



www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

Metsandus- ja maaehitusinstituut

Institute of Forestry and Rural Engineering

METSARESSURSI ANALÜÜS SÜSINIKU SIDUMISE MAKSIMEERIMISEKS

Lepingulise töö aruanne

Töö tellija: EV Keskkonnaministeerium

Töö teostaja: Eesti Maaülikool

Tartu 2015

Sisukord

Tabelite loetelu.....	3
Sissejuhatus	4
Lühikokkuvõte	5
1 Mahu ja kasumiküpsuse analüüs.....	8
1.1 Mahuküpsuste arvutamine	8
1.2 Kasumiküpsuse arvutamine	15
1.3 Mahu- ja kasumiküpsuste ning tootlikkuse valemite koostamine	20
1.4 Mahu- ja kasumiküpsuse kasumi ja puidutootlikkuse võrdlemine	22
1.5 Mahu- ja kasumiküpsuste kasumite ja puidutootlikkuse võrdlemine metsaressursi arvestamise riikliku registri andmetel	26
2 Mahuküpsuse vanused küpsusvanustena: võimalik puidukasutus, metsa vanuse ning tagavara muutused	32
2.1 Töös kasutatav andmestik.....	32
2.2 Võimalik uuendusraiate maht	33
2.3 Metsa vanuse ja tagavara muutumine.....	35
2.3.1 Optimaalne puidukasutuse skeem.....	35
2.3.2 Pikaajaline puidukasutuse skeem.....	36
3 Metsade majandamise mõju süsiniku sidumisele.....	39
3.1 Raieringi pikkus ja süsiniku sidumine	39
3.2 Metsamajanduse pikaegne mõju biomassi pakkumisele ja metsaressursside arengule. ...	39
3.3 Biokütuste raie ja püsimetsamajanduse mõju	42
3.4 Segametsade majandamine püsimetsana.....	42
3.5 Eesti oludest tulenevad soovitused süsinikusidumise maksimeerimiseks.....	43
4 Süsiniku sidumise maksimeerimisega seotud riskid ja nende maandamise võimalused.....	45
5 Kasutatud kirjandus.....	46
6 Lisad.....	48
6.1 Lisa 1. Valemi 1 konstandid keskmise juurdekasvu arvutamiseks puistute erinevates vanustes.....	49
6.2 Lisa 2. Valemi 1 konstandid keskmise kasumi juurdekasvu arvutamiseks puistute erinevates vanustes.....	61

Tabelite loetelu

Tabel 1. Kehtivad uuendusraie vanused ja arvatatud mahuküpsused.....	5
Tabel 2. Kasvukohatüüpide lühendid ja kõduhorisondi түsedused	8
Tabel 3. Okaspuude mahuküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa.....	10
Tabel 4. Pehmelehtpuude mahuküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa.....	11
Tabel 5. Kõvalehtpuude mahuküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa.....	12
Tabel 6. Okaspuude keskmine aastane juurdekasv mahuküpsusvanuses ($m^3/ha/a$).....	12
Tabel 7. Pehmelehtpuude keskmine aastane juurdekasv mahuküpsusvanuses ($m^3/ha/a$).	13
Tabel 8. Kõvalehtpuude keskmine aastane juurdekasv mahuküpsusvanuses ($m^3/ha/a$).....	14
Tabel 9. Puidusortimentide ühikuhinnad €/m ³ (RMK 2015).....	15
Tabel 10. Okaspuude kasumiküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa.....	16
Tabel 11. Pehmelehtpuude kasumiküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa	17
Tabel 12. Kõvalehtpuude kasumiküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa....	18
Tabel 13. Okaspuude keskmine aastane kasumi juurdekasv kasumiküpsusvanuses, (€/ha/a)	18
Tabel 14. Pehmelehtpuude keskmine aastane kasumi juurdekasv kasumiküpsusvanuses, (€/ha/a)	19
Tabel 15. Kõvalehtpuude keskmine aastane kasumi juurdekasv kasumiküpsusvanuses, (€/ha/a)	20
Tabel 16. Mahuküpsusvanuse ja selles vanuses oleva keskmise juurdekasvu arvutamise valemi konstandid	21
Tabel 17. Okaspuupuistute keskmiste juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa ($m^3/ha/a$).....	22
Tabel 18. Pehmelehtpuupuistute keskmiste juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa($m^3/ha/a$).....	23
Tabel 19. Kõvalehtpuupuistute keskmiste juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa ($m^3/ha/a$).....	24
Tabel 20. Okaspuupuistute keskmiste kasumi juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa (€/ha/a).	24
Tabel 21. Pehmelehtpuupuistute keskmiste kasumi juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa (€/ha/a).	25
Tabel 22. Kõvalehtpuupuistute keskmiste kasumi juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa (€/ha/a).	26
Tabel 23. Metsaressursi arvestamise riikliku registri esinevate metsamaa pindala (ha) jagunemine boniteediklasside ja enamuspuuliikide kaupa.....	27
Tabel 24. Metsaressursi riiklikus registris olevate okaspuupuistute pindala jagunemine (ha) kasvukohatüüpide ja boniteediklasside kaupa.....	28
Tabel 25. Metsaressursi riiklikus registris olevate pehmelehtpuupuistute pindalaline (ha) jagunemine kasvukohatüüpide ja boniteediklasside kaupa.....	29
Tabel 26. Metsaressursi riiklikus registris olevate kõvalehtpuupuistute pindalaline jagunemine (ha) kasvukohatüüpide ja boniteediklasside kaupa.....	30
Tabel 27. Metsaressursi riiklikus registris olevate kuue enamesineva enamuspuuliigiga puistute pindalad ning keskmised aastased mahu juurdekasvud ja kasumid nii mahu- kui kasumiküpsuse kohta	31
Tabel 28. Kuue enamesineva enamuspuuliigiga puistute mahu- kui kasumiküpsuse keskmise aastase mahu juurdekasvu ja kasumi võrdlus.....	31
Tabel 29. Puidukasutuse analüüsis kasutatud mahuküpsuse vanused (a) boniteediklasside kaupa.	32
Tabel 30. Kehtivad (2015.a. suvi – sügis) küpsusvanused boniteediklasside kaupa	32
Tabel 31. Mahuküpsete puistute pindalad (ha)	33
Tabel 32. Majandusmetsade uuendusraiate pindalad ja tagavarad erinevate stsenaariumite korral.	34
Tabel 33. Majanduspiirangutega metsade uuendusraiate pindalad ja tagavarad.....	34
Tabel 34. Kasvava metsa tagavara prognoos optimaalse ja pikaajalise puidukasutuse korral (miljonit m ³).....	38

Sissejuhatus

Erinevad metsamajanduse ja süsinikuringega seotud analüüsid soovivad puistu optimaalse raieringi pikkusena kasutada mahuküpsuse vanust. Tehniliselt on mahuküpsus määratav olukorrana, kus keskmine ja jooksev juurdekasv võrdsustuvad, või kui vaadeldava ajaühiku keskmine juurdekasv hakkab vähenema võrreldes puistu keskmise juurdekasvuga. Erinevatel puuliikidel ja ka sama puuliigi erinevates kasvukohatüüpides saabub puistu küpsus (sh mahuküpsus) erineval ajal. Seda perioodi võib pikendada, kui soovitakse suurendada mulla süsinikuvaru ja kasvatada jämedamaid sortimente (nende eluiga tarvitavate puidutoodetena on pikem kui energiapuidul või tselluloosi ja paberitoodetel). (Tullus 2011)

Käesolev aruanne sisaldab mahuküpsuse ja kasumiküpsusega seotud analüüse. Lisaks antakse lühiülevaade mõningatest metsa majandamise ja süsiniku sidumisega seotud välismaistest teadustöödest.

Uuringu esimeses peatükis antakse ülevaade Eesti puistute mahu- ja kasumiküpsusega seotud analüüsides peamiste puuliikide ja kasvukohatüüpide kaupa Eesti metsaressursi riikliku registri andmetel. Esimesed analüüsid tehti Eesti Maaülikoolis 2015.a kevadel, kuid 2015.a. septembris täiustati meetodikat ja nende alusel tehti uued arvutused 2015.a. oktoobris.

Uuringu teises peatükis prognoositakse Eesti puidukasutust ning metsa vanuse ja tagavara muutusi kuni aastani 2050, eeldusel, et puistute raievanus on mahuküpsuse vanus. Analüüsi tegi Keskkonnaagentuuri juhtivspetsialist Enn Pärt statistilise metsainventeerimise (SMI) andmetel. Mahuküpsuse vanustena kasutati Eesti Maaülikooli 2015.a. suvel tehtud arvutuste andmeid. Kuna pärast Keskkonnaagentuuri analüüsi täpsustati maaülikoolis mahuküpsuse arvutamise meetodikat ning tehti uued analüüsid, on raporti esimeses ja teises peatükis esitatud mahuküpsused mõnevõrra erinevad.

Kolmandas peatükis refereeritakse metsamajanduse ja süsiniku sidumise ning talletamisega seotud teadusartikleid.

Käesoleva lepingulise töö teostajateks on Eesti Maaülikooli Metsandus- ja maaehitusinstituudi töötajad:

MSc. Allar Padari, allar.padari@emu.ee

MSc. Meelis Teder, meelis.teder@emu.ee

Dr. Paavo Kaimre, paavo.kaimre@emu.ee

Aruande 2. peatükis esitatud puidukasutuse prognoosi on koostanud Keskkonnaagentuuri juhtivspetsialist

Enn Pärt, enn.part@envir.ee

Lühikokkuvõte

Erinevad metsamajanduse ja süsinikuringega seotud analüüsid soovitavad süsiniku sidumise maksimeerimise eesmärgil puistu optimaalseks raieringi pikkuseks võtta mahuküpsuse. Tehniliselt on mahuküpsus määratav olukorrana, kus puistu keskmine ja jooksev juurdekasv võrdsustuvad, või kui vaadeldava ajaühiku keskmine juurdekasv hakkab vähenema võrreldes puistu keskmise juurdekasvuga.

Puistute mahuküpsuse vanused arvutati enamuspüüliikide, kasvukohatüüpide ja boniteetide kaupa. Järgnevalt on esitatud arvutatud mahuküpsuse (mk) vanused (Tabel 29) ja kõrvutatud need kehtivate uuendusraiet lubava puistu vanusega (rv).

Tabel 1. Kehtivad uuendusraie vanused ja arvutatud mahuküpsused.

Enamus- puuliik	Boniteediklass											
	Ia		I		II		III		IV		V	
	mk*	rv**	mk	rv	mk	rv	mk	rv	mk	rv	mk	rv
Mänd	44	90	48	90	54	90	60	100	68	110	78	120
Kuusk	48	80	53	80	59	80	65	90	72	90		
Kask	44	60	46	60	48	70	54	70	62	70	74	70
Haab	58	30	63	40	63	40	67	50	70	50		
Sanglepp	42	60	40	60	40	60	45		55			
Hall lepp	30		32		33		36		41			

*mk – uuringu tulemusel arvutatud mahuküpsused: rv** - kehtivad uuendusraiet lubavad puistu vanused

Mahuküpsusele vastava vanuse ja keskmise juurdekasvu ning kasumiküpsusele vastava vanuse ja keskmise juurdekasvu põhjal leiti regressioonivõrrandid (mudelid), mille järgi on võimalik arvutada igale puuliigile mahuküpsusvanus, keskmine juurdekasv mahuküpsuse vanuses, kasumiküpsusvanus ning puistu keskmine kasum kasumiküpsuse vanuses.

Puistute tagavara sortimentide modelleerimisel kasutati puistu vanusest sõltuvaid kahjustuste mudeleid võimalike juure- ja tüvekahjustuste esinemist arvestades. Vastavalt puistu vanuse järgi leitud kahjustatud puude osakaalule korrigeeriti sortimentide koguseid.

Aruande tabelites 17 kuni 19 on esitatud keskmiste aastaste juurdekasvude erinevus kasumiküpsuse ja mahuküpsuse vanuses puistus. Tulemused näitavad, kui palju saadakse kasumiküpsuse ajal raiudes keskmiselt aastas vähem puitu (m³/ha/a) võrreldes mahuküpsuse ajal raiudes saadava puidu kogusega. Sarnaselt on esitatud keskmise kasumi (€/ha/a) erinevused kasumiküpsuse ja mahuküpsuse vahel. Arvutati summad, mille võrra mahuküpsuse vanust puistut raiudes jääb metsaomanikul keskmiselt aastas hektari kohta tulu saamata võrreldes kasumiküpsuse ajal raiumisega. Peaaegu olematu on kasumiküpsusele ja mahuküpsusele vastav puidu koguse ja tulu erinevus haavikute, lepikute ja kõvalehtpuu puistute puhul.

Kasutades mahuküpsuse raievanust, saadakse arvutuste kohaselt aastas 345 tuhat m³ puitu rohkem kui kasumiküpsuse vanuses. Täiendava puidu saab teisendada süsinikuekvivalendiks ja sõltuvalt ekvivalendi hinnast ka süsiniku suuremast sidumisest tulenevat kasu hinnata. Kuigi tekib täiendav

puidukogus, kaotaksid metsaomanikud praeguste puidu hindade juures ligikaudu 16 mln eurot puhastulu võrreldes sellega, kui puistud raiutakse kasumiküpsuse vanuses.

Mahuküpsusvanuseid kasutades ületab puidukasutuse võimalik maht „Eesti metsanduse arengukava aastani 2020“ (2011) aktiivse puidukasutuse stsenaariumi mahtu, sest arengukava taustauuringus kasutatud küpsusvanused olid suuremad mahuküpsuse vanustest. Mahuküpsusvanustega arvatud maksimaalse kasutuse mahtu 22,7 miljonit m³ aastas (21 miljonit m³ majandusmetsadest ja 1,7 miljonit m³ majanduspiirangutega metsadest), võib potentsiaalset nõudlust arvestades vaadata kui ebarealistlikku. Kuid uuendusraie aastamaht esimesel 10 aastal pärast mahuküpsuse vanuste kasutuselevõttu raievanustena vahemikus 8,6 miljonit m³ (pikaajaline kasutus) kuni 13,7 miljonit m³ (optimaalne kasutus) on täiesti võimalikud. Optimaalse stsenaariumi kasutusmaht on küllaltki sarnane kehtivate vanustega arvatud kasutusmahule, sest okaspuupuistute madalamad küpsusvanused suurendavad, pehmelehtpuupuistute kõrgemad küpsusvanused võrreldes kehtivate raiet lubavate vanustega aga vähendavad võimalikku raiemahtu.

Võttes aluseks süsiniku sidumist maksimeeriva mahuküpsuse ja majandades selle põhjal metsi aastani 2050, on arvestuslangi keskmine aastane raiemaht järgmine:

Periood	Raiemaht
2011-2020	13,7 miljonit m ³
2021-2030	10,3 miljonit m ³
2031-2040	8,3 miljonit m ³
2041-2050	7,0 miljonit m ³

Mahuküpsuse vanuste kasutamine küpsusvanustena kiirendaks oluliselt metsade noorenemist, seeläbi suureneks puistute juurdekasv ning süsiniku sidumine. Kui kasutada mahuküpsuse vanuseid raievanustena ja metsaomanikud võimaliku kasutusmahu ka realiseerivad, on küllaltki tõenäoline, et 40 aasta pärast on meie metsade tagavara ca 100 miljoni m³ võrra praegusest väiksem ehk umbes 370 mln m³. Seega üldtagavara küll väheneks kuid juurdekasv suureneks.

Metsade oluline roll kliimapoliitikas tähendab seda, et metsakasutuse kavandamise optimeerimisel on tarvis ühe tegurina arvestada süsinikukaubanduses kasutatavat arveldusühiku hinda. Süsiniku sidumise rahasse arvatav väärtus on suhteliselt kõrge määramatusega ja sõltub CO₂ arveldusühiku hinnast. Majandusliku võrdluse tegemiseks on tarvis hinnata süsinikubilansiga seonduvate võimalike maksete suurust turujõudude ja –hindade baasil toimuva metsandusliku majandustegevuse tuluga.

Soomes tehtud uuringu (Hynynen *et al.* 2015) tulemuste kohaselt on intensiivselt majandatud metsad süsiniku sidumist eesmärgiks seades efektiivsemad kui tagasihoidlikult majandatud metsad, sest seovad suurenenud juurdekasvu kaudu atmosfäärist rohkem süsinikku. Seega aitab metsamajanduse hea tava kohaste majandamispehmete järgmine ka edaspidi vähendada süsinikusidumisega seotud riske.

Eestis võiks senisest aktiivsem harvendusraiete tegemine olla vahend süsiniku sidumisega seotud riskide maandamiseks. Puistutes looduslikult väljalangevate ja seega süsinikku vabastavate puude kasutamine nt taastuveneeriteetikas on ühtlasi alternatiiv fossiilse kütuse kasutamisele, kus süsinikubilansi mõttes tekib positiivne asendusefekt.

Mahuküpsust rakendades saavutatakse raieringi jooksul puude maapealsesse osasse suurima koguse süsiniku sidumine. Metsavarise, metsamulla ja puude juurestiku süsinikubilansi uurimiseks ja integreerimiseks puistu majandamise mudelitega on vajalikud rakendusuuringud.

1 Mahu ja kasumiküpsuse analüüs

1.1 Mahuküpsuste arvutamine

Mahuküpsuste arvutusmodelite koostamiseks simuleeriti algselt metsapõlvkondade kasv erinevates kasvukohatüüpides erinevatele puuliikidele. Kasutusel oli kümme erinevat kasvukohatüüpide gruppi ja kaheksa puuliiki. Kasvukohatüübid jagati gruppidesse kõduhorisondi түseduse järgi, mida kasutas Andres Kiviste oma uuringutes (Kiviste 1997; Kiviste 1999; Kiviste and Kiviste 2006).

Kasvukohatüüpide nimekirja koos kõduhorisondi түseduse ja lühenditega on esitatud Tabel 2.

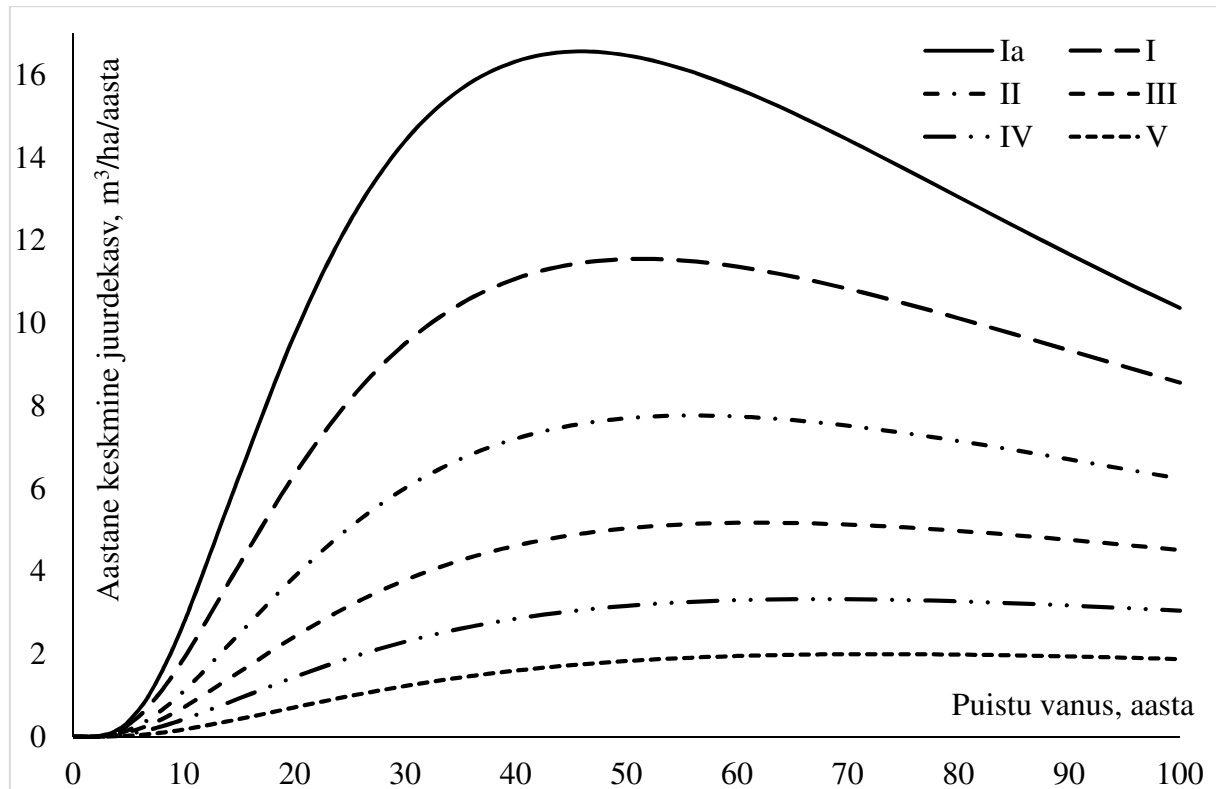
Puuliikidena võeti analüüsi Eestis enamlevinud puuliigid (kase puhul perekond): harilik mänd (MA), harilik kuusk (KU), harilik haab (HB), kask (KS), sanglepp (LM), hall-lepp (LV), harilik saar (SA) ja harilik tamm (TA).

Tabel 2. Kasvukohatüüpide lühendid ja kõduhorisondi түsedused

Kasvukohatüüp	Lühend	Kõduhorisondi түsedus OHOR, cm
kastikuloo	KL	1
sinilille	SL	1
naadi	ND	1
leesikaloo	LL	2
lubikaloo	LU	2
sambliku	SM	4
pohla	PH	4
jänese kapsa-pohla	JP	4
jänese kapsa	JK	4
kanarbiku	KN	5
jänese kapsa-mustika	JM	6
mustika	MS	10
angervaksa	AN	10
karusambla-mustika	KM	13
sõnajala	SJ	15
tarna-angervaksa	TA	15
sinika	SN	20
karusambla	KR	20
osja	OS	20
tarna	TR	20
lodu	LD	50
kõdusoo	KS	50
mustika-kõdusoo	MO	50
jänese kapsa-kõdusoo	JO	50
madal soo	MD	50
siirdesoo	SS	50
Raba	RB	50

Igale kasvukohatüübigrupile ja puuliigile teostati simulatsioon, mille üldpõhimõtted on kirjeldatud artiklis Padari *et al.* (2009). Puistut kasvu modelleeritakse kasvumudelite järgi ja harvendusraiate normatiivide kohaselt simuleeritakse mudelis harvendusraieid. Igale puistu vanusele alates kuni 120-

aastase vanuseni leitakse keskmine aastane juurdekasv (*MAI*). Aastase keskmise juurdekasvu arvutamisel summeeritakse harvendusraiete käigus saadud puit ning antud vanuses kasvav puit ning saadud summa jagatakse vanusega. Puidu all on arvestatud nii tüve- kui oksapuitu, mõlemad koos koorega. Sellisel viisil saadud keskmise juurdekasvu kõverad (sõltuvus vanusest) siluti regressioonijoonega. Näitena on joonisel 1 esitatud regressioonanalüüsi abil tuletatud männikute keskmise juurdekasvu kõverad.



Joonis 1. Männikute keskmise juurdekasvu (*MAI*) sõltuvus vanusest (*OHOR* = 10 cm). Ekstreemumpunktide väärtused (mahuküpsused ja neile vastavad keskmised aastased juurdekasvud) on toodud tabelites 2 ja 5

Teiste puuliikide keskmise juurdekasvukõverate sõltuvus boniteediklassist on joonisel 1 kujutatuga sarnane, kuid ekstreemumpunktide asukohad ja väärtused on puuliigiti erinevad. Keskmise juurdekasvu (*MAI*) silutud regressioonijoone kuju ning selle valemi lineaarne teisendus on järgmine:

$$MAI = \exp(a_0 + a_1 \cdot \ln(A) + a_2 \cdot \ln(A)^2), \quad (1)$$

$$\ln(MAI) = a_0 + a_1 \cdot \ln(A) + a_2 \cdot \ln(A)^2 \quad (2)$$

kus *MAI* – puistu keskmine aastane juurdekasv, m³/ha/aasta;

A – puistu vanus, aasta;

*a*₀, *a*₁, *a*₂ – keskmise juurdekasvu regressioonivalemi konstandid (lisa 1).

Keskmise juurdekasvu valemit (1) kasutades arvutati igale puuliigile vanus, mil keskmine aastane juurdekasv on maksimaalne. See vanus on mahuküpsuse vanus ja see on puuliikide,

kasvukohatüüpide ja boniteediklasside kaupa esitatud tabelites 2, 3 ja 4. Mahuküpsuse vanuses raiudes saadava keskmised aastased puidukogused on esitatud tabelites 5, 6 ja 7.

Tabel 3. Okaspuude mahuküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa.

