,2 hektaril. Sellest 24,1 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 3,1 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 35).



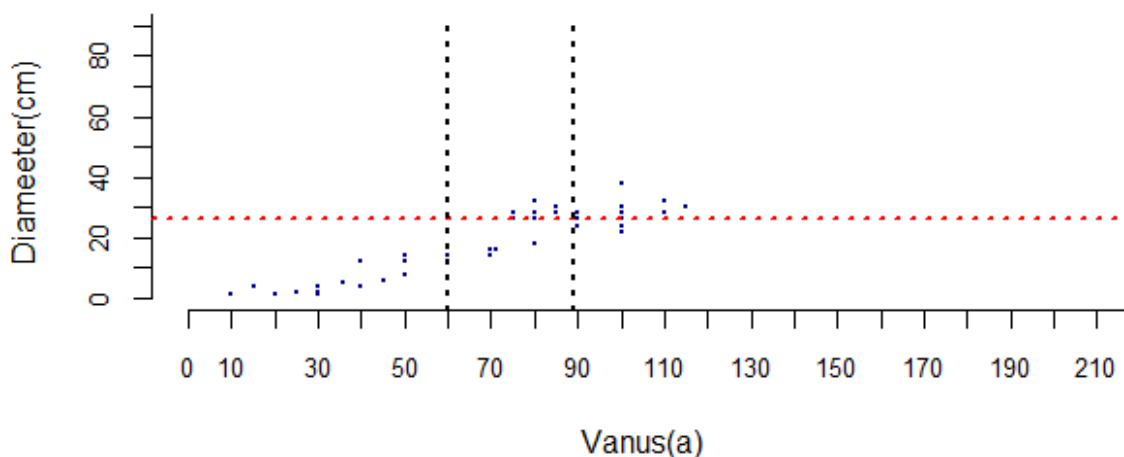
**Joonis 35.** III boniteedi jänese kapsa kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

III boniteedi jänese kapsa-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 4527,2 hektarit. Kui langetada III boniteedi jänese kapsa-kõdusoo kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 1293,7 hektaril. Sellest 1293,4 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 0,3 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 36).



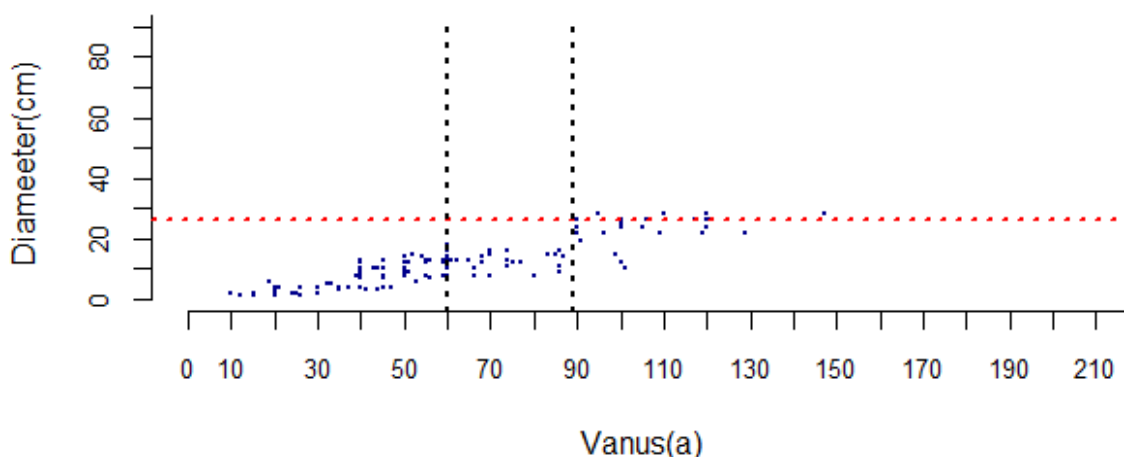
**Joonis 36.** III boniteedi jänese kapsa-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

III boniteedi kastikuloo kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 76 hektarit. Kui langetada III boniteedi kastikuloo kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 31,7 hektaril. Sellest 21,6 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 10,1 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 37).



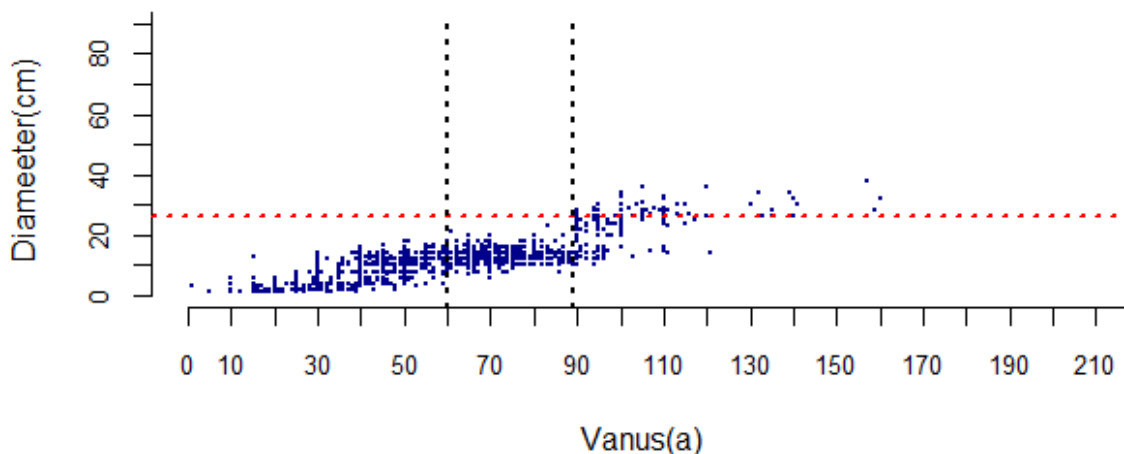
**Joonis 37.** III boniteedi kastikuloo kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

III boniteedi karusambla kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 205,9 hektarit. Kui langetada III boniteedi karusambla kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 54,1 hektaril (vt. joonis 38).



