

PUIDU PAKKUMISE STSENAARIUMID METSANDUSE ARENGUKAVALE 2011-2020

Töö eesmärk ja andmestik

Mets on Eesti olulisem taastuv loodusvara, keskkonnakujundaja, paljude loomade ja taimede elupaik kuid ka oluline toorainebaas tööstusele ja energeetikale. Metsanduse arengukava aastateks 2011-2020 ei saa mööda vaadata küsimusest, millises mahus me võime seda suurt väärtust kasutada. Ideaalne on selline kasutusmäär, mis tagab maksimaalse metsatulu, kuid on ka pikemas perspektiivis jätkusuutlik. Käesolev töö üritab anda ülevaate puiduressursi võimalikest kasutusmääradest erinevate puidupakkumise stsenaariumite korral. Raieprognoosiks on seda liiga pretensioonikas nimetada, sest lisaks kasutatava ressursi olemise sõltub raiemaht olulisel määral puiduturu olukorrast, hinnatasemest ja turuosaliste käitumisest. Erinevalt puiduressursi olemist on aga turusituatsiooni lähemaks kümneks aastaks pea võimatu ette ennustada.

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 2197,4 tuhat ha. Arvutused on tehtud majandusmetsa (tulundusmetsa, 1577 tuhat ha) ja majanduspiirangutega metsa (kaitsemetsa, 386 tuhat ha) kohta, välja on jäetud rangelt kaitstavad metsad (hoiumetsad, 167 tuhat ha). Lisaks viimasele ei ole puidupakkumisse kaasatud madala tootlikkusega Va boniteediklassi puistud, eelkõige männikud ja väga väikese levikuga enamuspuliikide metsad, eelkõige tammikud- ja saarikud. Kokku on neid 67 tuhat ha ehk 3,1% metsamaa pindalast, kuid arvestades seal kasvavaid puuliike ja tootlikkust, moodustaks sealt saadav puit maksimaalselt ühe protsendi kogu puidupakkumisest.

Puidupakkumise stsenaariumid

Tehtud arvutused põhinevad Eesti Maaülikooli metsateadlaste soovitatud kolmel puidu pakkumise stsenaariumil. Need on:

- a) aktiivne puidukasutus;
- b) mõõdukas puidukasutus;
- c) vähenev puidukasutus.

Aktiivne puidukasutus

Rangelt kaitstavate- ja majanduspiirangutega metsade osakaal ei muutu, maareform on edukalt lõpetatud ja kõik metsad on leidnud peremehe. Majanduspiirangutega metsade kasutusmäär küünib 75%-ni majandusmetsade kasutusmäärast. Uuendusraiate tegemise aluseks on järgmised Tabelis 1 toodud küpsusdiameetrid.

Tabel 1

Enamus- puuliik	Boniteediklass					
	1A	1	2	3	4	5 ja 5A
Harilik määnd	27	26	23	22	20	19
Harilik kuusk	26	23	20	19	18	15
Aru- ja sookask	28	25	22	19	16	12

SMI andmestiku kasutamine diameetril põhinevateks hinnanguteks on mõningal määral komplitseeritud, seetõttu kasutati arvutustes küpsusdiameetrile vastavaid küpsusvanuseid. Küpsusvanuste leidmise aluseks on Metsaregistris olevaid inventeerimisandmeid ehk reaalset kasvatate puistute vastavaid näitajaid. Ka puudusid küpsuskriteeriumid vähemlevinud, kuid siiski oluliste puuliikide nagu haava ning leppade kohta. Aktiivse puidukasutuse arvutamisel kasutati järgnevat Tabelis 2 toodud küpsusvanuseid:

Tabel 2

Puuliik	Boniteediklass					
	Ia	I	II	III	IV	V
Määnd	72	77	72	72	84	104
Kuusk	65	62	59	65	75	75
Kask	75	68	66	66	65	58
Haab	30	40	40	50	50	50
Sanglepp	50	50	50	50	50	50
Hall-lepp	30	30	30	30	30	30

Mõõdukas puidukasutus

Rangelt kaitstavate metsade osakaal on tõusnud 10%-ni metsamaa pindalast. Maareformi ei ole suudetud lõpetada ja keskmisena on kasutusest väljas kolmandik praegu reforminata maast. Majanduspiirangutega metsade kasutusmäär küünib 50%-ni majandusmetsade kasutusmäärast. Uuendusraiate tegemise aluseks on järgmised küpsusdiameetrid ja nendele vastavad küpsusvanused, mis on antud Tabelite 3 ja 4.