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Harilik kuusk	KL, SL, ND	51	58	63	70	78	86
	LL, LU	51	58	63	69	77	85
	SM, PH, JP, JK	51	57	62	69	77	85
	KN	51	57	62	69	76	85
	JM	50	57	62	68	76	85
	MS, AN	50	57	62	69	76	85
	KM	50	56	62	68	76	85
	SJ, TA	50	56	62	68	76	84
	SN, KR, OS, TR	50	56	62	68	76	84
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	49	55	61	67	75	83
Harilik määnd	KL, SL, ND	48	54	59	65	71	76
	LL, LU	47	53	58	64	70	76
	SM, PH, JP, JK	47	52	57	64	69	74
	KN	47	52	57	63	69	74
	JM	46	52	57	63	68	73
	MS, AN	46	51	56	62	67	73
	KM	46	51	56	62	67	72
	SJ, TA	46	51	56	61	67	71
	SN, KR, OS, TR	45	50	55	60	66	71
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	44	49	53	58	64	69

Tabel 4. Pehmelehtpuude mahuküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa.

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Hariik haab	KL, SL, ND	57	62	70	78	87	96
	LL, LU	55	62	68	76	85	96
	PH, JP, JK	53	59	66	74	83	94
	KN	52	58	65	74	83	94
	JM	53	58	64	73	82	93
	MS, AN	50	56	62	71	80	92
	KM	49	54	61	70	79	89
	SJ, TA	48	54	60	70	79	90
	SN, KR, OS, TR	47	53	59	69	77	88
	LD, MD, KS, JO, MO	43	48	55	62	73	84
Kask	KL, SL, ND	47	53	58	64	72	85
	LL, LU	46	52	57	64	71	83
	SM, PH, JP, JK	45	51	56	62	69	82
	KN	44	50	55	62	69	81
	JM	44	50	55	61	68	81
	MS, AN	44	48	54	60	67	80
	KM	43	48	53	60	66	79
	SJ, TA	43	48	53	59	66	79
	SN, KR, OS, TR	42	47	52	58	65	77
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	40	45	49	55	62	74
Sanglepp	KL, ND	42	47	53	58	65	77
	LU	41	46	52	57	64	75
	PH, JP, JK	40	45	50	56	62	74
	KN	40	44	50	55	62	73
	JM	39	44	49	55	61	72
	MS, AN	38	42	48	54	60	71
	KM	37	41	47	53	59	71
	SJ, TA	36	41	46	53	59	70
	KR, OS, TR	36	40	45	52	58	68
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	33	37	42	47	53	64
Hall-lepp	KL, ND	34	38	43	49	56	68
	LL, LU	33	37	42	48	54	65
	PH, JP, JK	30	34	39	45	51	62
	KN	30	33	38	44	50	60
	JM	29	33	37	42	49	60
	MS, AN	27	30	34	40	46	56
	KM	26	29	33	38	44	54
	SJ, TA	25	28	32	37	43	53
	SN, KR, OS, TR	24	27	30	36	41	51
	LD, MD, SS, KS, JO, MO	19	21	23	28	32	43

Tabel 5. Kõvalehtpuude mahuküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa.

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Hariik saar	KL, SL, ND	55	58	64	73	80	92
	LL, LU	52	56	64	71	80	91
	PH, JP, JK	50	55	61	69	78	88
	KN	49	55	60	68	77	88
	JM	48	54	59	67	75	86
	MS, AN	47	52	58	65	74	84
	KM	45	50	57	65	73	83
	SJ, TA	44	50	56	64	72	82
	KR, OS, TR	44	49	55	63	71	81
	KS, JO, MO	38	43	49	58	65	76
Hariik tamm	LL, SL, ND	49	54	58	65	71	81
	LL, LU	48	53	58	64	71	80
	SM, PH, JP, JK	47	52	58	63	70	79
	KN	47	52	57	63	70	79
	JM	47	52	57	63	70	79
	MS, AN	46	51	56	62	69	78
	KM	45	51	56	62	69	77
	SJ, TA	45	50	56	62	69	77
	SN, KR, OS, TR	45	50	55	61	68	76
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	44	48	54	60	67	75

Tabel 6. Okaspuude keskmine aastane juurdekasv mahuküpsusvanuses ($m^3/ha/a$).

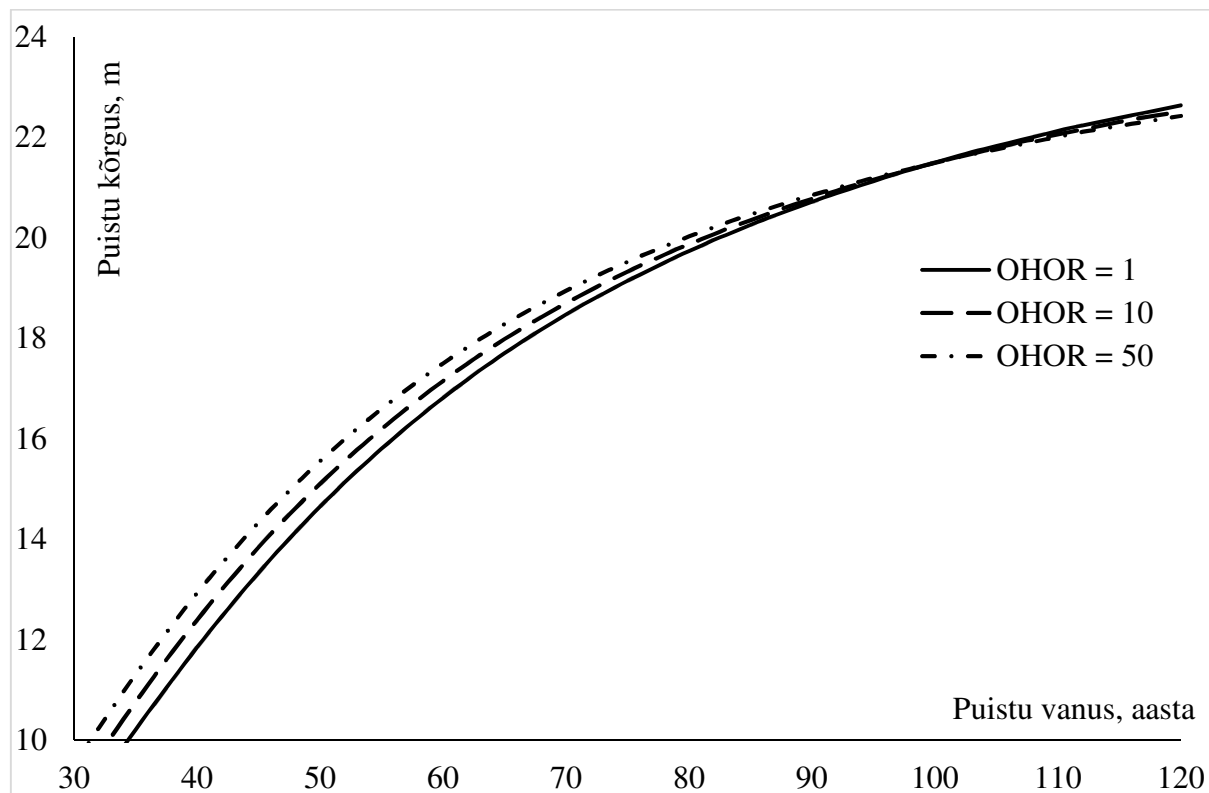
Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Hariik kuusk	KL, SL, ND	17,07	12,40	8,83	6,02	3,95	2,45
	LL, LU	17,22	12,43	8,92	6,07	3,97	2,49
	SM, PH, JP, JK	17,22	12,50	8,92	6,12	4,03	2,46
	KN	17,20	12,60	9,03	6,18	4,02	2,45
	JM	17,55	12,55	9,01	6,16	4,02	2,44
	MS, AN	17,60	12,48	8,96	6,10	3,99	2,43
	KM	17,78	12,57	9,00	6,08	3,95	2,43
	SJ, TA	17,74	12,56	8,99	6,12	3,93	2,42
	SN, KR, OS, TR	17,84	12,66	8,91	6,09	3,98	2,45
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	17,93	13,19	8,98	6,16	3,95	2,40
Hariik määnd	KL, SL, ND	15,91	10,89	7,54	5,09	3,25	1,97
	LL, LU	15,93	11,20	7,65	5,12	3,27	1,98
	SM, PH, JP, JK	16,23	11,34	7,65	5,12	3,27	2,01
	KN	16,23	11,47	7,71	5,15	3,26	2,00
	JM	16,18	11,46	7,63	5,09	3,30	2,00
	MS, AN	16,57	11,55	7,77	5,18	3,33	2,00
	KM	16,56	11,67	7,80	5,17	3,32	2,00
	SJ, TA	16,52	11,63	7,88	5,28	3,34	2,02
	SN, KR, OS, TR	17,22	11,54	7,92	5,28	3,33	2,01
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	17,62	11,95	8,20	5,42	3,38	2,05

Tabel 7. Pehmelehtpuude keskmine aastane juurdekasv mahuküpsusvanuses ($m^3/ha/a$).

Puu-liik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Harilik haab	KL, SL, ND	9,95	7,91	5,89	4,46	3,21	2,15
	LL, LU	10,20	7,92	6,12	4,50	3,20	2,16
	SM, PH, JP, JK	10,60	8,24	6,25	4,63	3,25	2,19
	KN	10,79	8,43	6,32	4,58	3,27	2,17
	JM	10,66	8,43	6,35	4,68	3,26	2,16
	MS, AN	10,98	8,70	6,57	4,81	3,34	2,18
	KM	11,42	8,93	6,70	4,90	3,42	2,25
	SJ, TA	11,48	8,97	6,79	4,87	3,40	2,22
	SN, KR, OS, TR	11,83	9,07	6,99	4,93	3,49	2,27
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	12,95	9,92	7,45	5,39	3,66	2,33
Kask	KL, SL, ND	10,92	8,19	5,87	4,06	2,77	1,66
	LU	11,27	8,33	6,10	4,11	2,74	1,68
	PH, JP, JK	11,60	8,51	6,24	4,30	2,78	1,66
	KN	11,74	8,64	6,27	4,33	2,81	1,70
	JM	11,76	8,58	6,32	4,27	2,84	1,70
	MS, AN	11,87	9,11	6,25	4,40	2,84	1,73
	KM	11,91	9,08	6,47	4,37	2,85	1,74
	SJ, TA	11,99	9,16	6,49	4,37	2,88	1,73
	KR, OS, TR	12,48	9,35	6,60	4,53	2,94	1,73
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	13,32	9,86	7,12	4,74	3,03	1,74
Sanglepp	KL, SL, ND	11,30	8,48	6,20	4,54	2,92	1,86
	LU	11,75	8,87	6,44	4,54	2,99	1,88
	PH, JP, JK	12,01	9,24	6,63	4,63	3,03	1,88
	KN	12,26	9,15	6,63	4,64	3,05	1,90
	JM	12,57	9,26	6,72	4,73	3,08	1,91
	MS, AN	12,94	9,88	7,01	4,80	3,12	1,93
	KM	13,15	9,97	7,09	4,88	3,18	1,93
	SJ, TA	13,32	10,17	7,19	4,89	3,19	1,92
	KR, OS, TR	13,60	10,38	7,28	4,93	3,25	1,96
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	15,00	11,13	8,02	5,35	3,49	2,03
Hall-lepp	KL, SL, ND	13,84	10,10	7,26	4,92	3,20	1,85
	LL, LU	14,27	10,67	7,53	5,12	3,29	1,91
	PH, JP, JK	15,37	11,38	8,04	5,48	3,42	1,98
	KN	15,91	11,54	8,30	5,53	3,46	1,98
	JM	16,26	11,85	8,44	5,76	3,51	2,03
	MS, AN	17,78	12,86	8,99	5,99	3,79	2,16
	KM	18,32	13,23	9,35	6,35	3,83	2,22
	SJ, TA	18,39	13,57	9,74	6,55	4,03	2,21
	SN, KR, OS, TR	19,21	14,88	10,31	6,74	4,14	2,32
	LD, MD, SS, KS, JO, MO	24,32	18,06	12,50	8,45	5,05	2,73

Tabel 8. Kõvalehtpuude keskmine aastane juurdekasv mahuküpsusvanuses (m³/ha/a).

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Harilik saar	KL, SL, ND	10,65	8,45	6,46	4,64	3,31	2,22
	LL, LU	10,97	8,62	6,38	4,68	3,31	2,19
	PH, JP, JK	11,57	8,82	6,60	4,77	3,39	2,23
	KN	11,71	8,93	6,75	4,90	3,39	2,21
	JM	11,96	9,06	6,92	4,95	3,48	2,26
	MS, AN	12,12	9,41	7,02	5,06	3,51	2,26
	KM	12,61	9,62	7,16	5,11	3,55	2,32
	SJ, TA	12,65	9,73	7,16	5,15	3,60	2,31
	SN, KR, OS, TR	12,74	9,95	7,30	5,27	3,60	2,33
	LD, KS, JO, MO	14,30	10,95	8,07	5,65	3,88	2,46
Harilik tamm	KL, SL, ND	13,23	10,30	7,87	5,68	3,98	2,58
	LL, LU	13,51	10,24	7,97	5,80	3,96	2,59
	PH, JP, JK	13,55	10,68	7,87	5,87	4,01	2,58
	KN	13,58	10,74	7,89	5,78	4,06	2,58
	JM	13,67	10,65	7,98	5,85	4,04	2,58
	MS, AN	14,28	10,78	8,04	5,93	4,01	2,59
	KM	14,28	10,88	8,08	5,97	4,05	2,65
	SJ, TA	14,43	10,91	8,13	5,92	4,04	2,65
	KR, OS, TR	14,19	10,99	8,25	5,94	4,11	2,62
	KS, JO, MO	14,62	11,44	8,43	6,19	4,11	2,66



Joonis 2. Kolmanda boniteedi (H100 = 21,5 m) männikute kõrguste sõltuvus puistu vanusest erinevates kastikuloo (OHOR = 1), mustika (OHOR = 10) ja kõdusoo (OHOR = 50) kasvukohatüübis.

Tabel 3 kuni 4 esitatud mahuküpsused toovad välja märjemate ja kuivemate kasvukohatüüpide erinevuse. Märjemates kasvukohatüüpides saabub mahuküpsus varem kui kuivemates kasvukohatüüpides. Selle selgitamiseks on esitatud Joonis 2, kus on näha, et märjamates tüüpides kasvab mets nooremas eas kiiremini ja vanemas eas võrreldes kuivemate tüüpidega on kasvu aeglustumine kiirem. Kuna märjamates tüüpides on noores eas kasv kiirem ning hiljem on kasvu aeglustumine kiirem, siis saabub ka märjamates kasvukohtades mahuküpsus kiiremini.

1.2 Kasumiküpsuse arvutamine

Analoogselt mahuküpsuste arvutamisega leiti ka kasumiküpsused. Simuleeritud puistute vanusriidadele arvutati hinnad, millest lahutati ülestöötamis- ja metsauuenduskulud. Puidusortimentide hindade arvutamisel kasutati RMK 2014 aasta keskmisi puidusortimentide ühikuhindasid (RMK 2015) (tabel 8). Metsaülestöötamise komplekskuluks arvestati harvendusraiete puhul 17 €/m³ ja lageraiete puhul 12 €/m³. Hinda ning ülestöötamise kulu ei arvutatud raiejätmetele, ehk siis hind ja ülestöötamise kulu arvestati võrdsetena.

Metsauuenduskulude arvutamisel kasutati järgmisi kulusid: männikultuuri rajamine 893,49 €/ha, kuusekultuuri rajamine 811,33 €/ha ning kasekultuuri rajamine 890,41 €/ha. Teiste puuliikide puhul jäeti metsauuenduskuludeks 0 €/ha. Eelnimetatud kulude andmed on saadud on uuringust „Metsakahjustuste ennetamine ja nende tegevuse hinnanguline maksumus“ (Teder 2014) ja „Metsamajanduslike tööde kulud ja nende kujunemine“ (Sirgmet 2014), kus 2012. a. baastaseme hindu korrigeeriti 2014. aastaks Statistikaameti tarbijahinna indeksi kalkulaatori ¹näitajaga 2,7 %.

Tabel 9. Puidusortimentide ühikuhinnad €/m³(RMK 2015).

Puuliik	Palk	Peenpalk	Paberipuit	Küttepuit
Haab	33,64	19,68	19,68	19,68
Kask	58,81	27,91	27,91	19,68
Kuusk	66,83	52,53	27,86	19,68
Sanglepp	33,64	19,68	19,68	19,68
Hall-lepp	33,64	19,68	19,68	19,68
Mänd	68,67	57,27	19,68	19,68
Saar	33,64	19,68	19,68	19,68
Tamm	33,64	19,68	19,68	19,68

Aastase keskmise kasumi juurdekasvu arvutamisel liidetakse harvendusraiete käigus saadud kasum ning antud vanuses kasvava puidu raiekasum ning saadud summa jagatakse vanusega. Sellisel viisil saadud keskmise kasumi juurdekasvukõverad (sõltuvus vanusest) siluti regressioonijoonega. Keskmise kasumi juurdekasvu (MAI) silutud regressioonijoone kuju ning selle valemi lineaarne teisendus on täpselt sama nagu mahuküpsuse keskmiste juurdekasvude korral (valemid 1 ja 2). Keskmiste kasumite arvutamise valemi konstandid on esitatud lisa 2.

Kasutades keskmise kasumi juurdekasvu valemit (1) lisa 2 esitatud konstantidega arvutati igale puuliigile vanus, mil keskmine aastane juurdekasv on maksimaalne. See vanus on kasumiküpsuse

¹ <http://www.stat.ee/thi-kalkulaator>

vanus ja see on puuliikide, kasvukohatüüpide ja boniteediklasside kaupa esitatud tabelites 9, 10 ja 11. Kasumiküpsuse vanuses raiudes saadav keskmine aastakasum on esitatud tabelites 12, 13 ja 14.

Tabel 10. Okaspuude kasumiküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Hariilik kuusk	KL, SL, ND	55	61	67	74	82	92
	LL, LU	54	60	66	73	82	92
	SM, PH, JP, JK	54	60	66	73	82	92
	KN	54	60	66	73	82	92
	JM	54	60	66	73	82	92
	MS, AN	53	60	66	73	82	92
	KM	53	60	66	73	82	91
	SJ, TA	53	60	65	73	82	91
	SN, KR, OS, TR	53	59	66	72	81	91
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	53	59	65	72	81	91
Hariilik määnd	KL, SL, ND	57	66	73	84	95	104
	LL, LU	57	66	73	84	95	103
	SM, PH, JP, JK	57	65	72	83	95	103
	KN	56	65	72	83	94	103
	JM	56	65	73	83	94	102
	MS, AN	56	64	72	82	94	102
	KM	55	64	72	82	94	102
	SJ, TA	55	64	71	81	94	102
	SN, KR, OS, TR	55	64	71	81	93	102
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	54	62	70	80	93	101

Tabel 11. Pehmelehtpuude kasumiküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Harilik haab	KL, SL, ND	51	57	63	71	84	103
	LL, LU	50	56	62	70	82	98
	SM, PH, JP, JK	49	55	61	69	81	97
	KN	49	54	61	69	80	99
	JM	49	54	61	68	80	101
	MS, AN	48	53	60	66	78	98
	KM	47	52	58	66	77	94
	SJ, TA	47	52	59	66	76	93
	SN, KR, OS, TR	46	51	58	65	76	88
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	45	49	55	61	72	83
Kask	KL, SL, ND	56	61	67	75	82	104
	LL, LU	56	61	67	75	82	102
	SM, PH, JP, JK	55	60	65	72	81	102
	KN	54	59	65	73	81	101
	JM	54	59	65	73	80	101
	MS, AN	54	58	64	72	80	101
	KM	53	58	64	72	79	99
	SJ, TA	53	58	64	72	78	100
	SN, KR, OS, TR	52	57	63	70	78	98
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	51	55	61	68	75	95
Sanglepp	KL, SL, ND	47	51	56	60	68	77
	LU	46	50	56	60	68	75
	PH, JP, JK	46	49	55	58	66	75
	KN	45	49	54	58	66	74
	JM	45	49	54	58	65	73
	MS, AN	44	47	53	57	65	73
	KM	44	47	52	57	64	72
	SJ, TA	43	46	52	56	63	72
	KR, OS, TR	43	46	51	55	62	71
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	41	44	49	52	58	68
Hall-lepp	KL, SL, ND	34	38	44	52	62	89
	LL, LU	32	37	43	51	60	86
	PH, JP, JK	31	35	41	48	58	76
	KN	31	34	39	47	57	83
	JM	30	34	39	46	56	73
	MS, AN	29	32	37	44	53	68
	KM	28	31	35	42	51	68
	SJ, TA	28	30	35	41	51	70
	SN, KR, OS, TR	27	29	33	40	49	66
	LD, MD, SS, KS, JO, MO	24	26	27	32	41	56

Tabel 12. Kõvalehtpuude kasumiküpsusvanused (a) erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Hariik saar	KL, SL, ND	74	82	89	110	113	153
	LL, LU	72	81	89	111	113	158
	PH, JP, JK	68	80	88	110	111	155
	KN	67	80	87	118	111	157
	JM	67	79	86	125	110	144
	MS, AN	66	77	85	109	110	145
	KM	65	75	84	105	109	139
	SJ, TA	65	75	84	106	108	144
	SN, KR, OS, TR	64	74	83	100	107	139
	LD, KS, JO, MO	61	70	80	93	106	130
Hariik tamm	KL, SL, ND	58	65	73	82	92	110
	LL, LU	57	65	72	81	92	110
	PH, JP, JK	57	64	72	80	91	109
	KN	57	64	72	80	91	109
	JM	57	64	72	80	91	109
	MS, AN	56	63	71	80	91	109
	KM	56	63	71	79	91	108
	SJ, TA	55	63	71	79	91	108
	KR, OS, TR	55	63	70	79	90	107
	KS, JO, MO	55	61	70	77	89	107

Tabel 13. Okaspuude keskmine aastane kasumi juurdekasv kasumiküpsusvanuses, (€/ha/a)

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Hariik kuusk	KL, SL, ND	530,48	368,44	247,05	155,61	90,86	48,47
	LL, LU	533,90	371,26	248,95	156,05	90,54	49,12
	SM, PH, JP, JK	534,98	372,08	248,71	157,93	91,11	47,66
	KN	533,99	374,23	250,89	157,79	90,87	47,26
	JM	542,34	373,40	249,72	157,18	90,72	46,89
	MS, AN	544,60	370,25	249,22	155,89	89,87	46,64
	KM	550,01	372,63	250,19	155,32	89,26	46,49
	SJ, TA	547,78	371,85	249,71	156,65	88,87	46,25
	SN, KR, OS, TR	549,74	375,66	247,17	155,59	89,49	46,00
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	554,33	385,99	248,99	155,74	87,58	44,61
Hariik määnd	KL, SL, ND	490,35	328,67	217,00	136,43	79,73	41,44
	LL, LU	488,05	335,06	218,36	136,98	79,32	40,76
	SM, PH, JP, JK	494,51	335,88	216,83	136,81	78,79	40,77
	KN	493,41	340,74	217,64	136,89	78,06	40,08
	JM	490,48	342,27	216,66	134,59	78,89	39,94
	MS, AN	501,93	341,95	219,71	136,42	78,36	39,82
	KM	503,68	345,37	219,17	135,90	77,80	39,33
	SJ, TA	504,19	343,97	220,66	137,04	77,63	39,76
	SN, KR, OS, TR	520,41	337,89	221,74	136,42	76,70	39,07
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	527,42	347,91	225,23	136,09	76,29	38,61

Tabel 14. Pehmelehtpuude keskmine aastane kasumi juurdekasv kasumiküpsusvanuses, (€/ha/a)

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Harilik haab	KL, SL, ND	61,10	43,34	29,67	20,44	13,84	9,02
	LL, LU	64,17	44,41	30,73	20,87	13,71	9,12
	SM, PH, JP, JK	65,15	46,34	31,36	21,23	13,95	9,15
	KN	67,99	47,38	31,67	21,04	14,12	9,18
	JM	67,83	47,47	31,63	21,40	14,06	9,10
	MS, AN	68,45	48,40	32,93	22,14	14,28	9,16
	KM	71,82	50,74	33,66	22,44	14,51	9,33
	SJ, TA	72,24	50,71	34,18	22,38	14,45	9,39
	SN, KR, OS, TR	75,30	51,87	35,31	22,70	14,79	9,51
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	81,00	55,84	37,22	24,65	15,54	9,81
Kask	KL, SL, ND	178,92	120,04	74,07	41,83	22,86	10,99
	LU	183,48	121,68	76,26	41,86	22,17	10,93
	PH, JP, JK	187,90	124,88	77,85	44,13	22,56	10,73
	KN	192,47	125,39	77,78	44,14	22,23	11,07
	JM	193,45	126,72	79,34	43,66	22,36	11,07
	MS, AN	196,22	132,18	78,50	44,62	22,70	11,24
	KM	196,67	132,17	80,41	44,45	22,52	11,23
	SJ, TA	196,23	133,16	81,12	43,99	23,00	10,91
	KR, OS, TR	202,62	134,38	81,47	46,17	22,98	11,09
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	211,97	140,52	87,49	47,91	23,70	10,97
Sanglepp	KL, SL, ND	82,08	57,08	36,56	23,47	13,21	8,69
	LU	85,84	58,45	38,11	23,54	13,53	8,68
	PH, JP, JK	87,96	60,06	38,63	23,96	13,65	8,65
	KN	89,77	61,08	38,97	24,11	13,81	8,78
	JM	92,81	62,45	39,11	24,63	13,90	8,90
	MS, AN	95,11	64,75	40,83	25,17	14,13	8,98
	KM	95,57	65,19	40,77	25,28	14,36	9,02
	SJ, TA	96,53	67,01	41,77	25,66	14,42	9,02
	KR, OS, TR	99,16	68,20	42,23	25,95	14,66	9,12
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	107,16	73,62	46,35	27,75	15,52	9,41
Hall-lepp	KL, SL, ND	69,10	47,87	32,70	23,18	14,11	9,17
	LL, LU	71,76	50,60	33,71	24,00	14,52	9,35
	PH, JP, JK	76,88	54,45	35,80	25,03	14,89	9,69
	KN	80,35	55,25	36,68	25,25	15,09	9,45
	JM	82,53	56,73	37,62	25,77	15,26	9,86
	MS, AN	92,72	61,19	39,83	26,85	16,09	10,08
	KM	95,97	62,34	41,69	27,90	16,24	10,31
	SJ, TA	93,37	64,06	42,75	28,58	16,84	10,55
	SN, KR, OS, TR	97,22	69,48	45,28	29,56	17,14	10,72
	LD, MD, SS, KS, JO, MO	120,49	82,90	53,59	34,75	19,94	11,45