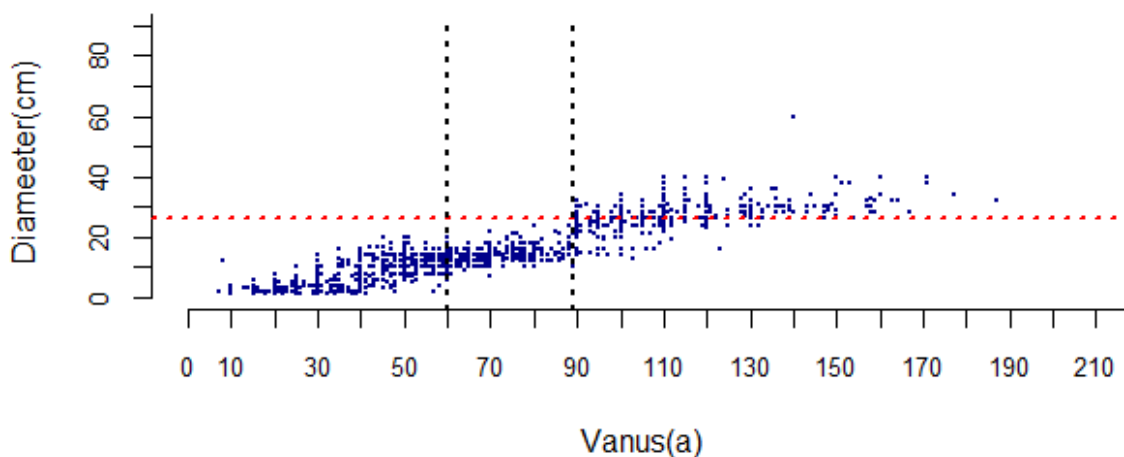
**Joonis 38.** III boniteedi karusambla kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

III boniteedi mustika-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 3832,2 hektarit. Kui langetada III boniteedi mustika-kõdusoo kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 1295,1 hektaril (vt. joonis 39).



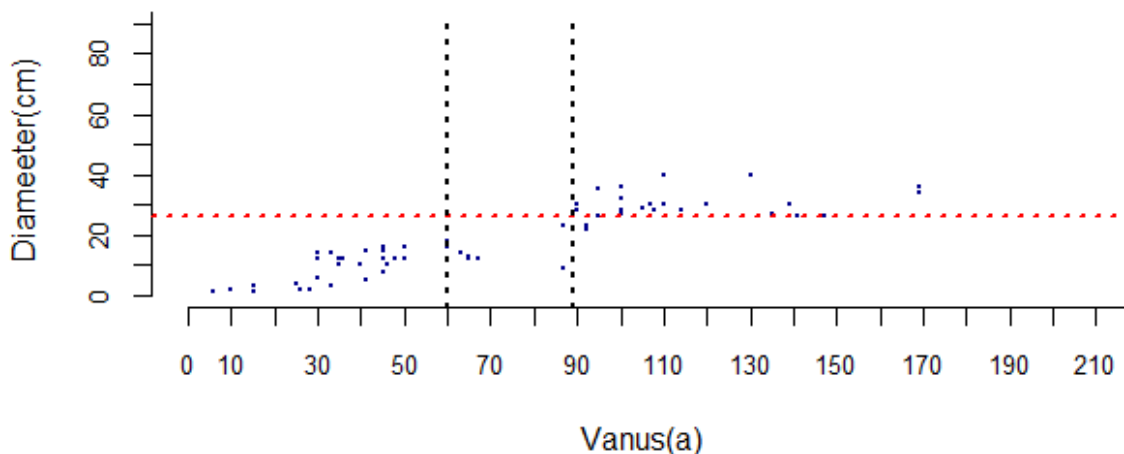
**Joonis 39.** III boniteedi mustika-kõdusoo kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

III boniteedi mustika kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 2829,6 hektarit. Kui langetada III boniteedi mustika kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 801,8 hektaril (vt. joonis 40).



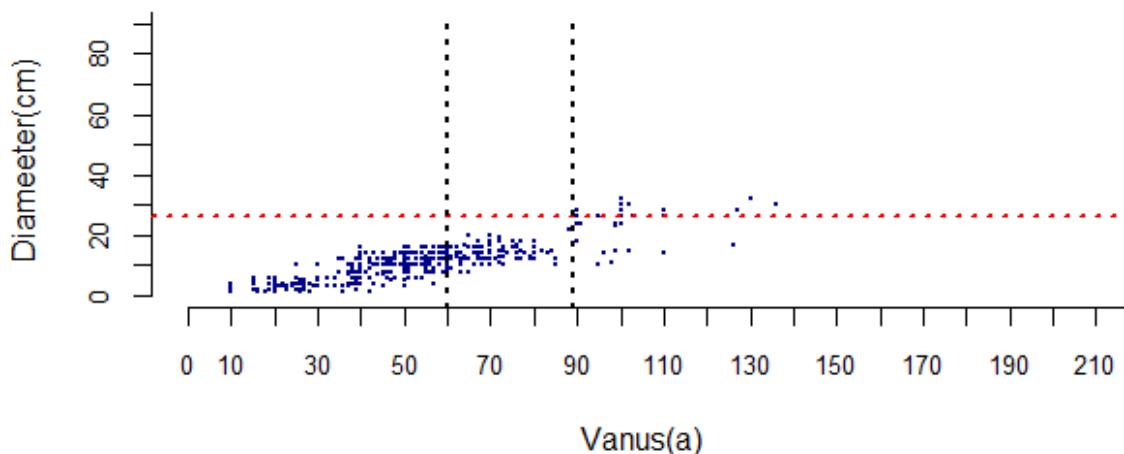
**Joonis 40.** III boniteedi mustika kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

III boniteedi naadi kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 68,5 hektarit. Kui langetada III boniteedi naadi kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 13,1 hektaril (vt. joonis 41).