Tabel 3

Enamus- puuliik	Boniteediklass					
	1A	1	2	3	4	5 ja 5A
Harilik määnd	28	28	26	26	24	22
Harilik kuusk	26	26	24	24	22	22
Aru- ja sookask	26	24	22	20	18	16

Tabel 4

Puuliik	Boniteediklass					
	la	I	II	III	IV	V
Määnd	77	87	86	100	107	123
Kuusk	65	74	74	87	96	96
Kask	67	64	66	70	75	83
Haab	30	40	40	50	50	50
Sanglepp	60	60	60	60	60	60
Hall-lepp	30	30	30	30	30	30

Vähenev puidukasutus

Rangelt kaitstavate metsade osakaal on tõusnud 12%-ni metsamaa pindalast. Maareformi ei ole suudetud lõpetada ja keskmisena on kasutusest väljas pool praegu reforminata maast. Majanduspiirangutega metsade kasutusmäär küünib 25%-ni majandusmetsade kasutusmäärast. Uuendusraiete tegemise aluseks on järgmised küpsusdiameetrid ja nendele vastavad küpsusvanused, mis on toodud Tabelites 5 ja 6.

Tabel 5

Enamus- puuliik	Boniteediklass					
	1A	1	2	3	4	5 ja 5A
Harilik määnd	32	30	30	30	28	26
Harilik kuusk	29	28	27	26	23	20
Aru- ja sookask	26	26	24	23	19	16

Tabel 6

Puuliik	Boniteediklass					
	Ia	I	II	III	IV	V
Mänd	97	97	109	126	134	152
Kuusk	78	85	90	102	103	103
Kask	67	72	75	83	81	83
Haab	50	50	50	50	50	50
Sanglepp	70	70	70	70	70	70
Hall-lepp	30	30	30	30	30	30

Arvutamise metoodika

Kõigi pindalalised hinnangud põhinevad puistute vanuselisel jaotusel enamuspuiduliikide viisi boniteediklasside lõikes. Kasutati 10 aasta pikkusi vanuseklasse. Uuendusraiate tagavara aluseks on küpsete puistute keskmised hektaritagavarad, seda enamuspuiduliikide viisi boniteediklasside lõikes. Sortimendid on saadud küpsete puistute arvutuslikul sortimenteermisel, kasutades A. Padari koostatud algoritme. Arvutused tehti eraldi majandusmetsade ja majandus-piirangutega metsade kohta. Erinevate puidupakkumise stsenaariumide korral on võimalikud erinevad kasutusmäärad. Andmaks paremat pilti võimalikust puidukasutusest leiti iga stsenaariumi korral kolm võimalikku puidukasutuse skeemi:

- Maksimaalne puidukasutus – eeldatakse, et kõik praeguseks küpsusdiameetri/küpsusvanuse saavutanud puistud raiutakse kümne aasta jooksul (küpsuslank). Teoreetiliselt oleks võinud sellesse arvestusse kaasata ka puistud, mis saavad raieküpsuseks lähima kümne aasta jooksul.
- Optimaalne puidukasutus – jätkusuutlik kasutusmäär lähima 40 aasta jooksul (2010-2050). Tagab stabiilse, kuigi aastakümnete lõikes mitte täiesti võrdse, puidupakkumise. Leidmiseks kasutati Metsa korraldamise juhendi lisas toodud arvestuslangi arvutamise valemeid.
- Pikaajaline puidukasutus - keskmine aastane kasutusmäär kogu raieringi jooksul. Arvutus põhineb ühtlase kasutuse langi arvutamise valemil.

Kuigi enamus puidust varutakse uuendusraietega, ei saa päris mööda vaadata ka harvendusraietest. Seepärast leiti ka võimalik puidukogus, mida saadaks harvendusraietest. Arvutusse kaasati puistud järgmiste kriteeriumide alusel:

- boniteediklass Ia-III, männikutel ka IV;
- täius okaspuupuistutel vähemalt 80%, lehtpuupuistutel vähemalt 85%;
- raie tulemusena saadakse likviidset puitu;
- aeg harvendusraiest uuendusraieni on vähemalt 10 aastat.