Tabel 15. Kõvalehtpuude keskmine aastane kasumi juurdekasv kasumiküpsusvanuses, (€/ha/a)

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Hariik saar	KL, SL, ND	102,56	77,70	56,90	39,92	26,44	16,19
	LL, LU	104,46	78,73	56,52	39,71	26,48	15,91
	PH, JP, JK	107,73	79,99	57,29	40,22	26,59	15,71
	KN	108,54	80,19	58,76	41,56	26,45	15,70
	JM	109,62	81,19	59,30	41,20	26,86	15,60
	MS, AN	110,79	82,92	60,03	41,32	26,80	15,36
	KM	113,47	84,36	60,85	41,68	27,06	15,62
	SJ, TA	112,84	84,76	60,79	41,52	26,93	15,51
	SN, KR, OS, TR	114,02	86,23	61,39	42,24	27,12	15,40
	LD, KS, JO, MO	119,46	89,70	64,18	44,09	27,71	15,91
Hariik tamm	LL, SL, ND	133,44	101,12	72,73	49,40	31,92	18,30
	LL, LU	136,15	100,79	73,12	50,64	31,99	18,29
	SM, PH, JP, JK	135,95	103,43	73,53	50,18	31,92	18,19
	KN	135,62	103,60	73,57	50,15	32,25	18,24
	JM	136,07	103,67	74,16	50,58	31,85	18,18
	MS, AN	140,86	103,73	73,86	50,66	31,67	18,05
	KM	140,38	104,80	73,95	51,24	31,75	18,06
	SJ, TA	141,58	103,89	74,38	50,82	31,64	17,99
	SN, KR, OS, TR	140,45	104,39	75,30	50,72	31,73	17,98
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	142,20	106,99	75,96	51,52	31,93	17,66

1.3 Mahu- ja kasumiküpsuste ning tootlikkuse valemite koostamine

Tabelites 2 kuni 7 ja 9 kuni 14 toodud tulemuste järgi leiti regressioonivõrrandid, mille järgi on võimalik arvutada igale puuliigile mahuküpsusvanus (algandmed tabelites 2 kuni 4), keskmine juurdekasv mahuküpsuse vanuses (algandmed tabelites 5 kuni 7), kasumiküpsusvanus (algandmed tabelites 9 kuni 11) ning puistu keskmine kasum kasumiküpsuse vanuses (algandmed tabelites 12 kuni 14). Kasutatavad regressioonivõrrandid on järgmised:

$$A_{mahuküps} = a_0 + a_1 \cdot H_{100} + a_2 \cdot H_{100}^2 + a_3 \cdot OHOR + a_4 \cdot OHOR^2, \quad (3)$$

$$MAI = a_0 + a_1 \cdot H_{100} + a_2 \cdot H_{100}^2 + a_3 \cdot OHOR + a_4 \cdot OHOR^2, \quad (4)$$

$$A_{kasumiküps} = a_0 + a_1 \cdot H_{100} + a_2 \cdot H_{100}^2 + a_3 \cdot OHOR + a_4 \cdot OHOR^2, \quad (5)$$

$$K = a_0 + a_1 \cdot H_{100} + a_2 \cdot H_{100}^2 + a_3 \cdot OHOR + a_4 \cdot OHOR^2, \quad (6)$$

- Kus $A_{mahuküps}$ - mahuküpsusvanus, aasta;
 MAI - aastane keskmine juurdekasv, m³/ha;
 $A_{kasumiküps}$ - kasumiküpsusvanus, aasta;
 K - aastane keskmine kasumi juurdekasv kasumiküpsuse vanuses, €/ha;
 H_{100} - puistu boniteet H100, m;

OHOR - kõduhorisondi tusedus, cm;

a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 - valemi puuliigist ja leitavast suuruselt sõltuvad konstandid (tabel 15).

Tabel 16. Mahuküpsusvanuse ja selles vanuses oleva keskmise juurdekasvu arvutamise valemi konstandid

Puuliik	Arvutatav tunnus	Valemi konstandid				
		a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
HB	$A_{mahuküpsus}$	142,70	-3,9080	0,039620	-0,6429	0,007407
KS	$A_{mahuküpsus}$	128,30	-4,0420	0,049110	-0,4065	0,004745
KU	$A_{mahuküpsus}$	118,20	-2,7224	0,021875	-0,1016	0,001113
LM	$A_{mahuküpsus}$	115,08	-3,5330	0,040960	-0,4669	0,005131
LV	$A_{mahuküpsus}$	105,80	-3,7200	0,048770	-0,9024	0,010150
MA	$A_{mahuküpsus}$	94,41	-1,4387	0,002009	-0,2692	0,003145
HB	MAI	0,37	-0,0389	0,010258	0,0550	-0,000565
KS	MAI	1,25	-0,1927	0,014892	0,0400	-0,000406
KU	MAI	3,98	-0,4606	0,025615	0,0116	-0,000124
LM	MAI	1,02	-0,1864	0,015523	0,0673	-0,000725
LV	MAI	0,56	-0,3118	0,022777	0,1730	-0,001475
MA	MAI	5,36	-0,6462	0,028879	0,0263	-0,000274
HB	$A_{kasumiküpsus}$	168,75	-6,3751	0,087054	-0,4603	0,005117
KS	$A_{kasumiküpsus}$	221,94	-9,7688	0,146540	-0,2963	0,003353
KU	$A_{kasumiküpsus}$	139,40	-3,8493	0,039621	-0,0798	0,001065
LM	$A_{kasumiküpsus}$	111,60	-3,1640	0,037390	-0,3398	0,003754
LV	$A_{kasumiküpsus}$	157,71	-7,4140	0,113504	-0,8520	0,009852
MA	$A_{kasumiküpsus}$	151,60	-3,5090	0,021090	-0,1724	0,002015
HB	K	23,25	-2,9037	0,124853	0,3387	-0,003764
KS	K	78,05	-11,4884	0,434565	0,4842	-0,005440
KU	K	150,42	-20,8952	0,961431	0,2093	-0,002213
LM	K	35,72	-4,8160	0,191488	0,4173	-0,004610
LV	K	25,07	-3,8177	0,162715	0,8063	-0,007753
MA	K	168,43	-22,8431	0,964690	0,4127	-0,004454

Kuna tegemist on regressioonivalemitega, mille abil saab H100 ja OHOR-i teades arvutada erinevaid suuruseid, siis need valemid ei anna täpselt samu vastuseid tabelites 2 kuni 7 ja 9 kuni 14 toodutega. Valemid loodi hõlpsamaks kasumi- ja mahuküpsuste arvutamiseks ning vahed kahe tulemuse vahel on minimaalsed.

1.4 Mahu- ja kasumiküpsuse kasumi ja puidutootlikkuse võrdlemine

Tabel 17 kuni Tabel 19 on esitatud keskmiste aastaste juurdekasvude erinevus kasumiküpsuse ja mahuküpsuse vanuses puistus. Tabelites on näha, kui palju saadakse kasumiküpsuse ajal raiudes keskmiselt aastas vähem puitu (m³/ha/a) võrreldes mahuküpsuse ajal raiudes saadava puidu kogusega. Analoogselt on esitatud Tabel 20 kuni Tabel 22 aastaste kasumite erinevused (€/ha/a) võrrelduna kasumiküpsuse ja mahuküpsuse vahel. Neis tabelites on toodud summad, mille võrra mahuküpsuses raiudes jääb metsaomanikul keskmiselt aastas hektari kohta tulu saamata võrreldes kasumiküpsuse ajal raiumisega. Mõlemal juhul on peaaegu olematu vahe kasumiküpsuse ja mahuküpsuse haavikute, lepikute ja kõvalehtpuu puistute puhul. Vahet mõjutavad metsauuenduskulud, mis kase, männi ja kuuse puistute korral on kõrged. Looduslikult uuenevatel arukaasikutel on kasumiküpsuse ja mahuküpsuse keskmiste mahu ja kasumi juurdekasvude vahe väiksem Tabel 18 ja Tabel 21 esitatutest.

Tabel 17. Okaspuupuistute keskmiste juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa (m³/ha/a).

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Harilik kuusk	KL, SL, ND	0,08	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03
	LL, LU	0,10	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02
	SM, PH, JP, JK	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
	KN	0,06	0,03	0,05	0,04	0,03	0,03
	JM	0,08	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03
	MS, AN	0,10	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03
	KM	0,11	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
	SJ, TA	0,11	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
	SN, KR, OS, TR	0,08	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	0,09	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04
Harilik määnd	KL, SL, ND	0,47	0,35	0,30	0,25	0,20	0,14
	LL, LU	0,50	0,42	0,31	0,26	0,21	0,15
	SM, PH, JP, JK	0,48	0,42	0,34	0,25	0,21	0,15
	KN	0,50	0,40	0,36	0,28	0,22	0,16
	JM	0,51	0,44	0,34	0,28	0,22	0,16
	MS, AN	0,50	0,43	0,35	0,28	0,24	0,17
	KM	0,53	0,47	0,37	0,29	0,24	0,17
	SJ, TA	0,51	0,42	0,38	0,30	0,24	0,17
	SN, KR, OS, TR	0,54	0,49	0,36	0,31	0,25	0,18
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	0,59	0,50	0,43	0,36	0,29	0,20

Tabel 18. Pehmelehtpuupuistute keskmiste juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa(m³/ha/a).

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Harilik haab	KL, SL, ND	0,06	0,03	0,03	0,02	0,00	0,01
	LL, LU	0,05	0,04	0,03	0,02	0,00	0,00
	SM, PH, JP, JK	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00
	KN	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
	JM	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01
	MS, AN	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
	KM	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
	SJ, TA	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	SN, KR, OS, TR	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kask	KL, SL, ND	0,32	0,18	0,15	0,15	0,11	0,17
	LL, LU	0,32	0,22	0,19	0,15	0,12	0,18
	SM, PH, JP, JK	0,42	0,24	0,21	0,15	0,13	0,17
	KN	0,38	0,26	0,19	0,17	0,15	0,18
	JM	0,40	0,22	0,21	0,17	0,16	0,16
	MS, AN	0,42	0,30	0,23	0,19	0,14	0,17
	KM	0,42	0,31	0,24	0,19	0,15	0,18
	SJ, TA	0,44	0,33	0,25	0,20	0,15	0,19
	SN, KR, OS, TR	0,47	0,35	0,25	0,19	0,17	0,19
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	0,64	0,39	0,32	0,23	0,17	0,21
Sanglepp	KL, SL, ND	0,10	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00
	LU	0,10	0,04	0,03	0,01	0,01	0,00
	PH, JP, JK	0,15	0,05	0,04	0,00	0,01	0,00
	KN	0,13	0,06	0,03	0,01	0,01	0,00
	JM	0,19	0,07	0,04	0,01	0,01	0,00
	MS, AN	0,20	0,09	0,05	0,01	0,01	0,00
	KM	0,26	0,11	0,05	0,02	0,01	0,00
	SJ, TA	0,23	0,09	0,06	0,01	0,01	0,00
	KR, OS, TR	0,27	0,11	0,06	0,01	0,01	0,00
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	0,41	0,21	0,11	0,03	0,01	0,00
Hall-lepp	KL, SL, ND	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,07
	LL, LU	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,08
	PH, JP, JK	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,05
	KN	0,01	0,00	0,00	0,02	0,03	0,10
	JM	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
	MS, AN	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
	KM	0,03	0,03	0,01	0,03	0,04	0,06
	SJ, TA	0,08	0,02	0,05	0,03	0,06	0,08
	SN, KR, OS, TR	0,10	0,04	0,04	0,04	0,07	0,08
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	0,46	0,30	0,10	0,08	0,12	0,09

Tabel 19. Kõvalehtpuupuistute keskmiste juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa (m³/ha/a).

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Harilik saar	KL, SL, ND	0,42	0,45	0,33	0,36	0,21	0,36
	LL, LU	0,49	0,49	0,31	0,43	0,21	0,39
	PH, JP, JK	0,47	0,53	0,37	0,45	0,21	0,41
	KN	0,50	0,59	0,39	0,62	0,23	0,42
	JM	0,55	0,59	0,42	0,79	0,24	0,35
	MS, AN	0,58	0,64	0,45	0,55	0,26	0,38
	KM	0,68	0,63	0,48	0,50	0,27	0,34
	SJ, TA	0,76	0,67	0,50	0,55	0,28	0,40
	SN, KR, OS, TR	0,72	0,71	0,53	0,48	0,27	0,37
	LD, KS, JO, MO	1,18	1,00	0,76	0,53	0,39	0,35
Harilik tamm	KL, SL, ND	0,32	0,28	0,31	0,24	0,20	0,23
	LL, LU	0,32	0,30	0,29	0,25	0,20	0,24
	PH, JP, JK	0,35	0,33	0,29	0,25	0,20	0,23
	KN	0,37	0,35	0,29	0,23	0,21	0,24
	JM	0,40	0,34	0,31	0,24	0,21	0,24
	MS, AN	0,43	0,34	0,31	0,27	0,21	0,25
	KM	0,45	0,36	0,32	0,25	0,22	0,26
	SJ, TA	0,39	0,38	0,34	0,25	0,22	0,26
	KR, OS, TR	0,37	0,40	0,32	0,26	0,23	0,25
	KS, JO, MO	0,50	0,42	0,39	0,29	0,23	0,27

Tabel 20. Okaspuupuistute keskmiste kasumi juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa (€/ha/a).

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Harilik kuusk	KL, SL, ND	4,52	1,64	1,84	1,13	0,92	0,96
	LL, LU	3,96	1,36	1,58	1,57	1,28	1,09
	SM, PH, JP, JK	3,65	2,18	2,16	1,38	1,18	1,09
	KN	3,54	1,97	2,05	1,25	1,51	1,12
	JM	5,33	1,92	1,96	1,85	1,46	1,09
	MS, AN	4,68	1,89	1,90	1,31	1,43	1,11
	KM	4,33	3,03	1,80	1,86	1,40	1,06
	SJ, TA	4,19	3,02	1,76	1,71	1,38	1,31
	SN, KR, OS, TR	3,83	2,62	1,84	1,62	1,26	1,27
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	5,58	2,88	2,14	1,97	1,59	1,43
Harilik määnd	KL, SL, ND	21,93	19,72	16,44	15,31	12,63	9,85
	LL, LU	26,92	21,31	18,14	16,32	13,43	9,59
	SM, PH, JP, JK	24,68	23,37	19,12	15,86	14,04	10,66
	KN	23,64	21,79	18,78	16,86	13,80	10,25
	JM	28,50	22,56	19,47	16,59	14,77	10,76
	MS, AN	26,18	25,05	20,36	17,42	15,41	10,72
	KM	24,05	23,17	19,94	17,21	15,19	11,57
	SJ, TA	25,01	22,82	19,76	17,94	15,07	12,24
	SN, KR, OS, TR	28,34	26,55	21,08	19,52	15,75	11,91
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	29,12	25,84	23,40	20,46	17,46	12,63

Tabel 21. Pehmelehtpuupuistute keskmiste kasumi juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa (€/ha/a).

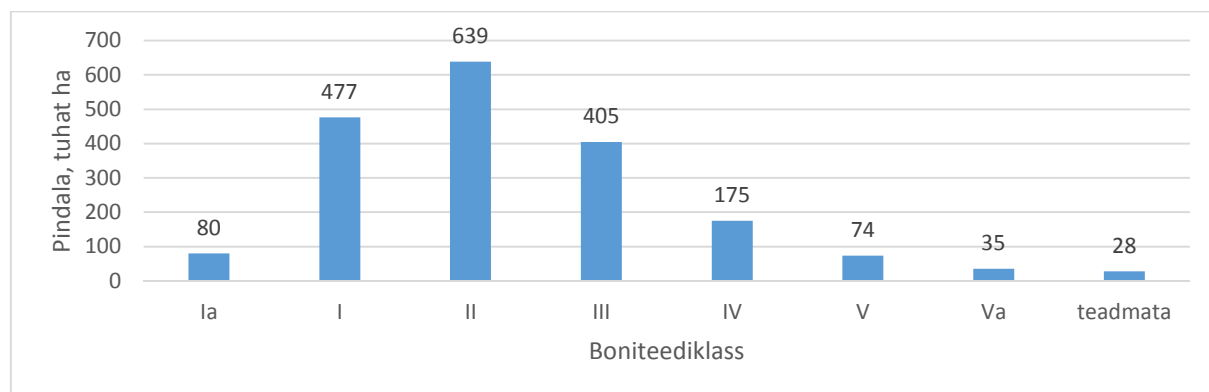
Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Harilik haab	KL, SL, ND	1,06	0,37	0,37	0,17	0,02	0,03
	LL, LU	0,83	0,48	0,27	0,13	0,02	0,00
	SM, PH, JP, JK	0,50	0,28	0,19	0,11	0,01	0,01
	KN	0,42	0,26	0,13	0,10	0,02	0,01
	JM	0,66	0,26	0,08	0,12	0,01	0,04
	MS, AN	0,14	0,16	0,05	0,10	0,00	0,02
	KM	0,13	0,05	0,06	0,09	0,01	0,02
	SJ, TA	0,05	0,06	0,01	0,09	0,01	0,01
	SN, KR, OS, TR	0,01	0,04	0,01	0,09	0,00	0,00
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	0,15	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Kask	KL, SL, ND	13,10	7,68	5,58	3,85	1,53	2,37
	LL, LU	15,09	8,49	5,87	3,47	1,60	2,47
	SM, PH, JP, JK	16,10	8,72	6,00	4,12	1,82	2,47
	KN	19,05	10,00	6,80	4,15	1,72	2,59
	JM	18,10	10,09	6,67	4,49	1,83	2,62
	MS, AN	17,07	12,30	7,35	4,56	1,89	2,71
	KM	19,33	11,77	8,20	4,45	1,88	2,67
	SJ, TA	18,73	11,48	7,84	5,03	1,94	2,65
	SN, KR, OS, TR	20,87	12,52	8,53	5,45	2,02	2,69
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	23,17	13,91	10,46	6,24	2,15	2,70
Sanglepp	KL, SL, ND	1,49	0,47	0,16	0,04	0,02	0,00
	LU	1,77	0,51	0,22	0,06	0,05	0,00
	PH, JP, JK	2,04	0,54	0,36	0,05	0,05	0,00
	KN	1,71	0,89	0,28	0,10	0,04	0,00
	JM	2,17	0,85	0,43	0,07	0,05	0,00
	MS, AN	2,47	1,03	0,45	0,10	0,06	0,00
	KM	3,01	1,33	0,47	0,13	0,06	0,00
	SJ, TA	3,84	1,23	0,64	0,10	0,04	0,01
	KR, OS, TR	3,54	1,46	0,75	0,11	0,04	0,02
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	5,30	2,33	0,95	0,31	0,09	0,04
Hall-lepp	KL, SL, ND	0,00	0,00	0,02	0,10	0,11	0,67
	LL, LU	0,00	0,00	0,00	0,07	0,12	0,68
	PH, JP, JK	0,10	0,03	0,04	0,08	0,18	0,63
	KN	0,04	0,07	0,03	0,12	0,18	0,94
	JM	0,10	0,04	0,03	0,15	0,17	0,57
	MS, AN	0,47	0,24	0,11	0,22	0,21	0,59
	KM	0,66	0,20	0,10	0,20	0,22	0,83
	SJ, TA	0,95	0,27	0,17	0,22	0,32	1,10
	SN, KR, OS, TR	1,09	0,23	0,22	0,20	0,30	0,95
	LD, MD, SS, KS, JO, MO	4,67	2,26	0,72	0,45	0,66	0,91

Tabel 22. Kõvalehtpuupuistute keskmiste kasumi juurdekasvude erinevused kasumiküpsusvanuse ja mahuküpsuse vanuses raiudes erinevates kasvukohatüüpides boniteediklasside kaupa (€/ha/a).

Puuliik	Kasvukohatüüp	H100 (m) ja boniteediklass					
		33,5 (Ia)	29,5 (I)	25,5 (II)	21,5 (III)	17,5 (IV)	13,5 (V)
Hariilik saar	KL, SL, ND	8,72	9,11	7,01	4,98	5,94	3,68
	LL, LU	11,71	10,26	6,91	5,35	5,79	3,83
	PH, JP, JK	13,11	10,17	8,27	5,63	5,68	3,90
	KN	13,36	10,26	8,47	6,30	6,14	3,90
	JM	14,87	10,50	10,53	6,66	6,18	4,02
	MS, AN	15,76	13,69	11,60	6,40	6,12	4,22
	KM	17,23	15,61	11,64	6,09	6,10	4,22
	SJ, TA	19,48	15,64	12,74	6,36	6,00	4,25
	SN, KR, OS, TR	18,67	15,24	13,15	6,33	5,63	4,48
	LD, KS, JO, MO	24,46	21,03	14,42	14,13	5,07	5,65
Hariilik tamm	KL, SL, ND	4,72	4,57	4,58	3,18	2,42	1,64
	LL, LU	5,26	5,01	4,29	3,38	2,42	1,72
	PH, JP, JK	6,24	5,30	4,10	3,47	2,54	1,73
	KN	6,04	5,08	4,69	3,57	2,48	1,71
	JM	5,92	5,11	4,60	3,53	2,44	1,69
	MS, AN	6,19	5,72	5,02	3,72	2,72	1,76
	KM	7,34	5,27	4,83	3,56	2,63	1,79
	SJ, TA	7,18	6,32	4,64	3,62	2,60	1,79
	KR, OS, TR	7,19	6,11	5,19	3,97	2,70	1,89
	KS, JO, MO	7,57	6,91	5,37	3,71	2,83	1,82

1.5 Mahu- ja kasumiküpsuste kasumite ja puidutootlikkuse võrdlemine metsaressursi arvestamise riikliku registri andmetel

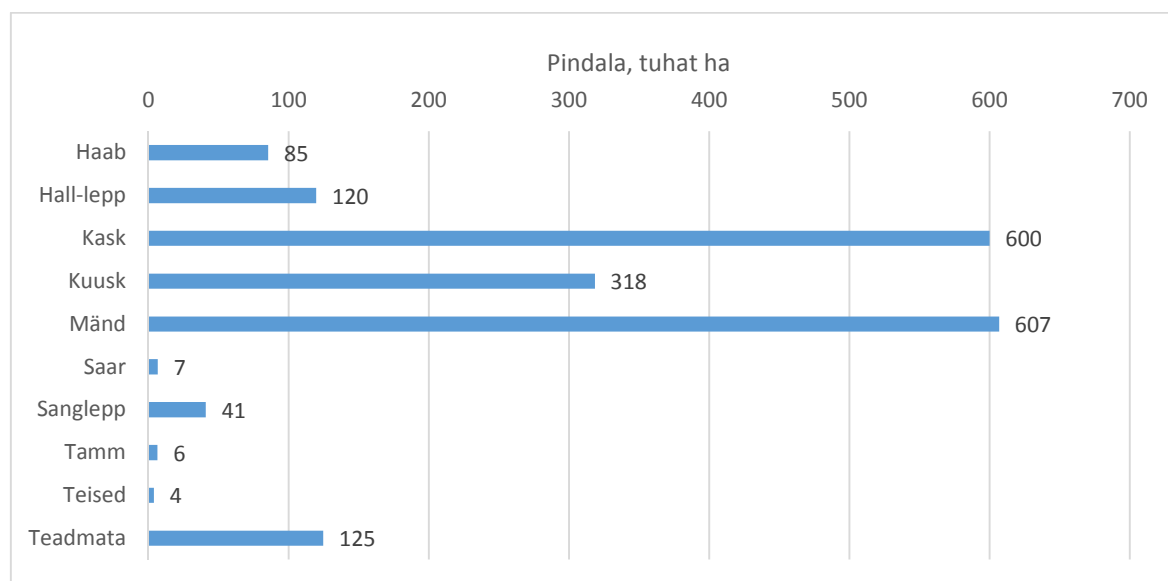
Analüüsiks on kasutatud metsaressursi arvestamise riikliku registri (edaspidi metsaregister) andmeid seisuga 04 juuni 2015.a. Kokku analüüsiti ca 1,91 miljoni hektari metsamaa andmeid. Metsaregistris olevate metsaeraldiste jagunemine boniteediklasside ja enamuspuuliikide lõikes on esitatud Tabel 23 ning Joonis 3 ja Joonis 4.