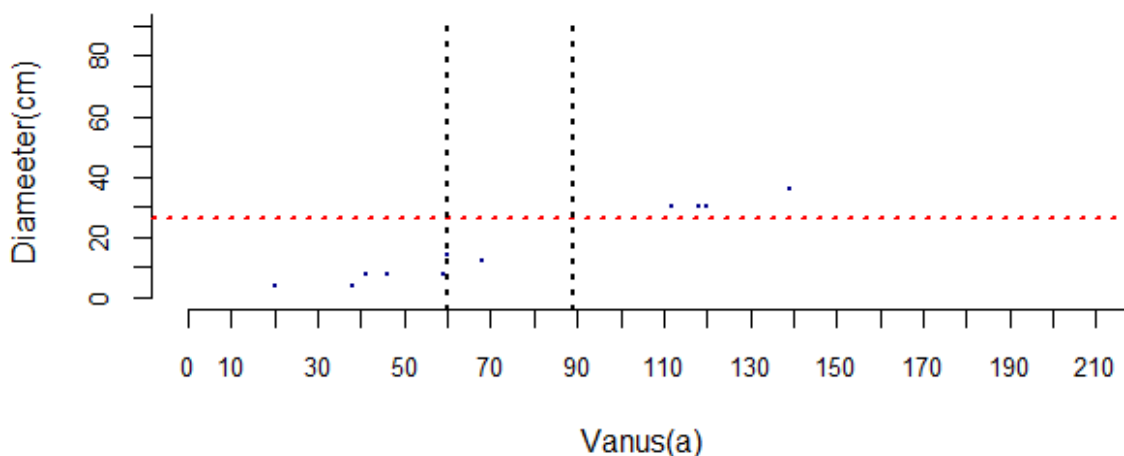
**Joonis 41.** III boniteedi naadi kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

III boniteedi pohla kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 817,6 hektarit. Kui langetada III boniteedi pohla kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 228,8 hektaril (vt. joonis 42).



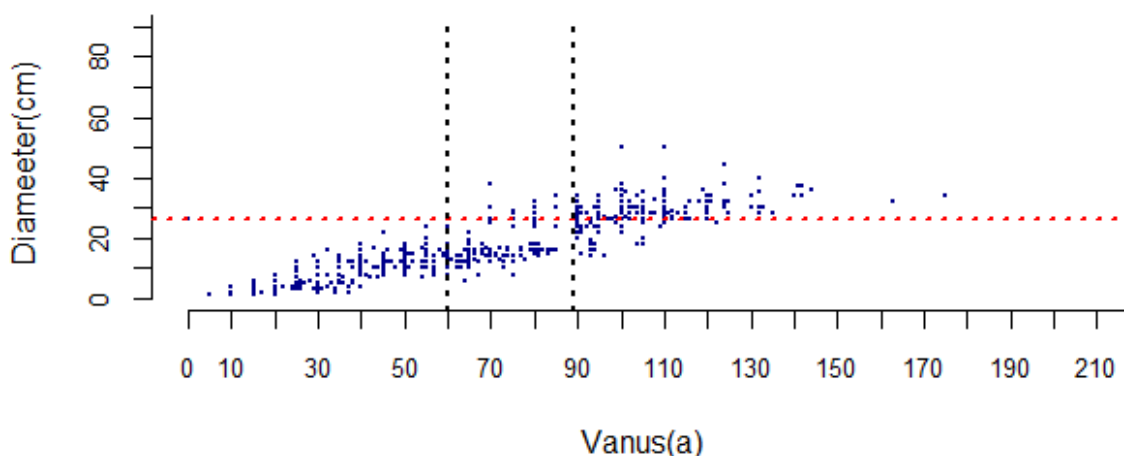
**Joonis 42.** III boniteedi pohla kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

III boniteedi sõnajala kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 8 hektarit. Kui langetada III boniteedi sõnajala kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 1,2 hektaril (vt. joonis 43).