Harvendusaste valiti selline, et keskmine puistute täius peale raiet ei langeks madalamaks kui 70%. Tagavarade arvutus põhineb valimisse hõlmatud puistute keskmisel hektaritagavaral. Küpsusvanused erinevate puidupakkumise stsenaariumide korral on erinevad, seetõttu arvutati võimalik harvendusraie eraldi aktiivse ning mööduka- ja väheneva puidukasutuse korral.

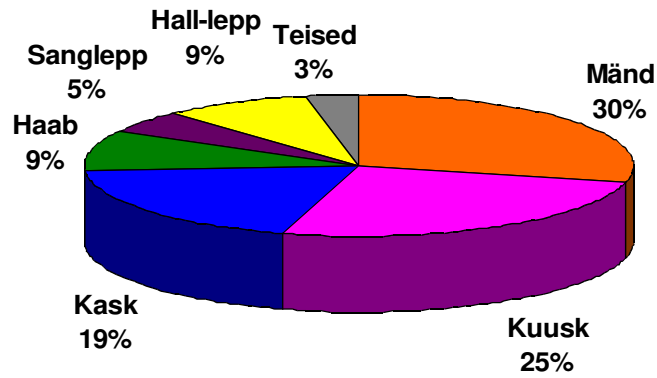
Arvutuste tulemused

Aktiivne puidukasutus

Rakendatud küpsuskriteeriumid lubavad kuusikutes ja männikutes teha uuendusraieid üldjuhul praegusest 10-20 aastat, kohati isegi rohkem aastat varem, mistõttu küpsete puistute osakaal on ligi pool kõikide metsade pindalast. Kaasikute puhul on erinevus väike, paremaboniteedilistes puistutes on küpsusvanused isegi praegusest kõrgemad. Maksimaalne võimalik aastane kasutusmäär koos harvendusraietega on kuni 22,1 miljonit tm, kuid ka optimaalne kasutus selliste küpsuskriteeriumide korral on 15,3 miljonit tm. Kehtiva arengukava loeb optimaalseks raiuda aastas 2,1 miljonit tm männipuitu, siine optimaalne kasutusmäär on 4,4 miljonit tm ehk üle kahe korra enam. Küpsete puistute küllus tekitab olukorra, kus maksimaalse ja pikaajalise kasutuse erinevus on 2,5 kordne, mis tähendab, et aktiivse raie korral väheneb puidupakkumine tulevikus väga oluliselt. Kümme aastat on metsa jaoks väike ajaloik, seetõttu vaadati kõigi kasutusmäärade korral ka nende mõju metsa vanusestruktuurile pikemas ajaperspektiivis. Joonistel 3-5 lk 9-10 on toodud männikute, kuusikute ja kaasikute vanuseline jaotus majandusmetsades aastatel 2010-2040, seda juhul, kui neid metsi raiutaks lähtuvalt optimaalsest kasutusest. Kõigi kolme puuliigi puhul on iseloomulik metsade oluline noorenemine, kuid vanuseline jaotus on kaldumas teise äärmusse, valitsevaks saavad väga noored metsad. Männikute ja kuusikute puhul on sellise vanuselise jaotuse jaoks vajalik eeldus, et valdav osa nende puuliikide raiesmikes uueneb seal varem seal kasvanud puuliigiga.