Joonis 3. Eesti metsamaade pindalade jagunemine boniteediklassidesse Metsaressursi arvestamise riikliku registri andmetel

Tabel 23. Metsaressursi arvestamise riikliku registri esinevate metsamaa pindala (ha) jagunemine boniteediklasside ja enamuspuiulikide kaupa

Enamus- Puiulik	Boniteediklass								Kokku
	Ia	I	II	III	IV	V	Va	teadmata	
Haab	8 718	40 951	27 462	7 368	736	84	3	1	85 323
Hall-lepp	1 761	42 140	66 660	8 535	496	37		2	119 631
Kask	15 756	156 252	216 900	146 761	49 358	11 989	3 112	16	600 144
Kuusk	39 844	111 136	111 552	43 786	9 711	1 888	495		318 412
Mänd	9 581	86 529	157 525	162 910	102 803	56 614	30 880	28	606 870
Saar	146	1 271	2 832	2 126	207	5			6 587
Sanglepp	172	4 806	21 227	12 770	1 727	180	35		40 917
Tamm	28	151	635	2 466	2 659	400	13		6 352
Teised	306	1 122	1 435	748	217	53	22		3 903
Teadmata	4 070	32 353	32 780	17 297	6 935	2 742	534	27 925	124 636
Kokku	80 382	476 711	639 008	404 767	174 849	73 992	35 094	27 972	1912775



Joonis 4. Metsaressursi riiklikus registris olevate metsamaa pindala jagunemine enamuspuiulikide kaupa.

Tabel 23, Joonis 3 ja Joonis 4 sisaldavad ka teadmata puuliike ja teadmata boniteediklasse. Osa neist moodustavad lagedad ja selgusetad alad, kuid suure osa moodustavad ilmselt ka metsaregistri andmete vead.

Edasine analüüs toimub vaid 8 enamesineva puuliigiga ning analüüsist on välja jäetud tundmatu boniteediga puistud. Lisaks jäeti järgnevast analüüsist välja vähemesinevad puuliigid ning metsaregistri need eraldised, kus oli küll sisestatud enamuspuiulik ja boniteediklass, kuid puudus kasvukohatüüp. Seega peab arvestama, et alljärgnevad tulemused hõlmavad ca 1,75 miljonit hektarit Eesti metsamaad. Tabel 24 kuni Tabel 26 on esitatud metsaregistris olevate metsaeraldiste pindala jagunemine puulikide, boniteediklasside ja kasvukohatüübi rühmade kaupa.

Tabel 24. Metsaressursi riiklikus registris olevate okaspuupuistute pindala jagunemine (ha) kasvukohatüüpide ja boniteediklasside kaupa

Enamus-puuliik	Kasvukoha-tüüp	Boniteediklass							
		Ia	I	II	III	IV	V	Va	Teadmata
Kuusk	KL, SL, ND	11 566	33 894	31 809	8 389	1 323	248	72	
	LL, LU			2	14	54	85	18	
	SM, PH, JP, JK	13 752	26 995	10 564	1 573	228	48	18	
	KN				34	20	9	5	
	JM	8 667	25 022	20 112	2 569	86	34	23	
	MS, AN	3 955	15 026	27 930	11 895	1 478	61	37	
	KM	83	1 501	2 426	3 004	634	80	5	
	SJ, TA	129	1 520	3 252	3 096	625	88	7	
	SN, KR, OS, TR	47	382	1 818	3 279	2 079	378	63	
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	1 646	6 796	13 642	9 931	3 184	856	249	
	Kokku	39 844	111 136	111 552	43 786	9 711	1 888	495	
Mänd	KL, SL, ND	589	6 575	15 672	22 040	10 054	2 438	855	
	LL, LU				38	582	1 595	542	
	SM, PH, JP, JK	6 539	39 316	42 756	27 274	9 693	3 715	1 223	
	KN		4	73	1 951	5 021	2 297	477	
	JM	2 179	22 437	19 361	2 212	62	9	3	
	MS, AN	135	11 177	37 918	19 683	2 083	56	9	
	KM	20	2 130	10 357	14 191	3 692	493	21	
	SJ, TA	14	461	3 342	6 982	1 164	58		
	SN, KR, OS, TR	5	326	4 334	18 490	23 253	9 132	2 723	
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	101	4 104	23 712	50 049	47 201	36 821	25 028	28
		Kokku	9 581	86 529	157 525	162 910	102 803	56 614	30 880

Tabel 25. Metsaressursi riiklikus registris olevate pehmelehtpuupuistute pindalaline (ha) jagunemine kasvukohatüüpide ja boniteediklasside kaupa

Enamuspuuliik	Kasvukohatüüp	Boniteediklass							
		Ia	I	II	III	IV	V	Va	Teadmata
Haab	KL, SL, ND	4 297	17 481	9 302	1 907	92	3		
	LL, LU				10	15	1		
	SM, PH, JP, JK	1 722	6 717	938	75	7	2		1
	KN				7	1			
	JM	1 732	7 473	2 059	143	2	1		
	MS, AN	835	7 946	11 792	1 375	75	3		
	KM		123	156	90	3			
	SJ, TA	42	526	2 285	2 393	71	2		
	SN, KR, OS, TR		21	342	1 244	453	71	3	
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	90	665	588	125	19	1		
	Kokku	8 718	40 951	27 462	7 368	737	84	3	1
Kask	KL, SL, ND	4 275	39 257	21 240	5 262	1 279	147	105	
	LL, LU		1		33	109	57	1	
	SM, PH, JP, JK	7 145	37 196	7 502	935	102	18		
	KN	0	1	1	71	106	44	27	
	JM	2 483	31 063	16 665	1 569	38	8		
	MS, AN	1 293	32 115	100 956	35 142	2 122	59	4	
	KM	11	565	2 225	3 143	634	134	7	
	SJ, TA	113	2 906	14 116	26 280	2 404	165		
	SN, KR, OS, TR	9	220	3 689	18 801	13 208	2 208	362	
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	428	12 929	50 507	55 525	29 357	9 150	2 607	16
	Kokku	15 756	156 252	216 900	146 761	49 358	11 989	3 112	16
Sanglepp	KL, SL, ND	13	414	371	110	13	2		
	LU				2	1			
	PH, JP, JK	1	24	54	8				
	KN								
	JM	6	68	139	29				
	MS, AN	119	2 430	12 364	4 497	154	1		
	KM		4	29	31	6			
	SJ, TA	14	687	3 013	3 604	219	6		
	KR, OS, TR		3	245	1 355	702	61	3	
	LD, MD, SS, RB, KS, JO, MO	19	1 177	5 013	3 136	631	110	32	
	Kokku	172	4 807	21 227	12 770	1 727	180	35	
Hall lepp	KL, SL, ND	1 216	26 957	23 886	1 703	93	5		
	LL, LU		2		17	9	7		
	PH, JP, JK	276	5 992	3 715	125	3			
	KN								
	JM	37	1 132	1 198	72				
	MS, AN	216	7 432	34 760	4 503	94	1		1
	KM		1	6	4				
	SJ, TA	6	252	2 039	1 508	114	4		
	SN, KR, OS, TR	0	7	138	336	138	18		1
	LD, MD, SS, KS, JO, MO	9	365	917	268	45	3		
	Kokku	1 761	42 140	66 660	8 536	496	37		2

Tabel 26. Metsaressursi riiklikus registris olevate kõvalehtpuupuistute pindalaline jagunemine (ha) kasvukohatüüpide ja boniteediklasside kaupa

Enamus-puuliik	Kasvukoha-tüüp	Boniteediklass							
		la	I	II	III	IV	V	Va	Teadmata
Saar	KL, SL, ND	101	917	1 679	1 013	83			
	LL, LU				3	5	4		
	PH, JP, JK	15	93	72	26				
	KN				1				
	JM	1	13	22	4				
	MS, AN	23	190	805	595	38			
	KM								
	SJ, TA	2	30	164	338	32	1		
	SN, KR, OS, TR		1	17	124	50			
	LD, KS, JO, MO	5	27	74	23				
	Kokku	146	1 270	2 832	2 126	207	5		
Tamm	KL, SL, ND	6	91	461	2 007	2 092	259		
	LL, LU					12	16	12	
	PH, JP, JK	21	50	109	79	14	4		
	KN								
	JM	1	8	24	18				
	MS, AN		2	20	145	49	1		
	KM			1	5				
	SJ, TA			14	160	142	3		
	KR, OS, TR			5	50	351	118	1	
	KS, JO, MO			2	1				
		Kokku	28	151	635	2 466	2 660	400	13

Puuliikide summeeritud pindalad koos keskmiste aastaste juurdekasvudega on esitatud Tabel 27. Lisaks on toodud tabelis enamupuuliikide kaupa aastane keskmine mahujuurdekasv, kasumijuurdekasv nii mahuküpsuse vanuses kui ka kasumiküpsuse vanuses. Tabel 28 on toodud mahu- ja kasumiküpsuse erinevused eraldi keskmise aastase mahu juurdekasvu ja keskmise aastase kasumi kohta. Samuti on tabelis toodud viimased kaks suurust hektari kohta.

Tabel 27. Metsaressursi riiklikus registris olevate kuue enamesineva enamuspüüliigiga puistute pindalad ning keskmised aastased mahu juurdekasvud ja kasumid nii mahu- kui kasumiküpsuse kohta

Enamuspuuliik	Pindala, ha	Mahuküpsuse		Kasumiküpsuse	
		keskmise mahu juurdekasv, m ³ /a	keskmise kasum, €/a	keskmise mahu juurdekasv, m ³ /a	keskmise kasum, €/a
HB	85 319	640 998	3 464 198	639 220	3 487 928
KS	597 015	3 769 678	39 040 618	3 631 110	43 474 832
KU	317 918	3 388 498	95 496 109	3 375 102	96 193 700
LM	40 882	274 511	1 569 649	272 363	1 591 227
LV	119 628	1 097 066	5 025 128	1 095 490	5 035 740
MA	575 962	3 677 973	86 831 609	3 494 875	97 487 216
SA	6 587	42 830	319 601	40 012	373 149
TA	6 339	32 739	260 880	31 249	279 971
Kokku	1 749 651	12 924 293	232 007 792	12 579 420	247 923 763

Tabel 28. Kuue enamesineva enamuspüüliigiga puistute mahu- kui kasumiküpsuse keskmise aastase mahu juurdekasvu ja kasumi võrdlus

Enamuspuuliik	Mahu- ja kasumiküpsuse erinevus			
	keskmise mahu juurdekasv, m ³ /a	keskmise kasum, €/a	keskmise mahu juurdekasv, m ³ /ha/a	keskmise kasum, €/ha/a
HB	1 778	-23 729	0,021	-0,278
KS	138 568	-4 434 214	0,232	-7,427
KU	13 396	-697 591	0,042	-2,194
LM	2 148	-21 579	0,053	-0,528
LV	1 576	-10 613	0,013	-0,089
MA	183 098	-10 655 606	0,318	-18,501
SA	2 818	-53 548	0,428	-8,129
TA	1 490	-19 091	0,235	-3,012
Kokku	344 872	-15 915 971	0,197	-9,097

Kasutades mahuküpsuse raievanust, saadakse aastas 345 tuhat m³ puitu rohkem (Tabel 28), mida saab teisendada süsinikuekvivalendiks ja sõltuvalt ekvivalendi hinnast ka kasu hinnata. Samal ajal kaotaksid metsaomanikud ligikaudu 16 mln eurot puhastulu võrreldes võimlusega raiuda puistud kasumiküpsuse vanuses.

Põhjalikuma ja ajamahuka analüüsi abil võimalik hinnata ka ümarpuidu sortimentide erinevust erinevates küpsusvanustes (mahuküpsus ja kasumiküpsus), mis oluliselt mõjutab edasisel puidu töötlemisel tekkiva lisandväärtuse andmist.

2 Mahuküpsuse vanused küpsusvanustena: võimalik puidukasutus, metsa vanuse ning tagavara muutused

2.1 Töös kasutatav andmestik

Töös on kasutatud statistilise metsainventuuri (SMI) 2004-2008 aasta inventuuride andmeid, kusjuures igal aastal on võrdne kaal. SMI 2008 a. aruande järgi on Eestis metsamaad 2197 tuhat ha. Töö teostajast mitteolenevatel põhjustel ei olnud kahjuks võimalik kasutada uuemate inventuuride andmeid. Arvutused on tehtud majandusmetsa (tulundusmetsa, 1537 tuhat ha) ja majanduspiirangutega metsa (kaitsemetsa, 376 tuhat ha) kohta, välja on jäetud rangelt kaitstavad metsad (hoiumetsad, 201 tuhat ha). Lisaks viimasele ei ole arvutustesse kaasatud madala tootlikkusega Va boniteediklassi puistud, eelkõige männikud ja väga väikese levikuga enamuspüüliikide metsad, eelkõige tammikud- ja saarikud. Kokku on neid 83 tuhat ha ehk 3,8% metsamaa pindalast, kuid arvestades seal kasvavaid puuliike ja tootlikkust, moodustaks sealt saadav puit 1-2 protsenti kogu puidukasutusest.

Tabel 29. Puidukasutuse analüüsis kasutatud mahuküpsuse vanused (a) boniteediklasside kaupa.

Enamus- puuliik	Boniteediklass					
	Ia	I	II	III	IV	V
Mänd	44	48	54	60	68	78
Kuusk	48	53	59	65	72	
Kask	44	46	48	54	62	74
Haab	58	63	63	67	70	
Sanglepp	42	40	40	45	55	
Hall lepp	30	32	33	36	41	

Tabel 29 toodud mahuküpsuse vanuseid kasutati edasistes arvutustes. Tabelis puudub mahuküpsuse väärtus, kui konkreetse enamuspüüliigi korral on boniteediklassis puistuid vähem kui 1% pindalast, kursiivis kui boniteediklassis on puistuid 1-4% pindalast. Mahuküpsuse vanused on enamuse puüliikide korral olulisemalt madalamad kui kehtivad küpsusvanused. Eriti kehtib see männikute kohta, kus erinevus kohati 40 aastat või enam. Eranditeks hall-lepiku (praktiliselt samad) ja haaviku (oluliselt kõrgemad) puistud. Võrdluseks on Tabel 30 toodud kehtivad küpsusvanused.

Tabel 30. Kehtivad (2015.a. suvi – sügis) küpsusvanused boniteediklasside kaupa

Enamus- puuliik	Boniteediklass					
	Ia	I	II	III	IV	V
Mänd	90	90	90	100	110	120
Kuusk	80	80	80	90	90	
Kask	60	60	70	70	70	70
Haab	30	40	40	50	50	
Sanglepp	60	60	60	60	60	
Hall lepp	30	30	30	30	30	

Tulenevalt mahuküpsuse vanuste madalast väärtusest on suur küpsete puistute olem, ligikaudu 1 miljon ha (Tabel 31). Pindalaliselt on kõige rohkem mahuküpsed männikuid (423 tuhat ha), samas on mahuküpsete männikute osakaal kõikidest männikutest suhteliselt suur – 17%. Vastupidise näitena saab esile tõsta haavikud, kus kuuest analüüsitud puuliigist on mahuküpsete puistute pindala kõige väiksem (28 tuhat ha). Kui kehtivate küpsusvanuste korral (Tabel 30) on küpsed enam kui pooled haavikud, siis mahuküpsuse vanuste korral ainult 28%. Kokku on mahuküpsed aga tunduvalt enam kui pool kõigist majandatavatest metsadest.

Tabel 31. Mahuküpsete puistute pindalad (ha)

Enamus- puuliik	Majandusmetsad		Majanduspiirangutega metsad		Majandatavad metsad kokku		
	Kokku	Mahu- küpsed	Kokku	Mahu- küpsed	Kokku	Mahu- küpsed	Osakaal (%)
Mänd	447 976	323 418	149 417	100 053	597 393	423 471	71
Kuusk	249 968	121 887	55 801	33 317	305 769	155 204	51
Kask	455 028	210 369	96 795	47 349	551 823	257 718	47
Haab	86 887	23 027	14 560	5 475	101 447	28 502	28
Sanglepp	43 382	31 817	12 835	9 885	56 218	41 701	74
Hall lepp	138 604	81 057	32 176	24 079	170 780	105 136	62
Kokku	1 421 845	791 573	361 584	220 159	1 783 429	1 011 732	57

2.2 Võimalik uuendusraiate maht

Kasutades mahuküpsuse vanuseid küpsusvanustena (raievanustena) saavutame olukorra, kus vähemalt majandusmetsade uuendusraiel sisulisi piiranguid ei ole. Männikute, kuusikute, kaasikute ja sanglepikute raiel veel nooremas eas puudub igasugune majanduslik mõte. Seetõttu on ka võimaliku uuendusraie mahu prognoosimine tänamatu tegevus, sest peale puiduturu olukorra muid olulisi piiravaid tegureid ei ole. Et mitte jääda väga üldiseks, arvatati majandusmetsa võimalik uuendusraie maht analoogiliselt puidupakkumise stsenaariumidele Eesti metsanduse arengukava aastani 2020 (2011), kolme võimalikku puidukasutuse skeemi korral:

- Maksimaalne puidukasutus** – eeldatakse, et kõik mahuküpsuse saavutanud puistud raiutakse kümne aasta jooksul (küpsuslank).
- Optimaalne puidukasutus** – aastakümnete lõikes ühtlaselt vähenev kasutusmäär, mille leidmiseks kasutati Metsa korraldamise juhendi lisas toodud nelja arvestuslangi (küpsuslank, I vanuslank, II vanuslank ja integraallank) keskmist;
- Pikaajaline puidukasutus** - keskmine aastane kasutusmäär kogu raieringi jooksul. Arvutus põhineb ühtlase kasutuse langi arutamise valemil.

Ühtlase kasutuse lank ehk normaallangi arvutamisel jagatakse puuliigi kõigi puistute pindala keskmise lageraie lubava vanusega, millele on lisatud 5 aastat. Normaallangi arvutus eeldab normaalmetsa ehk erivanuseliste puistute võrdset jaotust, mida tegelikult ei ole. Kuna vanemate vanuseklasside puistused on praegu rohkem võrreldes noorematega, on ühtlase kasutuse arvestuslank võrreldes teiste arvestuslankidega väiksem.

Majanduspiirangutega metsade jaoks, kus uuendusraiele kehtivad suuremad või vähemad piirangud, võeti raiemahuks pikaajaline puidukasutus ehk ühtlane kasutusmäär üle raieringi. Arvutuste tulemused on toodud Tabel 32 ja Tabel 33.

Tabel 32. Majandusmetsade uuendusraiate pindalad ja tagavarad erinevate stsenaariumite korral.

Enamus-puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 m ³	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 m ³	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 m ³
Mänd	448,0	323,4	44,1	32,3	8 927	16,4	4 533	7,5	2 073
Kuusk	250,0	121,9	34,9	12,1	3 426	7,3	2 067	4,2	1 189
Kask	455,0	210,4	80,8	21,0	5 035	12,9	3 093	8,3	1 990
Haab	86,9	23,0	14,9	2,3	846	1,7	625	1,3	478
Sanglepp	43,4	31,8	3,5	3,1	937	1,7	514	1,0	302
Hall lepp	138,6	81,1	21,1	8,1	1 806	5,2	1 160	3,9	870
Kokku	1 421,8	791,6	199,3	78,9	20 977	45,2	11 992	26,2	6 902

Tabel 33. Majanduspiirangutega metsade uuendusraiate pindalad ja tagavarad

Enamus-puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Võimalik puidukasutus	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 m ³
Mänd	149,4	100,1	17,2	2,4	667
Kuusk	55,8	33,3	5,9	0,9	254
Kask	96,8	47,3	16,1	1,7	408
Haab	14,6	5,5	2,2	0,2	74
Sanglepp	12,8	9,9	0,8	0,3	92
Hall lepp	32,2	24,1	4,3	0,9	201
Kokku	361,6	220,2	46,6	6,4	1696

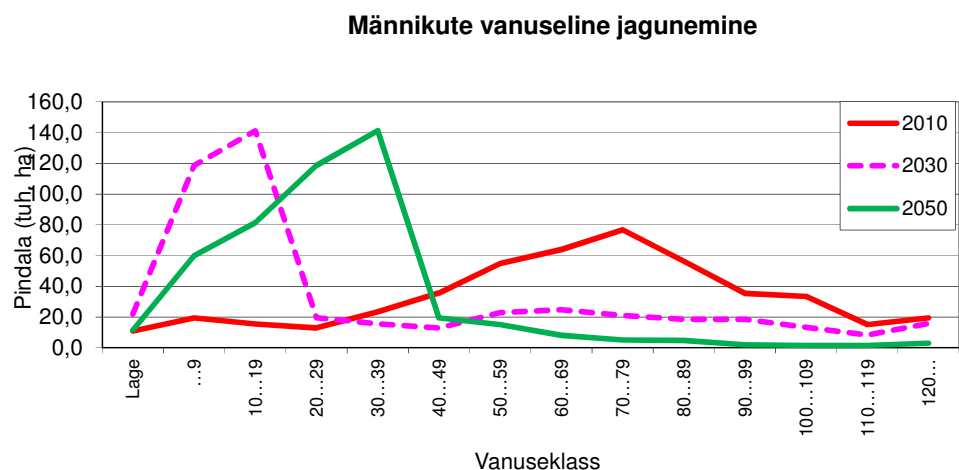
Võimalikud kasutusmäärad ületavad ka „Eesti metsanduse arengukava aastani 2020“ (2011) aktiivse puidukasutuse stsenaariumi numbreid – seal kasutatud küpsusvanused olid suuremad mahuküpsuse vanustest. Maksimaalse kasutuse numbrit 22,7 miljonit m³ aastas (21 miljonit m³ majandusmetsadest ja 1,7 miljonit m³ majanduspiirangutega metsadest), tuleb vaadata kui mitterealistlikku. Kuid uuendusraie aastamaht esimesel 10 aastal peale mahuküpsuse vanuste kasutuselevõttu raievanustena vahemikus 8,6 miljonit m³ (pikaajaline kasutus) kuni 13,7 miljonit m³ (optimaalne kasutus) on täiesti võimalik.

Küpsuslangi rakendamisest tulenev suur arvestuslank tuleneb sellest, et kehtivaid raiet lubavaid vanuseid arvestades on 28% Eesti puistutest küpsed (Keskkonnaagentuur 2014), nende uuendamine on otstarbekas ja sõltub ennekõike omanike soovist.

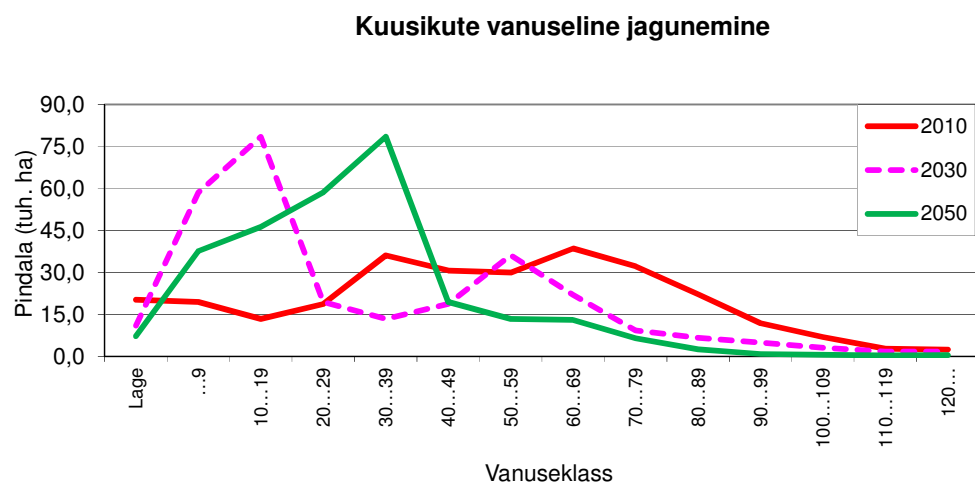
2.3 Metsa vanuse ja tagavara muutumine

2.3.1 Optimaalne puidukasutuse skeem

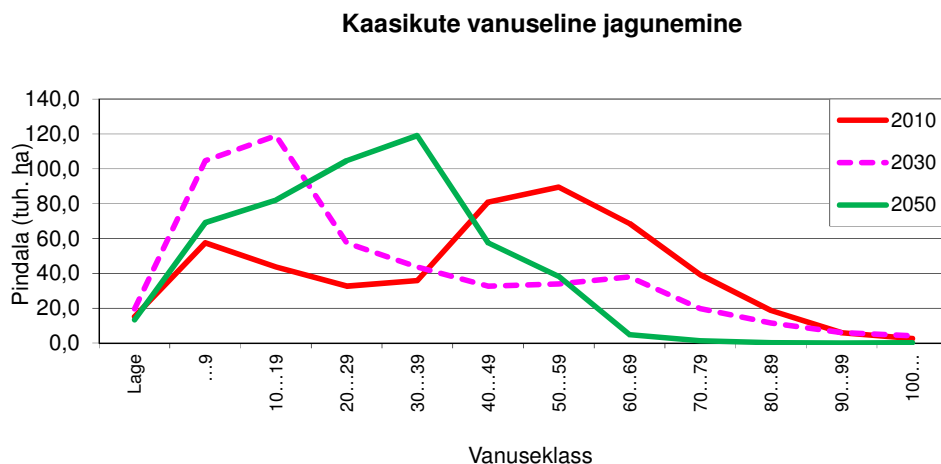
Juhul kui metsaomanikud hakkavad majandamisotsuste tegemisel rakendama mahuküpsust, avaldab see pikemas perspektiivis mõju metsade vanuselisele jaotusele ja metsade tagavarale. Joonistel 1-3 on toodud majandusmetsa männikute, kuusikute ja kaasikute vanuseline jagunemine aastatel 2010 ja 2050, kui võimaliku uuendusraie pindala määramisel on kogu 40 aastase perioodi vältel lähtutud optimaalse puidukasutuse arvutamise printsiipidest.