**Joonis 43.** III boniteedi sõnajala kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

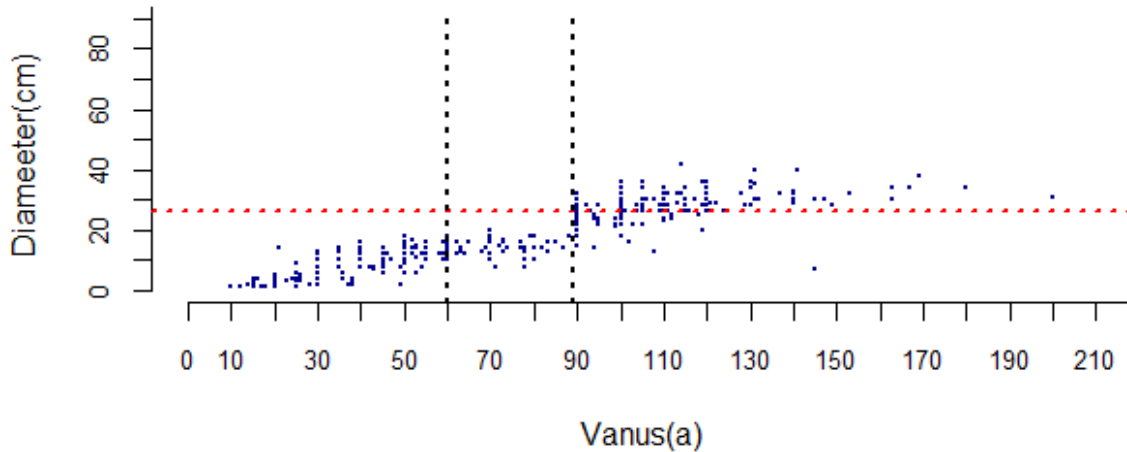
III boniteedi sinilille kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 1546,1 hektarit. Kui langetada III boniteedi sinilille kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 296,7 hektaril. Sellest 284,5 hektarit tuleks juurde otseselt raievanuse langetamisega ja 12,2 hektaril oleks võinud küpsusdiameetri järgi raiuda (vt. joonis 44).



**Joonis 44.** III boniteedi sinilille kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

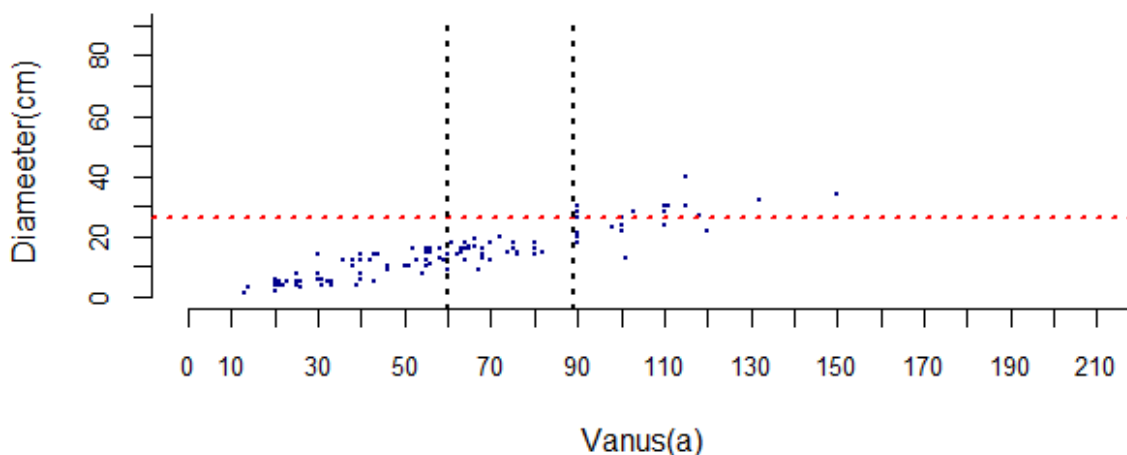


III boniteedi jänesekapsa-mustika kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 571,3 hektarit. Kui langetada III boniteedi jänesekapsa-mustika kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 136,8 hektaril (vt. joonis 45).



**Joonis 45.** III boniteedi jänesekapsa-mustika kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

III boniteedi jänesekapsa-pohla kasvukohatüübi kuusikuid on kokku 213,1 hektarit. Kui langetada III boniteedi jänesekapsa-pohla kuusikutes raievanust 60 aastani, siis tekiks juurde lageraie võimalus 52,7 hektaril (vt. joonis 46).



**Joonis 46.** III boniteedi jänesekapsa-pohla kasvukohatüübi kuusikud 2015. aasta Metsaregistri andmetel. ---- joonega on märgitud kuuse raievanuse vähendamine ja ---- joonega on märgitud uuendusraiet lubav diameeter.

### 3.6. Analüüsi koondtulemused

Kõige suuremate juurde tulevate pindaladega on IA boniteedis jänese kapsa (1001,9 ha), naadi (886,2 ha) ja jänese kapsa-mustika (556,3 ha) kasvukohatüüp. II boniteedis tuleb uuendusraie pinda juurde jänese kapsa (1100,3 ha), jänese kapsa-mustika (1034,9 ha) ja naadi (778,6 ha) kasvukohatüüpides. II boniteedis tuleb uuendusraie pinda juurde angervaksa (2443,3 ha), jänese kapsa-mustika (1797,2 ha) ja mustika (1527,6 ha) kasvukohatüübis. III boniteedis tuleb juurde uuendusraie pinda mustika-kõdusoo (1295,1 ha), jänese kapsa-kõdusoo (1293,7 ha) ja mustika (801,8 ha) kasvukohatüübis (vt. tabel 6).

**Tabel 6.** Arvutatud juurdetulev uuendusraie pindala 2015. aasta Metsaregistri andmetel

Boniteet / kasvukohatüüp	IA	I	II	III	Kokku
Angervaksa	167,3	413,7	2443,3	440,4	3464,7
Jänese kapsa	1001,9	1100,3	596,2	27,2	2725,6
jänese kapsa-mustika	556,3	1024,9	1797,2	136,8	3515,2
jänese kapsa-kõdusoo	7,2	115,2	1474,7	1293,7	2890,8
jänese kapsa-pohla	53,5	319,9	535,2	52,7	961,3
Kastikuloo	0	0	0	31,7	31,7
Karusambla	0	0,7	43,7	54,1	98,5
mustika-kõdusoo	0	24,3	493,0	1295,1	1812,4
Mustika	0	110	1527,6	801,8	2439,4
Naadi	886,2	766,6	727,6	13,1	2393,5
Pohla	0	41,0	393,5	228,8	663,3
Sõnajala	9,6	16,1	61,5	1,2	88,4
Sinilille	97,1	426,3	1190,1	296,7	2010,2
KOKKU	2779,1	4359,0	11 283,6	4673,3	23 095,0