Joonis 5. Männikute vanuseline jagunemine optimaalse puidukasutuse skeemi korral



Joonis 6. Kuusikute vanuseline jagunemine optimaalse puidukasutuse skeemi korral

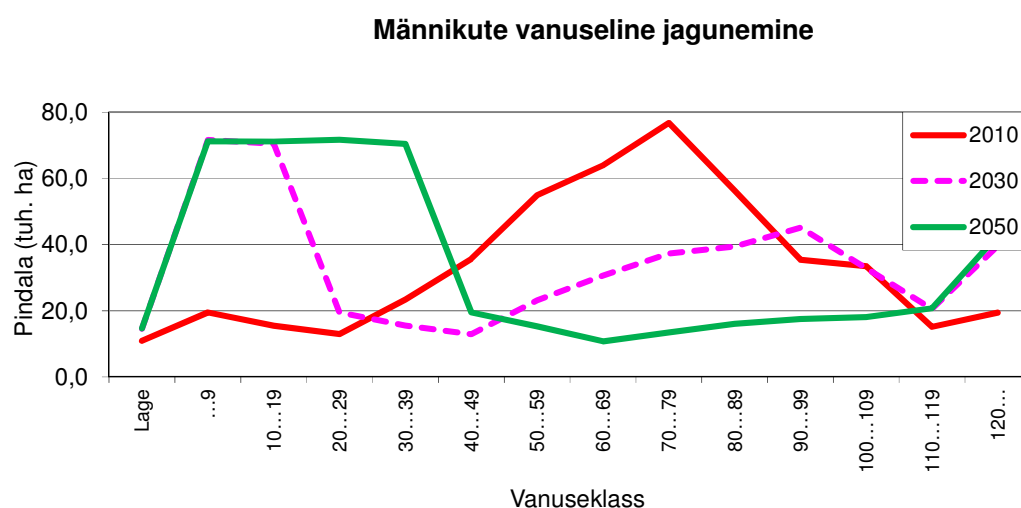


Joonis 7. Kaasikute vanuseline jagunemine optimaalse puidukasutuse skeemi korral

Kõigi kolme põhilise puuliigi korral on ühiseks jooneks puistute järsk noorenemine, väga suur osa puistutest oleks aastal 2050 nooremad kui 50 aastat: männikutest 91%, kuusikutest 86% ja kaasikutest 90%. Majandusmetsade oluline noorenemine, küll mitte nii järsk, toimuks ka siis, kui raie pindala määramisel lähtuda konservatiivsest ühtlase kasutuse põhimõttest.

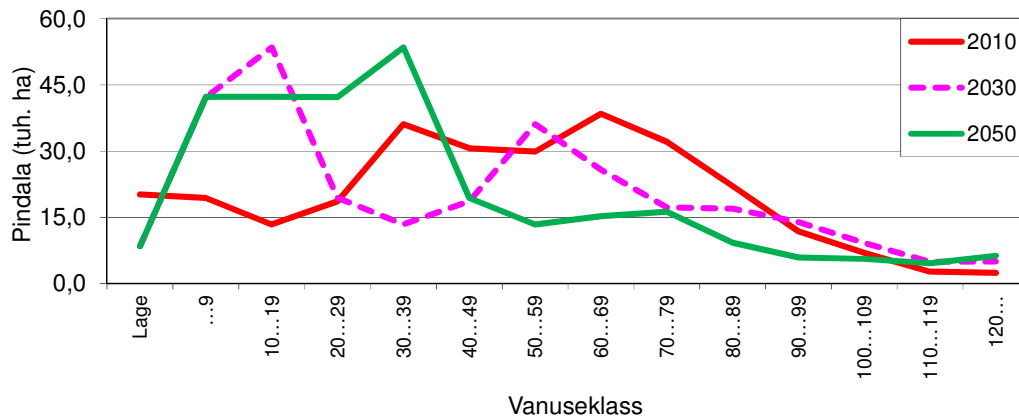
2.3.2 Pikaajaline puidukasutuse skeem

Männikute, kuusikute ja kaasikute vanuseline jagunemine ühtlase kasutusmäära korral on toodud joonistel 4-6.



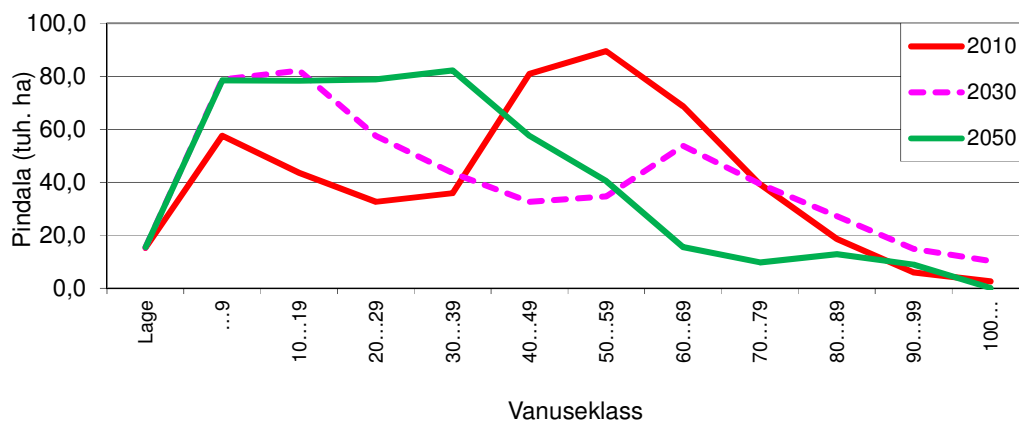
Joonis 8. Männikute vanuseline jagunemine pikaajalise puidukasutuse skeemi korral

Kuusikute vanuseline jagunemine



Joonis 9. Kuusikute vanuseline jagunemine pikaajalise puidukasutuse skeemi korral

Kaasikute vanuseline jagunemine



Joonis 10. Kuusikute vanuseline jagunemine pikaajalise puidukasutuse skeemi korral

Ka pikaajalise puidukasutuse skeemi korral on nooremate kui 50 aastaste puistute osakaal suur – 64% männikutest, 70% kuusikutest ja 77% kaasikutest. Puistute noorenemine tulevikus on paratamatu ja normaalmetsa suunas liikumiseks vajalik protsess, momendil on majandusmetsad tulevast ühtlast puidukasutust silmas pidades keskmisena liiga vanad.

Puistute vanuse märgatav noorenemine suurendab juurdekasvu ja koos sellega ka süsiniku sidumist. Samas võib oletada, kasvavas metsas seotud süsiniku kogus väheneb, sest noorematel metsadel on väiksem tagavara. Kontrollimaks seda oletust koostati kasvava metsa tagavara prognoos aastaks 2050 juhul, kui uuendusraie aluseks on kasumiküpsuse vanused. Prognoosi koostamise meetodikaga saab tutvuda raportis „Kasvava metsa tagavara prognoos aastaks 2050” (Pärt 2013). Arvutuste tulemused on toodud Tabel 34.

Tabel 34. Kasvava metsa tagavara prognoos optimaalse ja pikaajalise puidukasutuse korral (miljonit m³)

2008	2050	
	Optimaalne puidukasutus	Pikaajaline puidukasutus
445	307	337

Tabel 34 esitatud prognoosi tulemused näitavad üldist suundumust. Kui kasutada mahuküpsuse vanuseid raievanustena, on küllaltki tõenäoline, et 40 aasta pärast on meie metsade tagavara ca 100 miljoni m³ võrra praegusest väiksem.

Võttes aluseks süsiniku sidumist maksimeeriva mahuküpsuse ja majandades selle põhjal metsi aastani 2050, on arvestuslangi keskmine aastane raiemaht järgmine:

Periood	Raiemaht
2011-2020	13,7 miljon m ³
2021-2030	10,3 miljon m ³
2031-2040	8,3 miljon m ³
2041-2050	7,0 miljon m ³

Kokkuvõtteks võib tõdeda, et mahuküpsuse vanuste kasutamine küpsusvanustena kiirendaks oluliselt metsade noorenemist ja läbi selle kasvataks puistute maapealse osa juurdekasvu ning süsiniku sidumist. Samal ajal väheneks lähema poolsajandi jooksu ca 25-30% metsade tagavara ja koos sellega ka puistutesse seotud süsinik.

3 Metsade majandamise mõju süsiniku sidumisele

3.1 Raieringi pikkus ja süsiniku sidumine

Üheks metsaökosüsteemi teenuseks on süsiniku sidumine. Analüüsidest kliimamuutuste mõju metsamajandusele ja metsa kasvule tuleb arvestada paljude erinevate asjaoludega, eesmärk ei saa olla ainult süsiniku maksimaalne sidumine metsa puidulises osas ja mullas. Ideaaliks on suurendada metsa ökosüsteemis seotud süsiniku kogust või hoida see samal tasemel, vedades sealt ära maksimaalselt puitu energeetiliseks tarbeks (Tullus 2011).

Erinevad metsamajanduse ja süsinikuringega seotud analüüsid soovitavad puistu optimaalseks raieringi pikkuseks võtta mahuküpsuse. Tehniliselt on mahuküpsus määratav olukorrana, kus keskmine ja jooksev juurdekasv võrdsustuvad, või siis kui mingi vaadeldava ajaühiku keskmine juurdekasv hakkab vähenema võrreldes puistu keskmise juurdekasvuga. Erinevatel puuliikidel ja ka sama puuliigi erinevates kasvukohatüüpides saabub puistu kasumiküpsus erineval ajal. Seda perioodi võib pikendada, kui soovitakse suurendada mulla süsinikuvaru ja kasvatada jämedamaid sortimente (nende eluiga tarvitavate puidutoodetena on pikem kui energiapuidul või tselluloosi ja paberitoodetel) (Tullus 2011).

Viimaste aastate metsandusökonomika uuringutes kasutatakse metsakasvatustlike eesmärkide optimeerimisel ühe komponendina ka süsiniku hinda. On teadlasi, kes leiavad, et puidutoodang suureneb koos süsiniku salvestamisega, kuid oluline on optimeerimine. Mitmed varasemad ökoloogilised uuringud, aga ilma optimeerimiseta, näitavad vastupidist tulemust (Pihlainen, Tahvonen, Niinimäki 2014).

3.2 Metsamajanduse pikaajaline mõju biomassi pakkumisele ja metsaressursside arengule.

Kasutades erinevaid mudeleid nii üksikpuude kasvukäikude kui ka puistute kasvukäikude modelleerimiseks, on Soomes MELA programmiga simuleeritud riiklikul tasemel erinevate metsamajanduse strateegiate mõju potentsiaalsele metsaressursside kasutamisele. Uuringu tulemused on avaldatud uurimuses „*Long-term impacts of forest management on biomass supply and forest resource development: A scenario analysis for Finland*“ (Hynynen et al. 2015).

Soome metsaressursi kasutamise uurimisel kasutati järgmisi stsenaariume:

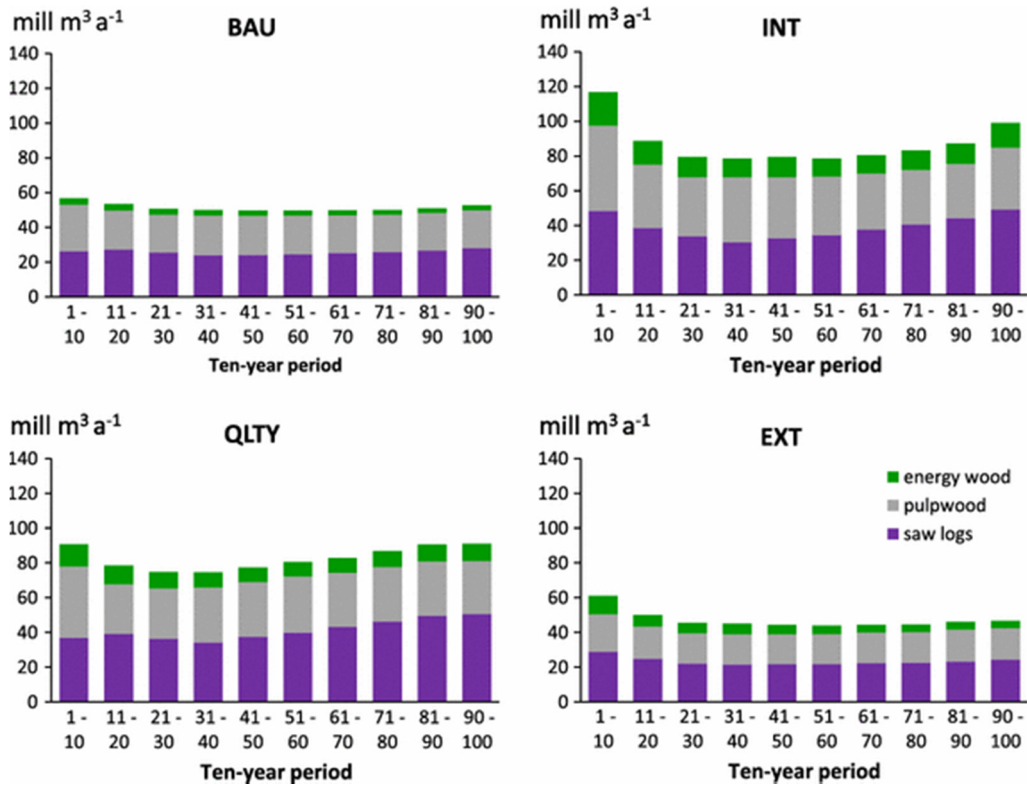
- BAU (*Business as usual*), eeldati et Soome metsa- ja energiatööstus kasutab ka tulevikus samu puidukoguseid, nagu seda ka uuringu tegemise ajal. Seega eeldati, et ka metsaomanike aktiivsus ja nende metsa majandamise tavad jäävad samaks.
- INT – aktiivne metsasektor ja intensiivne biomassi tootmine. Eeldati, et metsasektori ettevõtete elujõulisus suureneb märgatavalt, äriiline aktiivsus suurendab nõudlust kodumaise puidu ja biomassi osas. Metsaomanikud soovivad saada võimalikult head majanduslikku tulemust, kasutades võtteid, mis suurendavad puidu ja biomassi tootmist. Metsaomanikud kasutavad kuluefektiivseid metsakasvatustvõtteid, metsade väetamine on tavapärane. Sellele

vastavalt lüheneb ka raiering. Esimeses harvendusraies, lisaks paberipuidu tootmisele, leiab väiksemõduline puit kasutamist energia tootmiseks. Lageraiete korral raiejäätmeid ja kände kasutatakse energia tootmiseks.

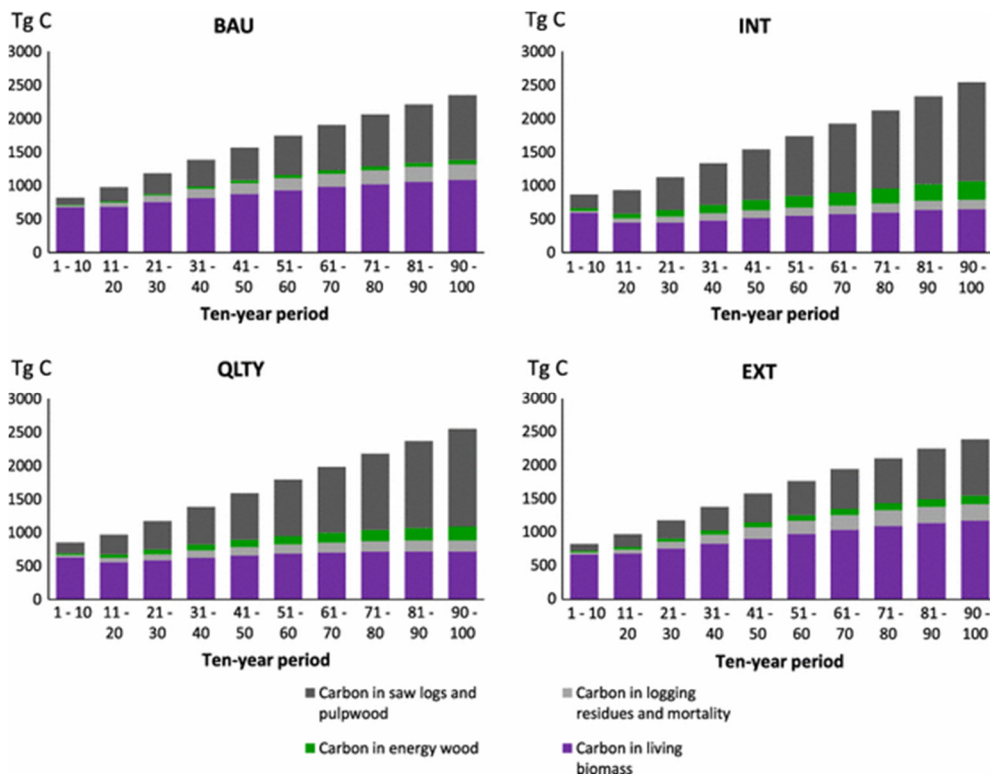
- QLT – kõrge kvaliteediga tooraine tootmine metsatööstusele ja bioenergia sektorile. Eeldati, et kuigi Soome metsatööstuse mahud ja elujõulisus jäävad samaks, muutub metsatööstuse struktuur. Puidutoodete tootjad ja energiasektor tugevnevad mehaanilise tselluloosi tootmise ja paberitööstuse arvelt. Metsamajandus baseerub puidu ja energiatootmise kombineeritud strateegial, koos metsamajanduslike tegevuste üldise aktiivsuse tõusuga. Puidu tootmisel rõhutakse selektiivsetele harvendusraietele ja raieringi piknemisele. Taasmetsastamisel kuused istutatakse ja männid külvatakse. Noori puistusid majandatakse hästi, aga nende tihedus on suurem kui praegusel ajal. Sellisel juhul näiteks männipuistus on oksad väiksemad, seega kasvab tüvepuidu kvaliteet. Harvendusraietel pannakse puude valikul peamine rõhk tüve kvaliteedile. Edasised harvendusraied toimuvad peamiselt ülameetodil, mis toob kaasa ka raieringi pikkuse suurenemise. Mineraalmuldadel kasutatakse lämmastikväetisi, et kompenseerida energiapuidu raiega põhjustatud toitainete kadu.
- EXT – metsatööstuste aktiivsuse vähenemine ja mittemateriaalsete teenuste suurenemine. Eeldatakse, maailmaturu trendide tõttu väheneb Soome metsatööstuste kasumlikkus, ning eriti just tselluloosi ja paberitööstus vähendavad oluliselt oma tootmiskahtusid. Selle tulemusena kodumaine tööstusliku puidu tootmine väheneb ja metsamajanduses pannakse rohkem rõhku mittepuidulistele metsasaadustele. Erametsanduses suureneb vabatahtlik metsade kaitsmine, mis toob kaasa kaitstud metsaalade suurenemise. Metsade uuendamise maht väheneb, domineerima hakkavad looduslikud metsastamise võtted, ja ekstensiivsed, madala kuluga metsamajanduslike praktikate kasutamine suureneb. Vahepealsete harvendusraiete maht väheneb madala nõudluse ja madala paberipuidu hinna tõttu. Raiering pikeneb.

Soome simulatsiooni tulemused näitavad intensiivse metsamajanduse olulist mõju puidu tootmise potentsiaalile (vt ka Joonis 11 ja Joonis 12). Metsa majandamist intensiivistades võivad tööstusliku puidu raie mahud tõusta kuni 40 % võrreldes praeguse, jätkusuutval viisil tasemega, mis ei ohusta puidu tootmisvõimet tulevikus. Alternatiivselt, praegust puidu kui tooraine raie mahtu saab säilitada ka tulevikus, kasutades oluliselt väiksemat metsa pindala tööstusliku ümarpuidu tootmiseks.

Metsa süsinikuvarud (Joonis 12) suurenevad tulevikus märkimisväärselt, juhul kui tööstusliku puidu tarbimine jääb samale tasemele või kui see ka väheneb. Kui tööstusliku puidu kasutamine suureneb, viiakse ka metsast rohkem süsinikku välja. Samas aga intensiivselt majandatud metsad on rohkem efektiivsemad, püüdes suurenenud kasvu arvelt atmosfäärist rohkem süsinikku. Järelikult, hoolimata suurenenud raie mahust, intensiivne majandamine ei vähenda metsa süsinikuvarusid praeguselt tasemelt.



Joonis 11. Keskmiste aastaste raiemahtude (mln m³) ajaline varieerimine (2010 – 2110) erinevate stsenaariumite korral. Allikas: (Hynynen et al. 2015).



Joonis 12. Metsa süsinikuvarud ja raietel vabanenud süsinik eraldatuna erinevatesse puidutoodetesse, ajaline varieerumine (2010 – 2110), Allikas: (Hynynen et al. 2015)

Selle uuringu tulemusi saab rakendada kui uurimustel baseeruvat taustainformatsiooni metsapoliitika strateegiliseks kavandamiseks ja otsustamiseks. Loomulikult on erinevaid stsenaariume keeruline

rakendada riigis, kus on palju metsaomanikke (antud näites Soomes 375 tuhat), igaüks nendest on erinevate eesmärkidega ja prioriteetidega otsustaja, mis on seotud nende metsaomandi kasutamisega.

Siiski, tulemused võivad toetada kohalikul ja riiklikul tasemel otsustusprotsesse (näiteks leides tuleviku metsade majanduse pudelikaelu, või leidmaks kõige kuluefektiivsemaid võtteid puidu ja biomassi tootmise propageerimiseks), Tulemusi saab rakendada kui kaalutletakse, kuidas metsapoliitika instrumendid võivad mõjutada metsa omanike majandamise aktiivsust või kuidas suurendada puidu mobiilsust metsast tööstuslike lõpptarbijateni (Hynynen et al. 2015).

3.3 Biokütuste raie ja püsimeetsamajanduse mõju

Okste, kändude ja muude raiejäätmete raielangilt koristamine ja selle kasutamine bioenergeetikas parandab ainult vähesel määral süsiniku tasakaalu esimese 30 aasta jooksul. Metsamulla vähenenud süsiniku tasakaal osaliselt tühistab positiivse asenduseefekti, mis on seotud puitkütuste tooraine raiega. Ülameetodil harvendusraiete ja püsimeetsanduse võtete kasutamine annab süsiniku tasakaalule kohese positiivse efekti võrreldes alameetodil harvendusraiete, lageraie ja kunstliku taasmetsastamise võtete kasutamisega. Eelnev on seotud sellega, et puidutoodete mõõtmed ja elusa biomassi mõõtmed suurenevad ja tootmisega seotud süsiniku vabanemine väheneb. (Pukkala 2014)

3.4 Segameetsade majandamine püsimeetsana

Kirjanduse andmetel on rohkem uuritud süsiniku ladestumist ühevanuselistes puistutes. Erivanuseliste segameetsa puistute süsiniku sidumise potentsiaali hindamine kasvuhoonegaaside ja kliimamuutuste mõju vähendamiseks on raskendatud, eriti just puistute liigirikkuse ja nende erivanuselise struktuuri tõttu. Tavaliselt on enamus arvutusi tehtud maksimaalsest puidutoodangust ehk mahuküpsusest lähtudes. Kasumiküpsuse arvutamisel arvestatakse lisaks puidutoodangule ka puidutoodete hindu, erinevaid ülestöötamise kulusid ning ka raha hinda (intressi), seega leitakse maksimaalne puhasnüüdisväärtus (NPV).