Eraldiste kogupindala on 308 494,5 hektarit. Uuritud juurepessu kahjustuse pindala on 25 631,1 hektarit. Kõige enam on juurepessu kahjustusi IA boniteedis jänese kapsa (318,6 ha), mustika (285,4 ha) sinilille (246,1 ha), ja naadi (113,4 ha) kasvukohatüübis. I boniteedis on kahjustusi kõige rohkem sinilille (4858,8 ha), jänese kapsa (2515,5 ha) ja jänese kapsa-mustika (1449,5 ha) kasvukohatüübis. II boniteedis on palju kahjustusi sinilille (6215,1 ha), jänese kapsa-mustika (1552,6 ha) ja jänese kapsa (1102,6 ha)

kasvukohatüübis. III boniteedis on kahjustusi kõige rohkem sinilille (802,9 ha), kastikuloo (608,3 ha) ja mustika (411,3 ha) kasvukohatüübis (vt. tabel 7).

**Tabel 7.** Juurepessukahjustused uuritavates kasvukohatüüpides hektarites 2015. aasta Metsaregistri andmetel.

Kasvukohatüüp	Pindala (ha)	IA	I	II	III	Kokku
Jänesekapsa-mustika	60 659,8	88,8	1449,5	1552,6	136,5	3227,4
Sinilille	57 140,2	246,1	4858,8	6215,1	802,9	12 122,9
Jänesekapsa	51 771,4	318,6	2515,5	1102,6	18,7	3955,4
Angervaksa	42 825,7	3,7	150,9	803,0	226,4	1184
Naadi	32 517,0	113,4	831,2	662,2	22,8	1629,6
Jänesekapsa-kõdusoo	22 327,4	5,6	49,7	212,6	58,2	326,1
Mustika	21 346,5	285,4	49,5	407,6	411,3	1153,8
Mustika-kõdusoo	6817,2	36,0	6,8	38,2	22,3	103,3
Kastikuloo	4634,2	4,7	36,2	45,5	608,3	694,7
Jänesekapsa-pohla	4401	3,9	33,5	48,8	15,9	102,1
Karusambla	1935,9	12,7	321,2	546,5	12,1	892,5
Pohla	1269,9	14,4	0,4	7,1	30,2	52,1
Sõnajala	848,3	61,2	11,4	16,0	98,6	187,2
KOKKU	308 494,5	1194,5	10 314,6	11 657,8	2464,2	25 631,1

Kasvukohatüüpide kogupindala on 308 494,5 hektarit. Uuritud ulukikahjustuste pindala on 62 025,8 hektarit. Uluki kahjustusti on enim IA boniteedis jänesekapsa (2772,9 ha), jänesekapsa-mustika (1903,2 ha) ja naadi (1696,0 ha) kasvukohatüübis. I boniteedis on kõige rohkem kahjustusi jänesekapsa-mustika (5858,4 ha), jänesekapsa (5136,8 ha) ja sinilille (4843,1 ha) kasvukohatüübis. II boniteedis on kahjustusi enim angervaksa (4190,1 ha), jänesekapsa-mustika (3900,0 ha) ja sinilille (3783,6 ha) kasvukohatüübis (vt. tabel 8).

**Tabel 8.** Ulukikahjustused uuritavates kasvukohatüüpides hektarites 2015 aasta Metsaregistri andmetel

Kasvukohatüüp	Pindala (ha)	IA	I	II	III	Kokku
Jänesekapsa-mustika	60 659,8	1903,2	5858,4	3900,0	259,1	11 920,7
Sinilille	57 140,2	1420,3	4843,1	3783,6	338,0	10 385,0
Jänesekapsa	51 771,4	2772,9	5136,8	1669,7	104,4	9683,8
Angervaksa	42 825,7	759,4	2604,0	4190,1	783,0	8336,5
Naadi	32517	1696,0	3562,1	1792,1	124,9	7175,1
Jänesekapsa-kõdusoo	22 327,4	380,7	1670,0	3099,7	1245,7	6396,1
Mustika	21 346,5	22,1	3513,0	1739,4	494,6	5769,1
Mustika-kõdusoo	6817,2	8,0	107,4	526,9	536,1	1178,4
Kastikuloo	4634,2	4,7	2,1	26,9	246,5	280,2
Jänesekapsa-pohla	4401,0	76,9	247,8	97,5	45,3	467,5
Karusambla	1935,9	12,7	64,8	64,9	61,1	203,5
Pohla	1269,9	14,4	21,7	26,4	17,6	80,1
Sõnajala	848,3	10,9	54,5	75,3	9,1	149,8
<b>KOKKU</b>	<b>308 494,5</b>	<b>9082,2</b>	<b>27 685,7</b>	<b>20 992,5</b>	<b>4265,4</b>	<b>62 025,8</b>

## 5. ARUTELU

2017. aastal vastuvõetud seadusemuudatus muutis kuusikute raievanust varasemaks. IA boniteedis oli see eelnevalt 80 aastat, nüüd on võimalik hetkel kehtiva seaduse alusel raiuda 60 aastaseid kuusikuid. I boniteedis oli uuendusraievanus 80 aastat ja hetkel kehtiva seaduse järgi võib raiuda 70 aastaseid kuusikuid. Samas on konkreetse puistu minimaalne raievanus ikkagi sõltuv ka puistu koosseisust.