Norra statistilise metsainventeerimise andmetel tehti arvutused ligikaudu 5000 püsiproovitüki andmetega, kus puuliigid olid esindatud järgnevalt: 38 % harilik kuusk, 16 % harilik mänd, 35 % kask ja 11 % muud lehtpuuliigid. Arvutuste käigus kasutati erinevaid stsenaariume. Kui eesmärgiks oli puidust saadava tulu maksimeerimine, siis 5 aastate raietsükli korral oli NPV 6800 USD/ha ning 20 aastate raietsükli korral oli NPV 6100 USD/ha, kusjuures raiete maht oli mõlemal juhul suhteliselt sarnane – 6,2 ja 6,3 m³/ha/a. Maksimaalse NPV korral oli 5 aastase raietsükli korral seotud CO₂ 162 t/ha, 20 aastase oli seotud 196 t/ha CO₂. Kui eesmärgiks oli seotud CO₂ ladustamise maksimeerimine, siis NPV oli negatiivne (-22500 USD/ha) raieid praktiliselt ei toimunud (arvutuslikult 0,04 m³/ha/a) ja hinnanguline seotud CO₂ kogus oli 630 t/ha. Lisaks hinnati ka CO₂ hinna mõju puhasnüüdisväärtusele, kus eesmärgiks oli maksimaalne NPV ja seda siis nii puidutoodete kui CO₂ hinna maksimeerimisel. Juhul kui CO₂ hinnaks on 0 USD, siis maksimaalseks NPV on 6300 USD/ha, salvestatud CO₂ kogus 177 t/ha. Kui CO₂ hinnaks arvestada 15 USD/ha, siis maksimaalne NPV on 9600 USD/ha (puidutoodete osa sellest on 6100 USD/ha) ning seotud CO₂ kogus on 237 t/ha. Tõstes CO₂ hinnatasemele 110 USD/t, suureneb oluliselt metsas salvestatava CO₂ kogus (556 t/ha), ning ka NPV on maksimaalne (52300

USD/ha), kuid sealjuures on ainult puidutoodetest saadava puidu puhasnüüdisväärtus negatiivne (-8800 USD/ha). (Buongiorno et al. 2012; Buongiorno et al. 2014)

Süsiniku sidumise maksimeerimine segapuistute majandamisel põhjustab suurt majanduslikku kahju, sest puistute raiet praktiliselt ei toimu. See on samuti ökoloogiliselt vähem atraktiivne, sest läbi pika arengutsükli erinevad segapuistud muutuvad arengu käigus puhtpuistuteks (antud näite puhul kuusikuteks), kus teiste puuliikide osakaal on suhteliselt väike. Hoolimata majanduslikest kaalutlustest on siin kindel majandamiseesmärkide konflikt süsiniku sidumise ja puistu mitmekesisusega seotud näitajate vahel, tuues kaasa ka negatiivse mõju kogu ökosüsteemi mitmekesisusele, elupaikadele ja metsade esteetilisele väärtusele.

Ainult majanduslikust vaatenurgast vaadatuna on esimese 200 t/ha CO₂ salvestamine suhteliselt madala kuluga, siin ei ole suuri konflikte süsiniku salvestamise ja puidust saadava tulu vahel. Nii süsiniku salvestamine kui ka iga-aastane puidutoodang suurenevad ainult kuni CO₂ hinna tõusmisel mingi tasemeini (antud näite puhul kuni 50 USD/t) Kui CO₂ ja sellega kaasneva süsiniku kompenseerimise hind tõuseb sellest asemest kõrgemale, siis võib tekkida ka konflikt puidutoodangu ja süsiniku salvestamise vahel (Buongiorno et al. 2014).

3.5 Eesti oludest tulenevad soovitused süsinikusidumise maksimeerimiseks

Eesti metsanduslik kogemus näitab, et lageraied on segametsavööndis looduslähedane meetod, imiteerides looduslikest häiringutest tule ja tormi mõju. Lageraietel allesjätavad seemnepuud ja säilikuud võimaldavad seotud süsinikul pikemalt püsida metsa ökosüsteemis. Lageraiete mõju analüüsid on oluline hinnata lageraietärgset intensiivset raiejäätmete ja varise lagunemist ning seda tasakaalustavat uutesse puudesse seotavat süsinikku. Võib eeldada, et pärast lageraiet on metsa süsinikubilanss teatud ajavahemiku jooksul (paar aastakümnet) negatiivne, lagunemisel eraldub rohkem, kui seotakse (Tullus, 2011).

Kui lageraied toovad kaasa metsamullas akumulieeritud süsinikuvaru avamise päikesekiirgusele, mis põhjustab arvestatavaid emissioone, siis harvendusraied sellist süsiniku lendumist ei soodusta. Seepärast tuleks kasutada ära harvendusraiate võimalused, seda nii puistute arengu mõjutamiseks kui puiduvajaduse katmiseks.

Raieringi lühendamine keskeani ja korduvad harvendusraied võimaldavad suurendada puistute puiduproduktiooni hektarilt, s.o. puistust kättesaadavat puidukogust. Puistute harvendamine ei suurenda metsas produtseeritava puidu kogust.

Eestis oleks võimalik tunduvalt suurendada varutava energiapuidu mahtu, lähtudes meie metsade vanuselisest koosseisust ja esimese põlvkonna puistute osakaalust. Eestis on harvendusraiate maht potentsiaalsest võimalikust tunduvalt väiksem ja seetõttu jääb osa energiapuidust kasutamata. Eesti arusaamade ja tavade järgi ei saa soovitada harvendusraieid ülameetodil, eriti kuusikutes.

Kui pidada silmas paljusid metsa süsinikuringega seotud külg- ja üldistada eri analüüside tulemusi, tuleks puistu optimaalset raieringi määrates võtta aluseks klassikaline puistu mahuline küpsus. See on vanus, mil metsa jooksev juurdekasv muutub väiksemaks puistu keskmisest juurdekasvust. Seda perioodi võib pikendada, kui soovime suurendada süsinikuvaru mullas ja kasvatada jämedaid ja kõrgema hinnaga sortimente, mille eluiga tarvitatava puiduna on pikem. Raieringi lõplikul määramisel tuleb arvestada keskkonnakaitselisi suunitlusi. Tuleb tagada metsa kui ökosüsteemi kestlikkus ja

Samas optimeerida taastuva energiakandja – puidu – varumine nii, et metsandustegevuse käigus toodaks fossiilseid kütuseid põletades ringesse juurde võimalikult vähe uut süsinikku (Tullus 2011).

Mahuküpsust rakendades saavutatakse raieringi jooksul puude maapealsesse osasse suurima koguse süsiniku sidumine. Metsavarise, metsamullas ja puude juurestiku süsinikubilansi uurimiseks ja integreerimiseks puistu kasvatamise mudelitega on vajalikud rakendusuuringud.

4 Süsiniku sidumise maksimeerimisega seotud riskid ja nende maandamise võimalused

Nagu näitavad varasemad metsandusalased uuringud ning käesoleva töö raames tehtud analüüsid, kaasneb süsiniku sidumise maksimeerimisega metsa majandamisest saadava tulu vähenemine. Metsadel ja metsamajandusel on mitu funktsiooni, millest süsinikubilansiga arvestamine on jõuliselt päevakorda kerkinud seoses kliimamuutuste ja rahvusvahelise kliimapoliitikaga. Oluline risk süsiniku sidumise tähtsustamisel ja metsamajanduslike tegevuste optimeerimisel on rahvusvahelise kliimapoliitika ja süsinikukaubanduse reeglite muutumine.

Süsiniku sidumise rahasse arvatav väärtus on suhteliselt kõrge määramatusega ja sõltub CO₂ arveldusühiku hinnast. Majandusliku võrdluse tegemiseks on tarvis hinnata süsinikubilansi kauplemisühiku hinda ja võimalike maksete suurust turujõudude ja –hindade baasil toimuva metsandusliku majandustegevuse tuluga.

Maksimaalse süsiniku sidumise prioriteediks seadmine viib nooremate puistute raiumiseni, mis vähendab pikas perspektiivis mehaanilise töötlemise jaoks sobivat puidukogust. Praegusest raievanusest nooremate puistute raie mõjutab ennekõike vineeri- ja saetööstuse jaoks sobiva tooraine varu.

Mahuküpsuse rakendamisega kaasneva puistute noorenemisega võib kaasneda metsade elurikkuse vähenemine, mistõttu tuleb arvestada elurikkuse säilitamise meetmetega.

Riskide maandamise tegevused saavad olla nt vääriselupaikade vabatahtlik kaitse ja eelarve suurendamise korral VEP lepinguline kaitse, metsanduse arengukavas esitatud rangelt kaitstavate metsade tüpoloogilise esinduslikkuse täpsustamine, vajakute hindamine ja realiseerimine peamiselt olemasolevate kaitse ja hoiualade arvelt.

Eestis võiks senisest aktiivsem harvendusraiate tegemine olla vahendiks süsiniku sidumisega seotud riskide maandamistegevuseks. Puistutes looduslikult väljalangevate (ja seega süsinikku vabastavate) puude kasutamine nt taastuenergeetikas on ühtlasi alternatiiv fossiilse kütuse kasutamisele, kus süsinikubilansi mõttes tekib positiivne asendusefekt. Harvendusraiate eeliseks võrreldes lageraietega on see, et ei teki lagealaid, kus intensiivistub metsamullas ladestatud süsiniku emissioon. Harvendusraiate majanduslik mõju avaldub tulevikupuude puidu kvaliteedis ja kiiremas kasvus.

5 Kasutatud kirjandus.

- Buongiorno J, Bollandsås OM, Halvorsen EA, Gobakken T, Hofstad O. 2014. Economic supply of carbon storage through management of uneven-aged forests. In: Handbook of forest resource economics. Alavalapati JRR, Kant S, editors. London: Earthscan from Routledge. 258- 274.
- Buongiorno J, Halvorsen EA, Bollandsås OM, Gobakken T, Hofstad O. 2012. Optimizing management regimes for carbon storage and other benefits in uneven-aged stands dominated by norway spruce, with a derivation of the economic supply of carbon storage. *Scand J for Res* 27(5):460-473.
- Eesti metsanduse arengukava 2011 - 2020. 2011. Keskkonnaministeerium.
- Hynynen J, Salminen H, Ahtikoski A, Huuskonen S, Ojansuu R, Siipilehto J, Lehtonen M, Eerikäinen K. 2015. Long-term impacts of forest management on biomass supply and forest resource development: A scenario analysis for finland. *European Journal of Forest Research* 134(3):415-431.
- Keskkonnaagentuur. 2014. Aastaraamat mets 2013. Tartu: Keskkonnaagentuur.
- Kiviste A, Kiviste K. 2006. Difference equations of stand height, diameter, and volume depending on stand age and sitefactors for estonian state forest. Second international conference on forest measurements and quantitative methods and management & the 2004 southern mensurationists meeting; 15-18 June 2004. 284-296.
- Kiviste A. 1997. Eesti riigimetsa puistute kõrguse, diameetri ja tagavara vanuseridade diferentsmudel 1984.-1993. a. metsakorralduse takseerkirjelduste andmeil= difference equations of stand height, diameter and volume depending on stand age and site factors for estonian state forests. *Eesti Pollumajandusülikooli Teadustööde Kogumik* 189:63-75.
- Kiviste A. 1999. Eesti puistute kasvumudelitest. *EPMÜ Metsandusteaduskonna Toimetised* 32:28-36.
- Padari A, Muiste P, Mitt R, Pärn L. 2009. Estimation of estonian wood fuel resources. *Baltic Forestry* 15(1):77-85.
- Pihlainen S, Tahvonen O, Niinimäki S. 2014. The economics of timber and bioenergy production and carbon storage in scots pine stands. *Canadian Journal of Forest Research* 44(9):1091-1102.
- Pukkala T. 2014. Does biofuel harvesting and continuous cover management increase carbon sequestration? *For Policy Econ* 43:41-50.
- Pärt E. 2013. Kasvava metsa tagavara prognoos aastaks 2050. In: Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050. lõppraport. Espenberg S, Kuhi-Thalfeldt R, Lahtvee V, Jüssi M, Moora H, Laht J, Mander Ü, Salm J, Parts K, editors. Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus RAKE, Säästva Eesti Instituut, Eestimaa Looduse Fond. 387 - 393.
- RMK 2015. RMK puidumüügi hinnastatistika, http://rmk.ee/files/Copy_of_Metsamaterjali_hinnastatistika_al_1999.xlsept.xls .

Sirgmetts R. 2014. Metsamajanduslike tööde kulud ja nende kujunemine. Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut.

Teder M. 2014. Metsakahjustuste ennetamine ja nende tegevuste hinnanguline maksumus. uuring keskkonnaministeeriumi tellimusel. Tartu: Eesti Maaülikool, Metsandus- ja maaehitusinstituut.

Tullus H. 2011. Metsamajandus ja süsiniku sidumine. Eesti Mets (3):13-20.

6 Lisad

6.1 Lisa 1. Valemi 1 konstandid keskmise juurdekasvu arvutamiseks puistute erinevates vanustes

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
0	33,5	1	HB	-5,540	3,880	-0,4802
0	33,5	2	HB	-5,574	3,940	-0,4914
0	33,5	4	HB	-5,440	3,934	-0,4960
0	33,5	5	HB	-5,499	3,990	-0,5053
0	33,5	6	HB	-4,902	3,665	-0,4620
0	33,5	10	HB	-4,662	3,600	-0,4591
0	33,5	13	HB	-4,813	3,727	-0,4790
0	33,5	15	HB	-4,223	3,438	-0,4434
0	33,5	20	HB	-4,239	3,484	-0,4523
0	33,5	50	HB	-3,714	3,341	-0,4446
1	29,5	1	HB	-7,214	4,496	-0,5446
1	29,5	2	HB	-6,731	4,272	-0,5185
1	29,5	4	HB	-6,163	4,053	-0,4965
1	29,5	5	HB	-6,410	4,209	-0,5185
1	29,5	6	HB	-6,077	4,050	-0,4994
1	29,5	10	HB	-5,763	3,947	-0,4913
1	29,5	13	HB	-5,817	4,005	-0,5009
1	29,5	15	HB	-5,750	3,982	-0,4990
1	29,5	20	HB	-5,334	3,796	-0,4777
1	29,5	50	HB	-4,423	3,476	-0,4498
2	25,5	1	HB	-8,462	4,822	-0,5680
2	25,5	2	HB	-8,064	4,686	-0,5559
2	25,5	4	HB	-7,927	4,663	-0,5570
2	25,5	5	HB	-7,525	4,488	-0,5375
2	25,5	6	HB	-7,385	4,435	-0,5325
2	25,5	10	HB	-7,284	4,435	-0,5365
2	25,5	13	HB	-7,291	4,468	-0,5429
2	25,5	15	HB	-6,643	4,174	-0,5089
2	25,5	20	HB	-6,682	4,226	-0,5176
2	25,5	50	HB	-5,760	3,882	-0,4849
3	21,5	1	HB	-9,212	4,922	-0,5655
3	21,5	2	HB	-8,884	4,796	-0,5536
3	21,5	4	HB	-8,799	4,802	-0,5580
3	21,5	5	HB	-8,642	4,726	-0,5494
3	21,5	6	HB	-8,796	4,823	-0,5624
3	21,5	10	HB	-8,616	4,780	-0,5607
3	21,5	13	HB	-8,600	4,803	-0,5660
3	21,5	15	HB	-8,187	4,603	-0,5420
3	21,5	20	HB	-8,112	4,591	-0,5428

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
3	21,5	50	HB	-7,098	4,250	-0,5141
4	17,5	1	HB	-10,685	5,312	-0,5952
4	17,5	2	HB	-10,389	5,207	-0,5867
4	17,5	4	HB	-10,205	5,146	-0,5815
4	17,5	5	HB	-10,133	5,129	-0,5811
4	17,5	6	HB	-10,097	5,114	-0,5798
4	17,5	10	HB	-9,720	4,984	-0,5683
4	17,5	13	HB	-9,675	4,995	-0,5720
4	17,5	15	HB	-9,646	4,983	-0,5711
4	17,5	20	HB	-9,404	4,899	-0,5633
4	17,5	50	HB	-8,696	4,658	-0,5428
5	13,5	1	HB	-13,234	6,130	-0,6712
5	13,5	2	HB	-12,959	6,010	-0,6578
5	13,5	4	HB	-12,343	5,782	-0,6368
5	13,5	5	HB	-12,526	5,859	-0,6451
5	13,5	6	HB	-12,526	5,864	-0,6466
5	13,5	10	HB	-12,018	5,665	-0,6270
5	13,5	13	HB	-12,186	5,787	-0,6443
5	13,5	15	HB	-11,805	5,607	-0,6236
5	13,5	20	HB	-11,646	5,563	-0,6208
5	13,5	50	HB	-10,706	5,213	-0,5880
0	33,5	1	KS	-8,566	5,700	-0,7414
0	33,5	2	KS	-7,943	5,423	-0,7093
0	33,5	4	KS	-7,777	5,388	-0,7096
0	33,5	5	KS	-7,877	5,453	-0,7189
0	33,5	6	KS	-7,801	5,421	-0,7158
0	33,5	10	KS	-8,028	5,549	-0,7330
0	33,5	13	KS	-7,872	5,495	-0,7293
0	33,5	15	KS	-7,837	5,486	-0,7291
0	33,5	20	KS	-7,237	5,225	-0,6991
0	33,5	50	KS	-6,794	5,093	-0,6912
1	29,5	1	KS	-8,946	5,572	-0,7025
1	29,5	2	KS	-8,807	5,536	-0,7011
1	29,5	4	KS	-8,627	5,485	-0,6985
1	29,5	5	KS	-8,477	5,429	-0,6929
1	29,5	6	KS	-8,450	5,413	-0,6909
1	29,5	10	KS	-7,995	5,271	-0,6807
1	29,5	13	KS	-7,850	5,203	-0,6731
1	29,5	15	KS	-7,875	5,227	-0,6770
1	29,5	20	KS	-7,644	5,145	-0,6699
1	29,5	50	KS	-7,332	5,069	-0,6676
2	25,5	1	KS	-10,314	5,951	-0,7327

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
2	25,5	2	KS	-9,936	5,816	-0,7200
2	25,5	4	KS	-9,749	5,764	-0,7173
2	25,5	5	KS	-9,717	5,760	-0,7180
2	25,5	6	KS	-9,593	5,713	-0,7135
2	25,5	10	KS	-9,234	5,549	-0,6955
2	25,5	13	KS	-8,858	5,402	-0,6803
2	25,5	15	KS	-8,810	5,390	-0,6799
2	25,5	20	KS	-8,615	5,319	-0,6735
2	25,5	50	KS	-7,804	5,021	-0,6453
3	21,5	1	KS	-11,211	6,057	-0,7272
3	21,5	2	KS	-11,346	6,142	-0,7390
3	21,5	4	KS	-10,674	5,874	-0,7110
3	21,5	5	KS	-10,500	5,806	-0,7043
3	21,5	6	KS	-10,417	5,771	-0,7015
3	21,5	10	KS	-10,246	5,733	-0,7007
3	21,5	13	KS	-10,092	5,655	-0,6913
3	21,5	15	KS	-9,765	5,512	-0,6758
3	21,5	20	KS	-9,631	5,482	-0,6742
3	21,5	50	KS	-8,769	5,150	-0,6422
4	17,5	1	KS	-14,371	7,195	-0,8410
4	17,5	2	KS	-13,949	7,015	-0,8226
4	17,5	4	KS	-13,250	6,734	-0,7942
4	17,5	5	KS	-13,064	6,667	-0,7883
4	17,5	6	KS	-12,924	6,618	-0,7840
4	17,5	10	KS	-12,808	6,581	-0,7817
4	17,5	13	KS	-12,395	6,406	-0,7632
4	17,5	15	KS	-12,479	6,463	-0,7712
4	17,5	20	KS	-11,755	6,156	-0,7382
4	17,5	50	KS	-11,346	6,026	-0,7289
5	13,5	1	KS	-15,544	7,235	-0,8151
5	13,5	2	KS	-15,527	7,259	-0,8211
5	13,5	4	KS	-14,572	6,850	-0,7780
5	13,5	5	KS	-14,746	6,947	-0,7897
5	13,5	6	KS	-13,920	6,577	-0,7484
5	13,5	10	KS	-13,209	6,279	-0,7165
5	13,5	13	KS	-13,696	6,525	-0,7468
5	13,5	15	KS	-13,604	6,487	-0,7432
5	13,5	20	KS	-13,411	6,424	-0,7390
5	13,5	50	KS	-12,401	6,026	-0,7007
0	33,5	1	KU	-12,709	7,894	-1,0020
0	33,5	2	KU	-12,750	7,932	-1,0086
0	33,5	4	KU	-12,703	7,912	-1,0065

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
0	33,5	5	KU	-12,709	7,917	-1,0074
0	33,5	6	KU	-12,735	7,960	-1,0154
0	33,5	10	KU	-12,698	7,951	-1,0154
0	33,5	13	KU	-12,682	7,957	-1,0171
0	33,5	15	KU	-12,672	7,953	-1,0169
0	33,5	20	KU	-12,657	7,958	-1,0190
0	33,5	50	KU	-12,145	7,713	-0,9894
1	29,5	1	KU	-13,355	7,826	-0,9646
1	29,5	2	KU	-13,198	7,757	-0,9571
1	29,5	4	KU	-13,240	7,795	-0,9635
1	29,5	5	KU	-13,238	7,802	-0,9648
1	29,5	6	KU	-13,206	7,787	-0,9634
1	29,5	10	KU	-12,754	7,571	-0,9380
1	29,5	13	KU	-12,692	7,548	-0,9356
1	29,5	15	KU	-12,685	7,544	-0,9352
1	29,5	20	KU	-12,705	7,571	-0,9401
1	29,5	50	KU	-12,198	7,386	-0,9228
2	25,5	1	KU	-14,411	7,999	-0,9643
2	25,5	2	KU	-14,424	8,021	-0,9682
2	25,5	4	KU	-14,292	7,972	-0,9639
2	25,5	5	KU	-14,242	7,958	-0,9629
2	25,5	6	KU	-14,240	7,959	-0,9635
2	25,5	10	KU	-14,091	7,890	-0,9557
2	25,5	13	KU	-13,936	7,825	-0,9488
2	25,5	15	KU	-13,956	7,837	-0,9505
2	25,5	20	KU	-13,554	7,639	-0,9269
2	25,5	50	KU	-13,387	7,584	-0,9228
3	21,5	1	KU	-16,004	8,384	-0,9874
3	21,5	2	KU	-15,933	8,366	-0,9866
3	21,5	4	KU	-15,951	8,389	-0,9905
3	21,5	5	KU	-15,536	8,213	-0,9716
3	21,5	6	KU	-15,467	8,181	-0,9680
3	21,5	10	KU	-15,234	8,063	-0,9537
3	21,5	13	KU	-15,218	8,056	-0,9532
3	21,5	15	KU	-15,107	8,016	-0,9495
3	21,5	20	KU	-15,036	7,984	-0,9461
3	21,5	50	KU	-14,727	7,864	-0,9344
4	17,5	1	KU	-17,196	8,537	-0,9812
4	17,5	2	KU	-16,528	8,245	-0,9491
4	17,5	4	KU	-16,562	8,279	-0,9544
4	17,5	5	KU	-16,605	8,302	-0,9575
4	17,5	6	KU	-16,625	8,313	-0,9591

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
4	17,5	10	KU	-16,562	8,280	-0,9552
4	17,5	13	KU	-16,507	8,255	-0,9527
4	17,5	15	KU	-16,368	8,191	-0,9456
4	17,5	20	KU	-16,364	8,203	-0,9479
4	17,5	50	KU	-15,964	8,035	-0,9310
5	13,5	1	KU	-20,493	9,603	-1,0777
5	13,5	2	KU	-20,586	9,669	-1,0870
5	13,5	4	KU	-20,724	9,721	-1,0926
5	13,5	5	KU	-20,651	9,695	-1,0905
5	13,5	6	KU	-20,552	9,655	-1,0869
5	13,5	10	KU	-20,022	9,421	-1,0611
5	13,5	13	KU	-20,197	9,504	-1,0710
5	13,5	15	KU	-20,095	9,457	-1,0658
5	13,5	20	KU	-19,905	9,398	-1,0617
5	13,5	50	KU	-20,165	9,513	-1,0753
0	33,5	1	LM	-6,864	4,976	-0,6664
0	33,5	2	LM	-6,830	5,005	-0,6738
0	33,5	4	LM	-6,672	4,960	-0,6717
0	33,5	5	LM	-6,639	4,968	-0,6747
0	33,5	6	LM	-6,046	4,698	-0,6432
0	33,5	10	LM	-5,812	4,616	-0,6362
0	33,5	13	LM	-5,515	4,489	-0,6225
0	33,5	15	LM	-5,456	4,476	-0,6226
0	33,5	20	LM	-5,360	4,450	-0,6210
0	33,5	50	LM	-4,226	3,971	-0,5686
1	29,5	1	LM	-7,745	5,120	-0,6631
1	29,5	2	LM	-7,656	5,138	-0,6708
1	29,5	4	LM	-7,352	5,040	-0,6631
1	29,5	5	LM	-6,954	4,838	-0,6382
1	29,5	6	LM	-6,823	4,786	-0,6328
1	29,5	10	LM	-6,476	4,697	-0,6293
1	29,5	13	LM	-6,347	4,649	-0,6250
1	29,5	15	LM	-6,301	4,645	-0,6257
1	29,5	20	LM	-6,228	4,635	-0,6268
1	29,5	50	LM	-4,896	4,059	-0,5637
2	25,5	1	LM	-9,244	5,572	-0,7014
2	25,5	2	LM	-8,648	5,328	-0,6753
2	25,5	4	LM	-8,387	5,247	-0,6696
2	25,5	5	LM	-8,310	5,220	-0,6679
2	25,5	6	LM	-7,776	4,977	-0,6396
2	25,5	10	LM	-7,207	4,740	-0,6136
2	25,5	13	LM	-7,038	4,684	-0,6096