Käesoleva uurimistöö tulemustest selgub, et IA boniteedis tekib võimalus uuendusraieks 2779,1 hektaril. Nendest 2565,6 hektarit on diameeter väiksem võrdne kui 26 cm. Enim tekib juurde uuendusraie pinda jänesekapsa, jänesekapsa-mustika ja naadi kasvukohatüübis (vt. tabel 7). Seevastu RMK majandatavates metsades on IA boniteedi kuusikuid vanusevahemikus 60–79 aastat 2450 ha, neist 1200 ha on diameeter väiksem kui küpsusdiameeter 26 cm (Eltermann 2017).

Võimalus uuendusraieks I boniteedi kuusikutes tekib 4359 hektaril, millest 3889 hektaril on diameeter väiksem võrdne kui 26 cm. Seadusemuudatusega lisandus enim uuendusraie pinda jänesekapsa, jänesekapsa-mustika ja naadi kasvukohatüübis (vt. tabel 7). RMK majandatavates metsades on I boniteedi kuusikuid vanusevahemikus 70–79 aastat 3770 ha, neist 2000 ha on diameeter väiksem kui küpsusdiameeter 26 cm (Eltermann 2017).

Kuusikute pindala erinevused RMK majandusmetsadest nii IA kui I boniteedis on tingitud sellest, et käesoleva töö autor on arvestanud kõiki omandivorme.

Taivo Denks (2018) põhjendas metsaseaduse muutmisega raievanuse langetamise vajalikkust seoses kahjustuste paljususega IA ja I boniteedis. Kui vaadelda käesoleva uurimustöö tulemusel leitud juurepessu kahjustuste suurust nende boniteetide kasvukohatüüpides, siis võib neis raievanuse langetamist lugeda õigustatuks.

Grupp teadlasi tegi 2016. aastal uuringu optimaalse raie vanuse kohta Eestis. Nad teostasid mõõtmised 12 uuringualal. Nende tulemustest selgus, et 12 uuringualast 10 saavutab enne küpsusvanust küpsusdiameetri 26 cm (Läänelaid jt. 2016). Käesoleva töö tulemusi ei saa otseselt võrrelda metoodika erinevuse tõttu, kuid autori saadud tulemustest selgub, et

seaduse muudatusega tuli juurde just küpsusvanusega kaasnev uuendusraie pindala ning küpsusdiameetri pindalad jäid tagasihoidlikuks (vt. tabel 5).

Kohila Metsaseltsi juhatuse liige Heiki Hepner on öelnud, et juurepess ei ole ainult viljakate kasvukohtade I ja IA kuusikute probleem, vaid seda esineb veel rohkem karbonaatsetel II ja III boniteedi kuusikutes. Lisades, et viljakas kasvukohas võib veel arvestada küpsusdiameetri täitumisega, kuid kehvemates kuusikutes pole sedagi loota ning sellistel muldadel jõuab terveid kuuski lõppraiesse väga vähe (Veski 2017). Metsaregistri 2015. aasta andmetel on juurepessu kahjustused III boniteedis kastikuloo ja sinilille kasvukohatüübis kõige suuremad.

Üheks lahenduseks oleks raievanuse langetamine ainult nendes kasvukohtades, mis on juurepessule vastuvõtlikumad. Kuid juurepess ei ole ainuke kahjustaja — suur osakaal kuusikutes on ka ulukikahjustustel. Ulukikahjustusi esineb enim suhteliselt viljakates kasvukohatüüpides ning kahjustuse osakaal kuusikutes suureneb tavaliselt peale harvendusraiet (Randveer ja Heikkilä 2008). Ainuüksi 2014-2016 aastal oli ulukikahjustusi kokku 12 057 hektarit (Aastaraamat mets 2016). Töö peamine eesmärk ei olnud ulukikahjustuste hindamine, kuid see arvatati lisaks juurepessu kahjustuste suuruse võrdlemiseks. Viljakates kuusikutes on ulukite kahjustus tähelepanuväärne ja väärriks eraldi uurimist.

Kui me oleks langetanud küpsusvanust II boniteedis aastani 60, siis tekiks võimalus uuendusraieks 11 283,6 hektaril. Nendest 10 981,8 hektarit on diameetriga väiksem võrdne kui 26 cm. Lageraie pindala tekiks juurde kõige rohkem angervaksa, jänsekapsa-mustika, mustika, jänsekapsa-kõdusoo ja sinilille kasvukohatüübis. Kui oleksime langetanud III boniteediklassis raievanuseid 60 aastani, siis tekiks uuendusraie võimalus 4673,3 hektaril. Sellest 4624,6 hektarit on diameetriga väiksem võrdne kui 26 cm. Uuendusraie pindala tekiks juurde mustika-kõdusoos ja jänsekapsa-kõdusoos.

Riigimetsa seisundi ja puidukasutuse prognoosis kirjutatakse, et mida kõrgem on puistu boniteet, seda küpsusvanusele lähemas vanuses tuleb seda raiuda, sest ebaõigest raievanusest tingitud metsatulu langus on suur (Keskkonnateabe Keskus 2011). Tegelikult tuleks ehk seadusandlikult rohkem tähelepanu pöörata metsauuendusele. Siin on kindlasti probleemseteks kohtadeks ulukikahjustused ja noorendike hooldamine st. nende ebapiisavus. Ühest küljest saaksime rohkem kahjustuste vaba puitu, kuid teisalt võib tekkida olukord, kus meil ei ole ükshetk enam midagi raiuda.