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
2	25,5	15	LM	-6,952	4,660	-0,6083
2	25,5	20	LM	-6,812	4,614	-0,6049
2	25,5	50	LM	-5,808	4,222	-0,5648
3	21,5	1	LM	-10,164	5,740	-0,7055
3	21,5	2	LM	-9,592	5,486	-0,6776
3	21,5	4	LM	-9,142	5,311	-0,6607
3	21,5	5	LM	-9,110	5,303	-0,6604
3	21,5	6	LM	-9,221	5,376	-0,6706
3	21,5	10	LM	-8,949	5,278	-0,6622
3	21,5	13	LM	-8,744	5,203	-0,6551
3	21,5	15	LM	-8,638	5,162	-0,6513
3	21,5	20	LM	-8,363	5,046	-0,6392
3	21,5	50	LM	-7,264	4,632	-0,5999
4	17,5	1	LM	-11,832	6,190	-0,7422
4	17,5	2	LM	-11,354	5,981	-0,7185
4	17,5	4	LM	-10,887	5,804	-0,7022
4	17,5	5	LM	-10,899	5,825	-0,7061
4	17,5	6	LM	-10,713	5,755	-0,6993
4	17,5	10	LM	-10,251	5,560	-0,6787
4	17,5	13	LM	-10,118	5,525	-0,6768
4	17,5	15	LM	-9,948	5,455	-0,6696
4	17,5	20	LM	-9,744	5,387	-0,6641
4	17,5	50	LM	-8,572	4,936	-0,6203
5	13,5	1	LM	-14,525	6,983	-0,8049
5	13,5	2	LM	-14,501	7,014	-0,8126
5	13,5	4	LM	-13,724	6,675	-0,7761
5	13,5	5	LM	-13,496	6,596	-0,7692
5	13,5	6	LM	-13,193	6,465	-0,7549
5	13,5	10	LM	-12,660	6,254	-0,7342
5	13,5	13	LM	-12,424	6,148	-0,7223
5	13,5	15	LM	-12,422	6,154	-0,7242
5	13,5	20	LM	-12,164	6,076	-0,7190
5	13,5	50	LM	-11,110	5,672	-0,6807
0	33,5	1	LV	-4,660	4,135	-0,5864
0	33,5	2	LV	-4,386	4,033	-0,5773
0	33,5	4	LV	-3,551	3,678	-0,5382
0	33,5	5	LV	-3,408	3,633	-0,5345
0	33,5	6	LV	-3,293	3,601	-0,5331
0	33,5	10	LV	-2,641	3,335	-0,5039
0	33,5	13	LV	-2,380	3,229	-0,4928
0	33,5	15	LV	-2,009	3,040	-0,4696
0	33,5	20	LV	-1,719	2,931	-0,4593

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
0	33,5	50	LV	-0,331	2,380	-0,4022
1	29,5	1	LV	-4,984	4,009	-0,5508
1	29,5	2	LV	-4,816	3,984	-0,5525
1	29,5	4	LV	-4,076	3,691	-0,5233
1	29,5	5	LV	-3,913	3,624	-0,5163
1	29,5	6	LV	-3,784	3,586	-0,5138
1	29,5	10	LV	-3,185	3,365	-0,4933
1	29,5	13	LV	-2,741	3,168	-0,4713
1	29,5	15	LV	-2,625	3,135	-0,4695
1	29,5	20	LV	-2,273	3,022	-0,4592
1	29,5	50	LV	-0,717	2,369	-0,3884
2	25,5	1	LV	-6,075	4,278	-0,5678
2	25,5	2	LV	-5,769	4,178	-0,5603
2	25,5	4	LV	-5,013	3,876	-0,5290
2	25,5	5	LV	-4,775	3,790	-0,5211
2	25,5	6	LV	-4,645	3,746	-0,5177
2	25,5	10	LV	-3,860	3,422	-0,4835
2	25,5	13	LV	-3,614	3,337	-0,4760
2	25,5	15	LV	-3,154	3,147	-0,4558
2	25,5	20	LV	-2,814	3,025	-0,4444
2	25,5	50	LV	-1,160	2,343	-0,3722
3	21,5	1	LV	-7,359	4,591	-0,5885
3	21,5	2	LV	-7,028	4,480	-0,5793
3	21,5	4	LV	-6,294	4,212	-0,5548
3	21,5	5	LV	-6,110	4,140	-0,5478
3	21,5	6	LV	-5,845	4,054	-0,5409
3	21,5	10	LV	-5,293	3,836	-0,5193
3	21,5	13	LV	-4,882	3,691	-0,5060
3	21,5	15	LV	-4,660	3,615	-0,4995
3	21,5	20	LV	-4,282	3,461	-0,4838
3	21,5	50	LV	-2,332	2,694	-0,4064
4	17,5	1	LV	-9,168	5,134	-0,6379
4	17,5	2	LV	-8,591	4,912	-0,6167
4	17,5	4	LV	-8,037	4,703	-0,5967
4	17,5	5	LV	-7,721	4,577	-0,5844
4	17,5	6	LV	-7,579	4,533	-0,5814
4	17,5	10	LV	-6,540	4,115	-0,5378
4	17,5	13	LV	-6,174	3,973	-0,5248
4	17,5	15	LV	-5,708	3,779	-0,5029
4	17,5	20	LV	-5,299	3,624	-0,4888
4	17,5	50	LV	-3,309	2,837	-0,4082
5	13,5	1	LV	-9,145	4,627	-0,5484

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
5	13,5	2	LV	-8,792	4,525	-0,5423
5	13,5	4	LV	-8,776	4,585	-0,5557
5	13,5	5	LV	-8,017	4,248	-0,5184
5	13,5	6	LV	-8,983	4,734	-0,5781
5	13,5	10	LV	-8,882	4,790	-0,5941
5	13,5	13	LV	-8,235	4,519	-0,5652
5	13,5	15	LV	-7,446	4,142	-0,5207
5	13,5	20	LV	-7,592	4,287	-0,5447
5	13,5	50	LV	-6,304	3,882	-0,5156
0	33,5	1	MA	-8,863	6,021	-0,7793
0	33,5	2	MA	-8,510	5,851	-0,7588
0	33,5	4	MA	-8,533	5,888	-0,7657
0	33,5	5	MA	-8,512	5,884	-0,7661
0	33,5	6	MA	-8,501	5,881	-0,7662
0	33,5	10	MA	-8,513	5,917	-0,7732
0	33,5	13	MA	-8,469	5,904	-0,7728
0	33,5	15	MA	-8,091	5,703	-0,7463
0	33,5	20	MA	-7,680	5,544	-0,7299
0	33,5	50	MA	-7,573	5,534	-0,7332
1	29,5	1	MA	-8,795	5,608	-0,7031
1	29,5	2	MA	-8,352	5,429	-0,6842
1	29,5	4	MA	-8,405	5,478	-0,6925
1	29,5	5	MA	-8,367	5,473	-0,6931
1	29,5	6	MA	-8,081	5,328	-0,6746
1	29,5	10	MA	-8,006	5,308	-0,6739
1	29,5	13	MA	-7,909	5,279	-0,6721
1	29,5	15	MA	-7,904	5,279	-0,6725
1	29,5	20	MA	-7,665	5,162	-0,6589
1	29,5	50	MA	-7,521	5,143	-0,6611
2	25,5	1	MA	-9,241	5,532	-0,6795
2	25,5	2	MA	-8,962	5,422	-0,6684
2	25,5	4	MA	-8,937	5,426	-0,6710
2	25,5	5	MA	-8,837	5,388	-0,6672
2	25,5	6	MA	-8,592	5,260	-0,6510
2	25,5	10	MA	-8,555	5,268	-0,6542
2	25,5	13	MA	-8,572	5,287	-0,6576
2	25,5	15	MA	-8,507	5,263	-0,6551
2	25,5	20	MA	-8,497	5,270	-0,6572
2	25,5	50	MA	-8,211	5,187	-0,6522
3	21,5	1	MA	-9,146	5,165	-0,6191
3	21,5	2	MA	-9,035	5,122	-0,6148
3	21,5	4	MA	-8,988	5,110	-0,6146

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
3	21,5	5	MA	-8,737	5,011	-0,6050
3	21,5	6	MA	-8,612	4,950	-0,5983
3	21,5	10	MA	-8,467	4,903	-0,5943
3	21,5	13	MA	-8,480	4,912	-0,5960
3	21,5	15	MA	-8,554	4,975	-0,6055
3	21,5	20	MA	-8,359	4,892	-0,5968
3	21,5	50	MA	-8,067	4,811	-0,5931
4	17,5	1	MA	-9,540	5,033	-0,5909
4	17,5	2	MA	-9,474	5,015	-0,5898
4	17,5	4	MA	-8,997	4,811	-0,5684
4	17,5	5	MA	-8,956	4,796	-0,5673
4	17,5	6	MA	-9,075	4,861	-0,5752
4	17,5	10	MA	-8,802	4,753	-0,5646
4	17,5	13	MA	-8,874	4,792	-0,5698
4	17,5	15	MA	-8,713	4,726	-0,5629
4	17,5	20	MA	-8,715	4,733	-0,5647
4	17,5	50	MA	-8,146	4,503	-0,5415
5	13,5	1	MA	-11,009	5,393	-0,6220
5	13,5	2	MA	-11,132	5,465	-0,6319
5	13,5	4	MA	-10,946	5,408	-0,6278
5	13,5	5	MA	-10,881	5,386	-0,6267
5	13,5	6	MA	-10,938	5,416	-0,6305
5	13,5	10	MA	-10,689	5,308	-0,6190
5	13,5	13	MA	-10,625	5,289	-0,6179
5	13,5	15	MA	-10,173	5,098	-0,5974
5	13,5	20	MA	-10,144	5,090	-0,5975
5	13,5	50	MA	-10,041	5,083	-0,6004
0	33,5	1	SA	-4,629	3,498	-0,4374
0	33,5	2	SA	-4,663	3,567	-0,4508
0	33,5	4	SA	-4,098	3,350	-0,4286
0	33,5	5	SA	-4,121	3,385	-0,4352
0	33,5	6	SA	-3,979	3,335	-0,4305
0	33,5	10	SA	-3,486	3,113	-0,4052
0	33,5	13	SA	-3,523	3,179	-0,4172
0	33,5	15	SA	-3,430	3,150	-0,4157
0	33,5	20	SA	-3,039	2,960	-0,3923
0	33,5	50	SA	-2,309	2,737	-0,3768
1	29,5	1	SA	-5,410	3,715	-0,4572
1	29,5	2	SA	-5,028	3,565	-0,4425
1	29,5	4	SA	-5,252	3,701	-0,4610
1	29,5	5	SA	-5,182	3,687	-0,4611
1	29,5	6	SA	-5,130	3,679	-0,4614

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
1	29,5	10	SA	-4,634	3,485	-0,4416
1	29,5	13	SA	-4,194	3,298	-0,4211
1	29,5	15	SA	-4,155	3,294	-0,4217
1	29,5	20	SA	-4,166	3,324	-0,4275
1	29,5	50	SA	-3,061	2,909	-0,3878
2	25,5	1	SA	-6,278	3,918	-0,4712
2	25,5	2	SA	-6,021	3,788	-0,4555
2	25,5	4	SA	-5,680	3,677	-0,4466
2	25,5	5	SA	-5,695	3,707	-0,4519
2	25,5	6	SA	-5,458	3,625	-0,4445
2	25,5	10	SA	-5,609	3,723	-0,4584
2	25,5	13	SA	-5,617	3,750	-0,4634
2	25,5	15	SA	-5,285	3,600	-0,4466
2	25,5	20	SA	-5,133	3,555	-0,4437
2	25,5	50	SA	-4,173	3,216	-0,4129
3	21,5	1	SA	-7,200	4,073	-0,4748
3	21,5	2	SA	-7,006	4,015	-0,4714
3	21,5	4	SA	-6,755	3,926	-0,4633
3	21,5	5	SA	-6,474	3,819	-0,4521
3	21,5	6	SA	-6,480	3,838	-0,4559
3	21,5	10	SA	-6,098	3,693	-0,4416
3	21,5	13	SA	-6,087	3,701	-0,4436
3	21,5	15	SA	-6,155	3,745	-0,4498
3	21,5	20	SA	-5,884	3,647	-0,4407
3	21,5	50	SA	-5,316	3,476	-0,4285
4	17,5	1	SA	-9,368	4,823	-0,5503
4	17,5	2	SA	-8,966	4,641	-0,5299
4	17,5	4	SA	-8,675	4,543	-0,5215
4	17,5	5	SA	-8,417	4,442	-0,5117
4	17,5	6	SA	-8,037	4,295	-0,4967
4	17,5	10	SA	-7,816	4,213	-0,4893
4	17,5	13	SA	-7,533	4,107	-0,4793
4	17,5	15	SA	-7,519	4,118	-0,4817
4	17,5	20	SA	-7,330	4,040	-0,4737
4	17,5	50	SA	-6,438	3,730	-0,4463
5	13,5	1	SA	-12,849	6,043	-0,6689
5	13,5	2	SA	-12,221	5,769	-0,6397
5	13,5	4	SA	-12,117	5,768	-0,6439
5	13,5	5	SA	-11,927	5,681	-0,6342
5	13,5	6	SA	-11,699	5,623	-0,6316
5	13,5	10	SA	-11,447	5,528	-0,6231
5	13,5	13	SA	-11,096	5,400	-0,6107

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
5	13,5	15	SA	-11,099	5,410	-0,6130
5	13,5	20	SA	-10,619	5,215	-0,5931
5	13,5	50	SA	-9,268	4,691	-0,5411
0	33,5	1	TA	-9,040	5,987	-0,7709
0	33,5	2	TA	-8,336	5,665	-0,7333
0	33,5	4	TA	-7,953	5,482	-0,7114
0	33,5	5	TA	-7,907	5,468	-0,7109
0	33,5	6	TA	-7,939	5,497	-0,7158
0	33,5	10	TA	-8,004	5,581	-0,7302
0	33,5	13	TA	-7,952	5,561	-0,7287
0	33,5	15	TA	-7,942	5,567	-0,7301
0	33,5	20	TA	-7,424	5,286	-0,6933
0	33,5	50	TA	-6,992	5,117	-0,6767
1	29,5	1	TA	-9,801	6,091	-0,7644
1	29,5	2	TA	-9,337	5,868	-0,7381
1	29,5	4	TA	-8,981	5,745	-0,7271
1	29,5	5	TA	-8,996	5,763	-0,7302
1	29,5	6	TA	-8,531	5,527	-0,7008
1	29,5	10	TA	-8,250	5,413	-0,6893
1	29,5	13	TA	-8,455	5,527	-0,7044
1	29,5	15	TA	-8,206	5,410	-0,6907
1	29,5	20	TA	-8,069	5,354	-0,6848
1	29,5	50	TA	-7,903	5,332	-0,6873
2	25,5	1	TA	-10,462	6,168	-0,7593
2	25,5	2	TA	-10,303	6,108	-0,7535
2	25,5	4	TA	-10,275	6,090	-0,7514
2	25,5	5	TA	-10,235	6,072	-0,7494
2	25,5	6	TA	-10,149	6,042	-0,7466
2	25,5	10	TA	-9,959	5,973	-0,7406
2	25,5	13	TA	-9,928	5,966	-0,7405
2	25,5	15	TA	-9,825	5,927	-0,7368
2	25,5	20	TA	-9,779	5,921	-0,7371
2	25,5	50	TA	-9,075	5,619	-0,7044
3	21,5	1	TA	-11,487	6,346	-0,7614
3	21,5	2	TA	-11,216	6,247	-0,7520
3	21,5	4	TA	-11,006	6,173	-0,7458
3	21,5	5	TA	-11,102	6,201	-0,7477
3	21,5	6	TA	-11,127	6,219	-0,7500
3	21,5	10	TA	-11,060	6,211	-0,7510
3	21,5	13	TA	-10,953	6,171	-0,7473
3	21,5	15	TA	-10,593	6,000	-0,7275
3	21,5	20	TA	-10,354	5,896	-0,7160

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
3	21,5	50	TA	-10,151	5,860	-0,7169
4	17,5	1	TA	-13,131	6,800	-0,7966
4	17,5	2	TA	-13,012	6,746	-0,7907
4	17,5	4	TA	-12,617	6,585	-0,7740
4	17,5	5	TA	-12,546	6,565	-0,7726
4	17,5	6	TA	-12,548	6,567	-0,7732
4	17,5	10	TA	-12,059	6,343	-0,7479
4	17,5	13	TA	-12,019	6,336	-0,7480
4	17,5	15	TA	-11,988	6,322	-0,7465
4	17,5	20	TA	-11,619	6,177	-0,7320
4	17,5	50	TA	-11,381	6,083	-0,7229
5	13,5	1	TA	-17,303	8,315	-0,9471
5	13,5	2	TA	-17,176	8,274	-0,9443
5	13,5	4	TA	-16,517	7,992	-0,9143
5	13,5	5	TA	-16,178	7,849	-0,8992
5	13,5	6	TA	-16,166	7,845	-0,8990
5	13,5	10	TA	-15,986	7,779	-0,8932
5	13,5	13	TA	-16,094	7,862	-0,9053
5	13,5	15	TA	-16,064	7,849	-0,9040
5	13,5	20	TA	-15,518	7,601	-0,8763
5	13,5	50	TA	-15,245	7,511	-0,8694

6.2 Lisa 2. Valemi 1 konstandid keskmise kasumi juurdekasvu arvutamiseks puistute erinevates vanustes

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
0	33,5	1	HB	-16,4099	10,44794	-1,32976
0	33,5	2	HB	-17,4459	11,04912	-1,41251
0	33,5	4	HB	-15,9687	10,34616	-1,32838
0	33,5	5	HB	-16,5227	10,68279	-1,37548
0	33,5	6	HB	-16,4596	10,64252	-1,36945
0	33,5	10	HB	-15,3439	10,10609	-1,30472
0	33,5	13	HB	-15,0103	10,00582	-1,29789
0	33,5	15	HB	-14,84	9,935825	-1,29081
0	33,5	20	HB	-15,2273	10,18816	-1,32743
0	33,5	50	HB	-13,4844	9,409995	-1,23816
1	29,5	1	HB	-15,4851	9,528426	-1,17885
1	29,5	2	HB	-15,1033	9,376944	-1,16325
1	29,5	4	HB	-15,4549	9,628693	-1,2015
1	29,5	5	HB	-15,236	9,565328	-1,19794
1	29,5	6	HB	-15,196	9,546774	-1,19569
1	29,5	10	HB	-14,0929	9,052617	-1,13994
1	29,5	13	HB	-14,6653	9,39259	-1,18627
1	29,5	15	HB	-14,5689	9,350341	-1,18179
1	29,5	20	HB	-13,8252	9,019285	-1,14419
1	29,5	50	HB	-12,6857	8,590564	-1,10422
2	25,5	1	HB	-15,3314	9,042725	-1,09193
2	25,5	2	HB	-14,8657	8,859347	-1,07277
2	25,5	4	HB	-14,7343	8,835913	-1,07362
2	25,5	5	HB	-14,3332	8,653446	-1,0524
2	25,5	6	HB	-13,7257	8,364445	-1,01811
2	25,5	10	HB	-13,7708	8,450624	-1,03406
2	25,5	13	HB	-12,4703	7,858178	-0,96567
2	25,5	15	HB	-12,7098	7,971715	-0,97819
2	25,5	20	HB	-12,5233	7,919871	-0,97474
2	25,5	50	HB	-11,2149	7,387227	-0,91983
3	21,5	1	HB	-14,2059	8,083258	-0,9484
3	21,5	2	HB	-13,8766	7,960335	-0,93655
3	21,5	4	HB	-13,4935	7,828014	-0,92569
3	21,5	5	HB	-13,1848	7,669303	-0,90595
3	21,5	6	HB	-14,1582	8,173952	-0,9699
3	21,5	10	HB	-14,1507	8,223094	-0,98009
3	21,5	13	HB	-13,9786	8,171385	-0,97678
3	21,5	15	HB	-14,0327	8,193597	-0,97915
3	21,5	20	HB	-13,9238	8,173394	-0,97975

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
3	21,5	50	HB	-12,1948	7,487073	-0,91004
4	17,5	1	HB	-12,7195	6,935519	-0,78356
4	17,5	2	HB	-12,1929	6,726057	-0,76362
4	17,5	4	HB	-12,149	6,732523	-0,76647
4	17,5	5	HB	-12,0851	6,725129	-0,76746
4	17,5	6	HB	-12,0759	6,726106	-0,76841
4	17,5	10	HB	-11,3514	6,424404	-0,73647
4	17,5	13	HB	-10,7721	6,193905	-0,71326
4	17,5	15	HB	-10,7708	6,198485	-0,71461
4	17,5	20	HB	-10,4361	6,055962	-0,69828
4	17,5	50	HB	-9,90622	5,908139	-0,68986
5	13,5	1	HB	-12,7196	6,437654	-0,69448
5	13,5	2	HB	-14,8084	7,426354	-0,81015
5	13,5	4	HB	-13,381	6,820597	-0,74576
5	13,5	5	HB	-12,8229	6,552419	-0,71369
5	13,5	6	HB	-11,5787	5,969621	-0,64621
5	13,5	10	HB	-12,1476	6,272182	-0,68475
5	13,5	13	HB	-11,7341	6,155565	-0,6782
5	13,5	15	HB	-12,0338	6,290873	-0,69316
5	13,5	20	HB	-14,8516	7,647498	-0,85482
5	13,5	50	HB	-13,3475	7,068292	-0,79905
0	33,5	1	KS	-30,446	17,61204	-2,17898
0	33,5	2	KS	-29,7356	17,30761	-2,14553
0	33,5	4	KS	-27,8861	16,45384	-2,04611
0	33,5	5	KS	-28,4867	16,79964	-2,09343
0	33,5	6	KS	-28,0865	16,62636	-2,07481
0	33,5	10	KS	-27,6758	16,4578	-2,05747
0	33,5	13	KS	-26,7118	15,99833	-2,00281
0	33,5	15	KS	-26,5553	15,93132	-1,996
0	33,5	20	KS	-25,6526	15,54167	-1,95289
0	33,5	50	KS	-22,6732	14,17411	-1,79472
1	29,5	1	KS	-34,0068	18,67304	-2,25092
1	29,5	2	KS	-32,9131	18,1896	-2,19718
1	29,5	4	KS	-31,3973	17,53962	-2,1271
1	29,5	5	KS	-30,591	17,16565	-2,08362
1	29,5	6	KS	-31,3985	17,57576	-2,13491
1	29,5	10	KS	-28,9648	16,48115	-2,01011
1	29,5	13	KS	-29,0787	16,56108	-2,02283
1	29,5	15	KS	-28,8309	16,45638	-2,0116
1	29,5	20	KS	-27,5864	15,88296	-1,94529
1	29,5	50	KS	-25,7961	15,14292	-1,86885
2	25,5	1	KS	-37,7758	19,7269	-2,31795

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
2	25,5	2	KS	-36,2149	19,06279	-2,2464
2	25,5	4	KS	-34,7331	18,43708	-2,18016
2	25,5	5	KS	-34,2484	18,21896	-2,15578
2	25,5	6	KS	-34,2446	18,24963	-2,16203
2	25,5	10	KS	-34,1641	18,23032	-2,16266
2	25,5	13	KS	-33,2011	17,81162	-2,11603
2	25,5	15	KS	-32,9721	17,73346	-2,10989
2	25,5	20	KS	-32,0897	17,34107	-2,06631
2	25,5	50	KS	-28,9836	16,02022	-1,92379
3	21,5	1	KS	-38,4629	19,12507	-2,17714
3	21,5	2	KS	-37,2493	18,60977	-2,12291
3	21,5	4	KS	-41,5982	20,77684	-2,38768
3	21,5	5	KS	-40,549	20,2789	-2,32862
3	21,5	6	KS	-36,3682	18,31561	-2,09908
3	21,5	10	KS	-35,3671	17,92977	-2,0621
3	21,5	13	KS	-35,0268	17,77653	-2,0452
3	21,5	15	KS	-35,3378	17,91011	-2,06004
3	21,5	20	KS	-40,0107	20,23119	-2,34375
3	21,5	50	KS	-36,2154	18,6129	-2,17062
4	17,5	1	KS	-38,9189	18,51918	-2,05756
4	17,5	2	KS	-38,095	18,13256	-2,01476
4	17,5	4	KS	-36,3191	17,387	-1,9359
4	17,5	5	KS	-35,4134	16,9784	-1,89099
4	17,5	6	KS	-34,823	16,73709	-1,8662
4	17,5	10	KS	-35,2227	16,98034	-1,89972
4	17,5	13	KS	-33,5569	16,25309	-1,82136
4	17,5	15	KS	-34,6474	16,77559	-1,88195
4	17,5	20	KS	-32,4736	15,79647	-1,77204
4	17,5	50	KS	-31,1567	15,35812	-1,73856
5	13,5	1	KS	-93,056	39,55923	-4,12548
5	13,5	2	KS	-93,6934	39,90438	-4,17063
5	13,5	4	KS	-95,5567	40,70047	-4,25764
5	13,5	5	KS	-93,4584	39,9403	-4,18813
5	13,5	6	KS	-96,9321	41,41433	-4,34475
5	13,5	10	KS	-92,9993	39,79177	-4,17643
5	13,5	13	KS	-88,7987	38,07301	-4,00109
5	13,5	15	KS	-93,2714	39,89694	-4,18926
5	13,5	20	KS	-88,1502	37,87172	-3,98932
5	13,5	50	KS	-85,8085	37,01763	-3,91563
0	33,5	1	KU	-19,761	12,9946	-1,62231
0	33,5	2	KU	-19,7018	12,98306	-1,62273
0	33,5	4	KU	-19,847	13,06606	-1,63427

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
0	33,5	5	KU	-19,8434	13,06677	-1,6348
0	33,5	6	KU	-19,5516	12,94754	-1,62226
0	33,5	10	KU	-19,3703	12,87458	-1,6151
0	33,5	13	KU	-19,3495	12,87876	-1,61684
0	33,5	15	KU	-19,2809	12,84484	-1,61291
0	33,5	20	KU	-19,1792	12,80486	-1,60906
0	33,5	50	KU	-18,9231	12,70303	-1,5991
1	29,5	1	KU	-21,0184	13,08167	-1,5899
1	29,5	2	KU	-20,8847	13,03612	-1,58626
1	29,5	4	KU	-20,8765	13,04683	-1,58923
1	29,5	5	KU	-20,7116	12,97839	-1,582
1	29,5	6	KU	-20,719	12,98352	-1,58295
1	29,5	10	KU	-20,8285	13,03425	-1,5893
1	29,5	13	KU	-20,6483	12,95773	-1,58097
1	29,5	15	KU	-20,5955	12,93101	-1,57772
1	29,5	20	KU	-20,5983	12,95482	-1,58275
1	29,5	50	KU	-19,4532	12,45245	-1,52678
2	25,5	1	KU	-24,5802	14,28053	-1,69579
2	25,5	2	KU	-24,3746	14,20444	-1,68889
2	25,5	4	KU	-24,1998	14,13797	-1,68304
2	25,5	5	KU	-24,0186	14,06203	-1,67473
2	25,5	6	KU	-23,9433	14,02794	-1,67115
2	25,5	10	KU	-24,2686	14,18736	-1,6908
2	25,5	13	KU	-24,079	14,10512	-1,68175
2	25,5	15	KU	-24,0589	14,09703	-1,68107
2	25,5	20	KU	-24,1454	14,12692	-1,68385
2	25,5	50	KU	-23,6234	13,91728	-1,66314
3	21,5	1	KU	-29,8984	16,19047	-1,87724
3	21,5	2	KU	-29,5589	16,04567	-1,86176
3	21,5	4	KU	-29,4949	16,04128	-1,86355
3	21,5	5	KU	-28,8891	15,76947	-1,83314
3	21,5	6	KU	-28,8644	15,75533	-1,8314
3	21,5	10	KU	-29,3209	15,95841	-1,85441
3	21,5	13	KU	-29,3189	15,96026	-1,85515
3	21,5	15	KU	-28,9499	15,80482	-1,83848
3	21,5	20	KU	-28,9149	15,79115	-1,83759
3	21,5	50	KU	-28,2874	15,52334	-1,80921
4	17,5	1	KU	-33,2479	17,0139	-1,91964
4	17,5	2	KU	-33,1263	16,95236	-1,91213
4	17,5	4	KU	-32,8651	16,85106	-1,90225
4	17,5	5	KU	-32,9708	16,90494	-1,90918
4	17,5	6	KU	-32,9925	16,91905	-1,91135

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
4	17,5	10	KU	-33,1846	17,00541	-1,92155
4	17,5	13	KU	-33,2422	17,0311	-1,92478
4	17,5	15	KU	-33,2909	17,05268	-1,92741
4	17,5	20	KU	-33,0068	16,94482	-1,91719
4	17,5	50	KU	-32,7311	16,81202	-1,90242
5	13,5	1	KU	-44,5545	21,23897	-2,33303
5	13,5	2	KU	-44,1069	21,0751	-2,31797
5	13,5	4	KU	-44,7748	21,34883	-2,34746
5	13,5	5	KU	-45,1991	21,52536	-2,36619
5	13,5	6	KU	-44,9112	21,39623	-2,35215
5	13,5	10	KU	-45,866	21,8145	-2,39819
5	13,5	13	KU	-45,9314	21,85196	-2,40347
5	13,5	15	KU	-45,8806	21,82524	-2,40033
5	13,5	20	KU	-46,0349	21,89863	-2,40932
5	13,5	50	KU	-46,093	21,92251	-2,41343
0	33,5	1	LM	-15,1448	10,14183	-1,31513
0	33,5	2	LM	-15,1758	10,2256	-1,33178
0	33,5	4	LM	-14,6904	10,02826	-1,31168
0	33,5	5	LM	-14,1726	9,797089	-1,28527
0	33,5	6	LM	-13,988	9,747783	-1,28275
0	33,5	10	LM	-13,4394	9,515141	-1,25786
0	33,5	13	LM	-12,6611	9,12638	-1,20915
0	33,5	15	LM	-12,5856	9,108767	-1,20909
0	33,5	20	LM	-12,6106	9,161855	-1,21954
0	33,5	50	LM	-10,6838	8,280005	-1,11599
1	29,5	1	LM	-17,4407	10,94173	-1,39307
1	29,5	2	LM	-16,4019	10,47249	-1,33943
1	29,5	4	LM	-15,7351	10,19584	-1,31055
1	29,5	5	LM	-16,0093	10,34649	-1,33004
1	29,5	6	LM	-16,2339	10,48444	-1,34919
1	29,5	10	LM	-14,317	9,601195	-1,24655
1	29,5	13	LM	-14,0794	9,501335	-1,2362
1	29,5	15	LM	-13,9771	9,479578	-1,23559
1	29,5	20	LM	-13,6519	9,352822	-1,22348
1	29,5	50	LM	-12,245	8,758583	-1,15923
2	25,5	1	LM	-15,9379	9,695166	-1,20281
2	25,5	2	LM	-15,295	9,417749	-1,171
2	25,5	4	LM	-14,862	9,254456	-1,15635
2	25,5	5	LM	-14,8065	9,257067	-1,15994
2	25,5	6	LM	-14,3908	9,04908	-1,13371
2	25,5	10	LM	-13,4915	8,659715	-1,08993
2	25,5	13	LM	-12,8886	8,394445	-1,06147

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
2	25,5	15	LM	-13,0656	8,507987	-1,07731
2	25,5	20	LM	-12,7874	8,399374	-1,06696
2	25,5	50	LM	-11,2149	7,753872	-0,99864
3	21,5	1	LM	-16,7877	9,731073	-1,18702
3	21,5	2	LM	-16,5974	9,662209	-1,18138
3	21,5	4	LM	-15,9448	9,401079	-1,15552
3	21,5	5	LM	-16,1089	9,487295	-1,16642
3	21,5	6	LM	-15,8274	9,381947	-1,15626
3	21,5	10	LM	-16,2354	9,620004	-1,18883
3	21,5	13	LM	-15,6894	9,374363	-1,16122
3	21,5	15	LM	-15,8041	9,456875	-1,17371
3	21,5	20	LM	-14,9983	9,096799	-1,13332
3	21,5	50	LM	-13,0155	8,26369	-1,04489
4	17,5	1	LM	-12,0574	6,941073	-0,8228
4	17,5	2	LM	-11,6451	6,746111	-0,79842
4	17,5	4	LM	-11,2861	6,62354	-0,78905
4	17,5	5	LM	-11,3988	6,703855	-0,80112
4	17,5	6	LM	-11,2335	6,638906	-0,79471
4	17,5	10	LM	-10,7796	6,440637	-0,7723
4	17,5	13	LM	-10,5857	6,382902	-0,76871
4	17,5	15	LM	-10,2866	6,25912	-0,75598
4	17,5	20	LM	-10,2437	6,271492	-0,76053
4	17,5	50	LM	-8,93528	5,751809	-0,70827
5	13,5	1	LM	-24,9446	12,48845	-1,43837
5	13,5	2	LM	-23,209	11,74294	-1,35886
5	13,5	4	LM	-23,6078	11,94418	-1,38426
5	13,5	5	LM	-22,7905	11,60601	-1,34899
5	13,5	6	LM	-22,5831	11,53136	-1,34213
5	13,5	10	LM	-22,6702	11,60953	-1,35512
5	13,5	13	LM	-21,9896	11,30422	-1,32067
5	13,5	15	LM	-22,3928	11,49281	-1,34272
5	13,5	20	LM	-21,7432	11,25403	-1,32186
5	13,5	50	LM	-19,7966	10,45483	-1,23993
0	33,5	1	LV	-6,91421	6,344319	-0,90248
0	33,5	2	LV	-6,45826	6,166373	-0,88578
0	33,5	4	LV	-5,59722	5,775206	-0,8389
0	33,5	5	LV	-5,51483	5,777985	-0,84295
0	33,5	6	LV	-5,16264	5,623207	-0,82553
0	33,5	10	LV	-5,96508	6,228355	-0,9241
0	33,5	13	LV	-5,38063	5,941119	-0,88732
0	33,5	15	LV	-4,11483	5,190251	-0,77845
0	33,5	20	LV	-3,81825	5,089414	-0,77134

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
0	33,5	50	LV	-3,01749	4,926641	-0,77704
1	29,5	1	LV	-7,16664	6,053606	-0,83022
1	29,5	2	LV	-6,84283	5,967746	-0,82695
1	29,5	4	LV	-6,00947	5,635155	-0,79333
1	29,5	5	LV	-5,94505	5,625654	-0,79461
1	29,5	6	LV	-5,83818	5,604126	-0,79498
1	29,5	10	LV	-5,22927	5,381232	-0,77483
1	29,5	13	LV	-4,59383	5,084529	-0,74063
1	29,5	15	LV	-4,34601	4,989995	-0,73185
1	29,5	20	LV	-3,57594	4,644958	-0,69002
1	29,5	50	LV	-2,65642	4,356418	-0,67069
2	25,5	1	LV	-6,41598	5,21897	-0,68758
2	25,5	2	LV	-6,0666	5,107631	-0,68047
2	25,5	4	LV	-5,14599	4,7101	-0,63576
2	25,5	5	LV	-4,67981	4,505821	-0,61284
2	25,5	6	LV	-4,52335	4,46547	-0,61159
2	25,5	10	LV	-3,8501	4,188571	-0,58211
2	25,5	13	LV	-3,5861	4,110823	-0,57742
2	25,5	15	LV	-3,38264	4,022838	-0,5668
2	25,5	20	LV	-2,92346	3,855064	-0,55154
2	25,5	50	LV	-1,30847	3,20394	-0,48514
3	21,5	1	LV	-12,0937	7,69649	-0,97192
3	21,5	2	LV	-11,5003	7,472733	-0,95108
3	21,5	4	LV	-10,1636	6,92034	-0,89457
3	21,5	5	LV	-10,0471	6,884727	-0,89258
3	21,5	6	LV	-8,93809	6,375898	-0,83391
3	21,5	10	LV	-8,66998	6,316244	-0,8339
3	21,5	13	LV	-7,21691	5,645427	-0,75556
3	21,5	15	LV	-6,89391	5,520184	-0,74348
3	21,5	20	LV	-6,59316	5,425491	-0,7374
3	21,5	50	LV	-3,71353	4,172869	-0,59946
4	17,5	1	LV	-10,8616	6,551186	-0,79428
4	17,5	2	LV	-10,2419	6,312054	-0,7711
4	17,5	4	LV	-9,21806	5,871466	-0,7231
4	17,5	5	LV	-9,04836	5,822976	-0,72065
4	17,5	6	LV	-8,84755	5,762435	-0,71731
4	17,5	10	LV	-7,35782	5,103161	-0,64232
4	17,5	13	LV	-6,98332	4,972856	-0,63272
4	17,5	15	LV	-6,61466	4,793496	-0,60863
4	17,5	20	LV	-6,08996	4,597134	-0,59157
4	17,5	50	LV	-3,99207	3,749953	-0,50329
5	13,5	1	LV	-18,7614	9,346988	-1,04122

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
5	13,5	2	LV	-16,9957	8,636303	-0,96959
5	13,5	4	LV	-27,0128	13,51075	-1,55836
5	13,5	5	LV	-17,5086	8,946402	-1,01288
5	13,5	6	LV	-27,7497	14,01733	-1,6353
5	13,5	10	LV	-24,8236	12,84376	-1,51988
5	13,5	13	LV	-25,0581	12,97391	-1,53631
5	13,5	15	LV	-23,9188	12,38059	-1,45842
5	13,5	20	LV	-23,2629	12,25324	-1,46425
5	13,5	50	LV	-16,3323	9,317845	-1,1564
0	33,5	1	MA	-16,6906	11,28182	-1,39138
0	33,5	2	MA	-16,3973	11,13204	-1,37255
0	33,5	4	MA	-15,943	10,93825	-1,35159
0	33,5	5	MA	-15,8197	10,88609	-1,34638
0	33,5	6	MA	-15,6915	10,82168	-1,33867
0	33,5	10	MA	-15,6238	10,83164	-1,34386
0	33,5	13	MA	-15,2461	10,66614	-1,32585
0	33,5	15	MA	-15,8059	10,94183	-1,35969
0	33,5	20	MA	-15,2282	10,69774	-1,33275
0	33,5	50	MA	-14,6997	10,49184	-1,31348
1	29,5	1	MA	-17,7183	11,16691	-1,32707
1	29,5	2	MA	-17,0985	10,90583	-1,29897
1	29,5	4	MA	-16,8882	10,82641	-1,29186
1	29,5	5	MA	-16,515	10,67762	-1,27678
1	29,5	6	MA	-16,9646	10,89152	-1,30194
1	29,5	10	MA	-16,741	10,79857	-1,29256
1	29,5	13	MA	-16,3321	10,63118	-1,27536
1	29,5	15	MA	-16,4143	10,67336	-1,28099
1	29,5	20	MA	-16,0587	10,48379	-1,25701
1	29,5	50	MA	-15,5204	10,3046	-1,24337
2	25,5	1	MA	-22,1472	12,75396	-1,4789
2	25,5	2	MA	-21,8627	12,63847	-1,46707
2	25,5	4	MA	-21,596	12,5363	-1,45814
2	25,5	5	MA	-21,2708	12,39088	-1,44171
2	25,5	6	MA	-21,9905	12,71746	-1,47897
2	25,5	10	MA	-21,5234	12,54211	-1,46271
2	25,5	13	MA	-21,3661	12,4728	-1,45524
2	25,5	15	MA	-21,1941	12,39984	-1,44721
2	25,5	20	MA	-20,5372	12,11465	-1,41619
2	25,5	50	MA	-19,5343	11,70668	-1,37483
3	21,5	1	MA	-26,7005	14,17842	-1,59167
3	21,5	2	MA	-26,1068	13,92635	-1,56478
3	21,5	4	MA	-26,4839	14,11533	-1,58828

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
3	21,5	5	MA	-26,2808	14,04176	-1,58201
3	21,5	6	MA	-26,2099	13,9998	-1,57705
3	21,5	10	MA	-25,5912	13,75212	-1,55195
3	21,5	13	MA	-25,9237	13,91039	-1,57094
3	21,5	15	MA	-25,2871	13,65152	-1,54455
3	21,5	20	MA	-25,23	13,62707	-1,54217
3	21,5	50	MA	-24,0604	13,15448	-1,49534
4	17,5	1	MA	-33,8096	16,6424	-1,81618
4	17,5	2	MA	-33,6148	16,56025	-1,8078
4	17,5	4	MA	-33,4549	16,50176	-1,80303
4	17,5	5	MA	-33,1871	16,38084	-1,78987
4	17,5	6	MA	-32,9891	16,3096	-1,78323
4	17,5	10	MA	-32,6367	16,16401	-1,76859
4	17,5	13	MA	-32,9037	16,28803	-1,78332
4	17,5	15	MA	-32,5476	16,12897	-1,76565
4	17,5	20	MA	-32,2795	16,01198	-1,75353
4	17,5	50	MA	-31,7979	15,81209	-1,73317
5	13,5	1	MA	-53,2713	24,33257	-2,60214
5	13,5	2	MA	-53,9631	24,64049	-2,63725
5	13,5	4	MA	-53,9359	24,65418	-2,64144
5	13,5	5	MA	-52,9394	24,22359	-2,59585
5	13,5	6	MA	-53,1548	24,3293	-2,60881
5	13,5	10	MA	-53,9203	24,67044	-2,64695
5	13,5	13	MA	-55,8655	25,49906	-2,7357
5	13,5	15	MA	-55,5226	25,37025	-2,72332
5	13,5	20	MA	-55,3911	25,31219	-2,71785
5	13,5	50	MA	-54,6724	25,04063	-2,69335
0	33,5	1	SA	-14,4327	8,864628	-1,03055
0	33,5	2	SA	-15,6569	9,491632	-1,10918
0	33,5	4	SA	-19,1174	11,26766	-1,33378
0	33,5	5	SA	-19,1456	11,33838	-1,34855
0	33,5	6	SA	-19,1546	11,35903	-1,35239
0	33,5	10	SA	-18,0451	10,84865	-1,29317
0	33,5	13	SA	-16,9727	10,40982	-1,24819
0	33,5	15	SA	-17,3578	10,59043	-1,26968
0	33,5	20	SA	-17,2168	10,55537	-1,26879
0	33,5	50	SA	-12,9001	8,615706	-1,04945
1	29,5	1	SA	-15,3657	8,940119	-1,01333
1	29,5	2	SA	-14,8634	8,740132	-0,99313
1	29,5	4	SA	-13,8668	8,321203	-0,9486
1	29,5	5	SA	-14,9274	8,826574	-1,00856
1	29,5	6	SA	-13,8192	8,336733	-0,95385

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
1	29,5	10	SA	-17,7843	10,22497	-1,17725
1	29,5	13	SA	-18,2174	10,48023	-1,21217
1	29,5	15	SA	-18,7783	10,75753	-1,24606
1	29,5	20	SA	-17,3245	10,13568	-1,17912
1	29,5	50	SA	-16,0325	9,670668	-1,1389
2	25,5	1	SA	-20,1327	10,76756	-1,19902
2	25,5	2	SA	-20,0047	10,70898	-1,19265
2	25,5	4	SA	-19,2946	10,4282	-1,16468
2	25,5	5	SA	-19,054	10,37035	-1,16251
2	25,5	6	SA	-22,9459	12,12994	-1,36093
2	25,5	10	SA	-24,2445	12,74344	-1,43259
2	25,5	13	SA	-23,0156	12,23047	-1,3787
2	25,5	15	SA	-23,4533	12,42852	-1,40116
2	25,5	20	SA	-23,0986	12,30468	-1,39078
2	25,5	50	SA	-15,9571	9,175956	-1,04627
3	21,5	1	SA	-13,589	7,34622	-0,78095
3	21,5	2	SA	-12,1662	6,725171	-0,71347
3	21,5	4	SA	-11,4692	6,448028	-0,68548
3	21,5	5	SA	-8,53426	5,138801	-0,53842
3	21,5	6	SA	-6,89057	4,395942	-0,45537
3	21,5	10	SA	-9,9859	5,839552	-0,62194
3	21,5	13	SA	-11,0811	6,363569	-0,68352
3	21,5	15	SA	-10,6022	6,148109	-0,65952
3	21,5	20	SA	-12,4414	7,030341	-0,76346
3	21,5	50	SA	-31,6027	15,60951	-1,72127
4	17,5	1	SA	-44,1728	20,07053	-2,12247
4	17,5	2	SA	-43,5525	19,82141	-2,09746
4	17,5	4	SA	-39,9908	18,3843	-1,95269
4	17,5	5	SA	-41,4844	19,0246	-2,02156
4	17,5	6	SA	-35,7656	16,61123	-1,76625
4	17,5	10	SA	-33,7797	15,7847	-1,6804
4	17,5	13	SA	-31,8005	14,96557	-1,59529
4	17,5	15	SA	-29,932	14,18488	-1,51399
4	17,5	20	SA	-26,6595	12,81852	-1,37112
4	17,5	50	SA	-15,3111	7,997654	-0,8582
5	13,5	1	SA	-22,6655	10,12299	-1,00664
5	13,5	2	SA	-20,5483	9,214575	-0,91044
5	13,5	4	SA	-19,9205	8,993333	-0,89174
5	13,5	5	SA	-19,2126	8,69288	-0,86004
5	13,5	6	SA	-24,6659	11,02617	-1,10873
5	13,5	10	SA	-23,9423	10,71871	-1,07681
5	13,5	13	SA	-26,0427	11,66852	-1,18225

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
5	13,5	15	SA	-22,3404	10,098	-1,01636
5	13,5	20	SA	-25,6815	11,5108	-1,1657
5	13,5	50	SA	-32,9762	14,67863	-1,50701
0	33,5	1	TA	-16,7617	10,67466	-1,31548
0	33,5	2	TA	-16,1484	10,41081	-1,28649
0	33,5	4	TA	-15,6515	10,17129	-1,25773
0	33,5	5	TA	-15,5634	10,13345	-1,25392
0	33,5	6	TA	-15,3111	10,01272	-1,23929
0	33,5	10	TA	-15,0954	9,974244	-1,24089
0	33,5	13	TA	-14,6532	9,757059	-1,21443
0	33,5	15	TA	-14,5352	9,709687	-1,20943
0	33,5	20	TA	-14,504	9,686892	-1,20619
0	33,5	50	TA	-13,3685	9,156147	-1,14368
1	29,5	1	TA	-17,7058	10,68239	-1,27803
1	29,5	2	TA	-17,6511	10,6787	-1,28047
1	29,5	4	TA	-16,8127	10,32045	-1,2413
1	29,5	5	TA	-16,6319	10,24369	-1,23321
1	29,5	6	TA	-16,5867	10,2203	-1,23016
1	29,5	10	TA	-16,1518	10,02469	-1,20824
1	29,5	13	TA	-16,2249	10,09147	-1,2195
1	29,5	15	TA	-15,8006	9,872655	-1,19191
1	29,5	20	TA	-15,5844	9,77908	-1,18164
1	29,5	50	TA	-14,7538	9,447815	-1,1487
2	25,5	1	TA	-18,3851	10,56936	-1,23183
2	25,5	2	TA	-18,0323	10,42354	-1,21672
2	25,5	4	TA	-18,4555	10,64418	-1,24486
2	25,5	5	TA	-18,3021	10,57587	-1,23725
2	25,5	6	TA	-18,2702	10,57291	-1,23786
2	25,5	10	TA	-17,7398	10,33247	-1,21087
2	25,5	13	TA	-17,6319	10,29368	-1,20764
2	25,5	15	TA	-17,4941	10,2438	-1,2032
2	25,5	20	TA	-17,1573	10,10182	-1,18776
2	25,5	50	TA	-16,3906	9,770665	-1,15181
3	21,5	1	TA	-20,005	10,84871	-1,23087
3	21,5	2	TA	-20,4222	11,08423	-1,26156
3	21,5	4	TA	-19,1811	10,52855	-1,19985
3	21,5	5	TA	-19,9693	10,88824	-1,24091
3	21,5	6	TA	-19,9396	10,88562	-1,24141
3	21,5	10	TA	-19,4328	10,67255	-1,21911
3	21,5	13	TA	-19,495	10,72533	-1,22733
3	21,5	15	TA	-19,3495	10,64474	-1,21694
3	21,5	20	TA	-19,0006	10,48928	-1,19974

Boniteediklass	H100, m	OHOR	Puuliik	a ₀	a ₁	a ₂
3	21,5	50	TA	-17,7046	9,952509	-1,14397
4	17,5	1	TA	-20,6074	10,64754	-1,17748
4	17,5	2	TA	-21,0782	10,86358	-1,20212
4	17,5	4	TA	-20,2781	10,51576	-1,16444
4	17,5	5	TA	-19,9499	10,38216	-1,15045
4	17,5	6	TA	-20,053	10,42525	-1,15554
4	17,5	10	TA	-20,101	10,43986	-1,15671
4	17,5	13	TA	-19,73	10,28371	-1,14019
4	17,5	15	TA	-19,7648	10,30077	-1,14243
4	17,5	20	TA	-18,7242	9,847591	-1,09298
4	17,5	50	TA	-19,0314	10,01223	-1,11409
5	13,5	1	TA	-18,8438	9,248351	-0,9831
5	13,5	2	TA	-18,4187	9,070674	-0,96456
5	13,5	4	TA	-18,3136	9,044031	-0,96391
5	13,5	5	TA	-18,3098	9,04856	-0,96491
5	13,5	6	TA	-18,3293	9,058325	-0,96626
5	13,5	10	TA	-17,751	8,809332	-0,93978
5	13,5	13	TA	-17,0745	8,528846	-0,91071
5	13,5	15	TA	-16,9377	8,464943	-0,90348
5	13,5	20	TA	-17,3925	8,672599	-0,9271
5	13,5	50	TA	-15,813	7,995233	-0,85533