## KOKKUVÕTE

Eesti metsadest suurema kasumi saamiseks ning juure- ja tüvemädanike levikust tingituna vähendati 2017. aastal majandatavates viljakate kasvukohtade puistutes kuuse raievanust. Varem kehtinud 80 aasta asemel määrati minimaalseks raievanuseks IA boniteediklassis 60 aastat ja I boniteediklassis 70 aastat. Metsaseaduse muudatuse protsessiga kaasnes ühiskonnas arutelu, kas muudatuse taga on metsatöösturite huvi suurendada enda kasumit või on kava eesmärgiks väärtustada puud enne, kui selle kvaliteet hakkab langema juurepessu jt kahjustajate tagajärjel.

Antud töö eesmärgiks oli leida vastus küsimusele kas raievanuse vähendamine viljakates kasvukohatüüpides mõjutab oluliselt uuendusraiete pindala nii IA kui I boniteedi kuusikutes. Uurimisülesandeks oli välja selgitada raievanuse langetamise mõju ulatus I ja IA boniteedi kuusikutes ning kas raievanuste langetamine oleks õigustatud ka teistes boniteediklassides?

Magistritöö põhineb Metsaregistri 2015. aasta metsanduslike andmete analüüsil. Andmete analüüsimiseks kasutati Rstudio ja Microsoft Excel programme, mille päringute tulemuste põhjal koostatud tabelid, diagrammid ja joonised iseloomustavad kuuse raievanuse langetamise mõjul lisanduvat lageraie pindala. Vaatluse all olid tulundusmetsana majandatavad tootlikud metsamaad IA, I, II ja III boniteediklassides, kust on välja jäetud looduskaitseliste piirangutega alad ning alla 50 % kuuskede osakaaluga metsad.

Uurimustulemusena leiti, et raievanuse vähendamise tagajärjel uuendusraie pindala suureneb IA (2779,1 ha) ja I (4359,0 ha) boniteedis ning enim jänesekapsa kasvukohatüübis. Lisaks, suureneb uuendusraie pindala ka II (11283,6 ha) ja III (4673,3 ha) boniteedis. Uuendusraiepindala lisandub II boniteedis enim angervaksa kasvukohatüübis ja III boniteedis mustika-kõdusoo kasvukohatüübis. Magistritöö tulemusel selgus, et juurepessu poolt on ohustatuim IA boniteedis jänesekapsa kasvukohatüüp (318,6 ha) ning I boniteedis sinilille kasvukohatüüp (4858,8 ha).

Käesoleva uurimustöö tulemuste põhjal on autor seisukohal, et raievanuse vähendamine viljakates kasvukohatüüpides mõjutab uuendusraiete pindala kõigis analüüsitud

boniteediklassides. Arvestades magistritöö tulemusel leitud juurepessu kahjustuste suurust nende boniteetide kasvukohatüüpides, siis võib neis raievanuse langetamist lugeda õigustatuks.

Magistritöö uurimistulemusi saab rakendada ühiskonnas diskussiooni tekitamiseks, kas raievanust langetada ka II ja III boniteediklassis. Lisaks, kas õigem oleks raievanust langetada kasvukohatüübi põhiselt lähtudes sealsest kahjustuste osakaalust. Jätkuuuringuna võiks välja selgitada raievanuse langetamisega kaasnenud reaalse mõju (nö tagasivaatena).



## VIIDATUD KIRJANDUS

1. Alton, H., Erik, Ü., Hunt, E., Kapten, V., Küppas, A., Lall, E., Liimand, I., Luik, H., Margus, M., Naaber, J., Paju, H., Pogen, O., Puhm, V., Rebane, A., Sein, R., Soans, E., Soosaar, V., Tappo, E.(1975/76). Eesti NSV metsamajanduse arendamise perspektiivplaan 1976.-1990.a.Eesti NSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeerium. Ü/k „Metsaprojekt“ Eesti Metsakorralduskeskus. 350 lk.
2. Denks, T. (29.03.2016). Rohelised kemplevad saetöösturitega kuusikute pärast: Kommentaar. Raiuma peaks varem. — Äripäev. [WWW] <https://www.aripaev.ee/uudised/2016/03/29/kuusikute-raievanus-pinnuks-silmas> (23.03.2018)
3. Denks, T. (2018). Metsaseaduse muutmise seaduse väljatöötamine. Keskkonnaministeerium. [WWW] <https://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/metsandus/metsaseaduse-muutmise-seaduse-valjatootamine> (21.04.2018).
4. Eesti metsanduse arengukava aastani 2020. (2010). Tallinn: Keskkonnaministeerium. [WWW] <https://www.envir.ee/sites/default/files/mak2020vastuvoetud.pdf> (18.02.18).
5. Eltermann, V. (2017). Raievanuse alandamine ennetaks metsakahjustusi. —RMK ajakiri „Metsamees“, Nr 1 (129) [WWW] [http://media.rmke.ee/files/Metsamees\\_129\\_150lpi.pdf](http://media.rmke.ee/files/Metsamees_129_150lpi.pdf) (06.03.2018)
6. Kaimre, P., Nilson, A., Rosenvald, R., Lilleleht, A., Sims, A., Kiviste, A., Drenkhan, R. (2011). Puistupõhiste küpsusvanuste rakendamise mõju analüüs. EMÜ Metsandus- ja maaehitusinstituut. [WWW] <http://www.envir.ee/sites/default/files/eraldisepohisedkupsusvanused.pdf> (24.01.2018).
7. Keskkonnaagentuur. (2017) Aastaraamat mets 2016. Yearbook Forest 2016.[WWW] [http://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/mets2016\\_08.09.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/mets2016_08.09.pdf) (11.02.2018)
8. Keskkonnateabe Keskus. (2011). Riigimetsa seisundi ja puidukasutuse prognoos aastateks 2011-2040 (kokkuvõte). [WWW] [http://files.voog.com/0000/0004/9218/files/Metsavarude%20prognoos%202011\\_2040%20\\_kokkuv%C3%B5te.pdf](http://files.voog.com/0000/0004/9218/files/Metsavarude%20prognoos%202011_2040%20_kokkuv%C3%B5te.pdf) (01.05.2018)
9. Valitsus kiitis metsaseaduse muudatused heaks.(2017). Keskkonnaministeerium.[WWW] <http://www.envir.ee/et/uudised/valitsus-kiitis-metsaseaduse-muudatused-heaks>. (14.03.2018)
10. Laas, E. (1987). Dendroloogia. Teine, ümbertöötatud trükk. Tallinn: Valgus. 824 lk.
11. Laas, E., Uri, V., Valgepea, M. (2011). Metsamajanduse alused. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus. 863 lk.
12. Lõhmus, E. (2006). Eesti metsakasvukohatüübid. 2. trükk. Eesti Loodusfoto.73 lk.

13. **Läänelaid, A., Helama, S., Bijak, S.** (2016). Assessments of Diameter Growth and Optimal Rotation Length for Even-aged Spruce Sites in Estonia. — *Baltic Forestry* Vol. 22(2): 212-221. [WWW] [https://www.balticforestry.mi.lt/bf/PDF\\_Articles/2016-22\[2\]/Baltic%20Forestry%202016.2\\_212-221.pdf](https://www.balticforestry.mi.lt/bf/PDF_Articles/2016-22[2]/Baltic%20Forestry%202016.2_212-221.pdf)
14. Metsa majandamise eeskiri. (2014). (vastu võetud 27.12.2006, redaktsiooni jõustumise kp 01.07.2014). — *Riigi Teataja*. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/126022014017> (02.08.2018).
15. Metsa majandamise eeskiri. (2017). (vastu võetud 27.12.2006, redaktsiooni jõustumise kp 18.12.2017). — *Riigi Teataja*. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/115122017017> (02.08.2018).
16. Metsaseaduse muutmise seaduse väljatöötamine. Muudatuste põhimõtted. (2018). Keskkonnaministeerium. [WWW] <http://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/metsandus/metsaseaduse-muutmise-seaduse-valjatootamine> (16.01.2018).
17. **Nilson, T.** (29.03.2016). Rohelised kemplevad saetöösturitega kuusikute pärast: Kommentaar. Eesmärk jõuda jaole enne üriskit. — *Äripäev*. <https://www.aripaev.ee/uudised/2016/03/29/kuusikute-raievanus-pinnuks-silmas> (23.03.2018)
18. **Paal, J.** (1999). Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon. Tartu. [WWW] [http://www.botany.ut.ee/jaanus.paal/Jaanuse\\_Artiklite\\_koopiad/kasvukohatyypide.klassifikatsioon.Paal.pdf](http://www.botany.ut.ee/jaanus.paal/Jaanuse_Artiklite_koopiad/kasvukohatyypide.klassifikatsioon.Paal.pdf) (23.02.2018)
19. Puiduliikide ABC: millist puitu millisel otstarbel kasutada — plussid ja miinused. (2016). — *Moodne kodu*. [WWW] <http://moodnekodu.delfi.ee/news/sisustusjadisain/puiduliikide-abc-millist-puitu-millisel-otstarbel-kasutada-plussid-ja-miinused?id=76291545> (12.03.2018)
20. **Pärt, E.**(2010). Ülevaade „Eesti metsavarud“. Metsakaitse- ja Metsauenduskeskus. [WWW] [https://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article\\_files/eestimetsavarud2.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/eestimetsavarud2.pdf) (04.02.2018)
21. **Randveer, T., Heikkilä, R.** (2008). Damage caused by moose (*Alces alces* L.) by bark stripping of *Picea abies*. — *Scandinavian Journal of Forest Research*. Volume 11: 1-4. [WWW] <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02827589609382923> (16.04.2018)
22. **Ristmets, A.** (2008). Eesti maaelu entsüklopeedia. Tallinna Raamtutrikikoda. Eesti entsüklopeediakirjastus. 411 lk.
23. **Roental, V.** (29.03.2016). Rohelised kemplevad saetöösturitega kuusikute pärast. — *Äripäev*. <https://www.aripaev.ee/uudised/2016/03/29/kuusikute-raievanus-pinnuks-silmas> (23.03.2018)
24. **Soopan, I.** (2017). Metsandusnõukogus otsustati metsaseaduse muudatustega edasi minna. — *Läänlane*. [WWW] <http://www.laanlane.ee/2017/01/17/metsandusnoukogus-otsustati-metsaseaduse-muudatustega-edasi-minna/> (10.01.2018)
25. **Veski, V.** (2017). Vaidlused metsaseaduse üle kestavad. — *Raplamaa sõnumid*. [WWW] <https://xn--snumid-pxa.ee/2017/04/19/vaidlused-metsaseaduse-ule-kestavad/> (05.04.2018)

## **Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta**

Mina, Jaan Puust, (isikukood 38809224232):

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö Hariliku kuuse raievanuse vähendamise mõju analüüs, mille juhendaja on Henn Korjus,
  - 1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
  - 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
  - 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemisekskuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor

\_\_\_\_\_

allkiri

Tartu, 28.05.2018

---

## **Juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta**

Luban lõputöö kaitsmisele.

\_\_\_\_\_

(juhendaja nimi ja allkiri)

\_\_\_\_\_

(kuupäev)