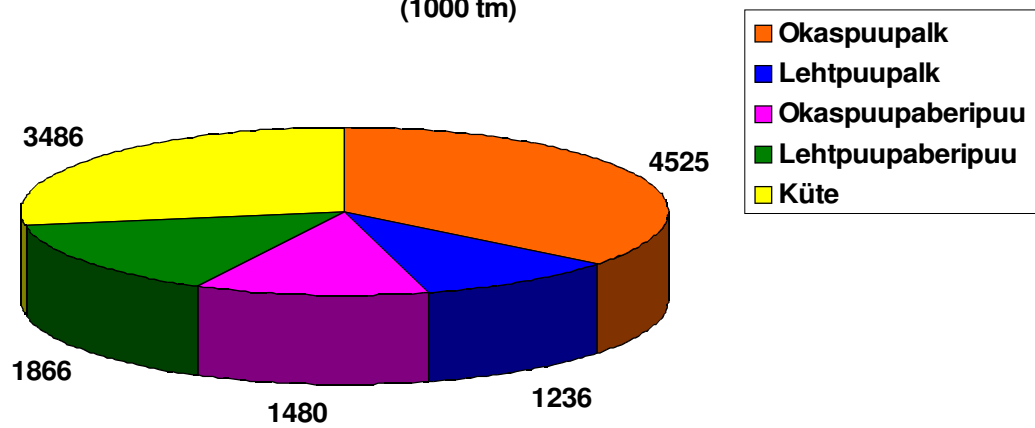
Viimastel aastatel on järjest enam tõusnud fookusesse raiejäätmete ehk raidmete (oksad, ladvad, mittelikviidsed tüved, alusmets) kasutamine puiduenergeetikas. Eestis on teema suhteliselt uus, kuigi teatud kogemusi, eelkõige RMK-1, on. Eelkõige on kasutatavad uuendusraie lankidel olevad raidmed, kusjuures võimalik kasutus oleneb kogusest, kasvukohatüübist, raieajast, raieviisist jne. Vastavate uurimuste vähesuse tõttu on raske hinnata, kui palju raidmeid tekib ja kui suur osa nendest on realiseeritav. Toetudes kättesaadud materjalidele võib väga üldistatult väita, et raidmed on kasutatavad koguses, mis moodustab 15% uuendusraiate likviidse puidu mahust. Kui siin on uuendusraietega raiutava likviidse puidu mahuks optimaalse kasutuse korral 11 miljonit tm, siis realiseeritavate raidmete kogus on hinnanguliselt 1,6 miljonit tm. Tabelites 7-9 lk 7 on toodud uuendusraiate mahud majandusmetsadele, majandamispiirangutega metsadele ning mõlemale metsakategooriale kokku. Tabelis 10 lk 8 on antud võimalike harvendusraiate mahud, Tabelis 11 lk 8 puidupakkumine kokku arvestades nii uuendus- kui harvendusraieid. Tabelites 12-14 lk 8-9 on toodud uuendusraiate sortimendid erinevate kasutusmäärade korral, Tabelis 15 lk 9 aga harvendusraietega raiutava puidu sortimendid. Joonisel 1 on antud likviidse puidu jagunemine puuliigiti, Joonisel 2 sortimenditi.

Likviidse puidu jagunemine puuliigiti optimaalse kasutuse korral



Joonis 2

Likviidse puidu jagunemine sortimenditi optimaalse kasutuse korral
(1000 tm)



Majandusmetsa uuendusraie

Enamus-puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus		Keskmine	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Küpsusläbi- mõõt (cm)	Küpsus- vanus (a)
Mänd	450,0	197,7	69,6	19,8	5999	12,5	3793	5,6	1686	23,3	77
Kuusk	262,0	121,0	32,5	12,1	3590	7,6	2249	3,9	1160	22,1	62
Kask	475,0	99,7	81,6	10,0	2281	9,0	2052	6,6	1508	22,0	67
Haab	90,9	60,5	3,3	6,0	2056	3,6	1226	2,1	735		38
Sanglepp	45,4	27,0	6,8	2,7	794	1,6	479	0,8	243		50
Hall-lepp	138,6	81,1	21,1	8,1	1806	5,5	1225	4,0	883		30
Kokku	1461,8	586,9	215,0	58,7	16526	39,8	11024	23,0	6215		63

Majanduspiirangutega metsa uuendusraie

Enamus-puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus		Keskmine	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Küpsusläbi- mõõt (cm)	Küpsus- vanus (a)
Mänd	150,4	64,1	21,3	4,8	1413	3,0	894	1,4	408	22,6	77
Kuusk	58,8	34,7	6,2	2,6	742	1,5	431	0,7	186	21,6	63
Kask	101,8	25,3	16,7	1,9	427	1,6	358	1,1	241	21,2	66
Haab	15,6	11,7	0,8	0,9	306	0,5	183	0,3	95		39
Sanglepp	12,8	8,5	1,4	0,6	190	0,4	109	0,2	52		50
Hall-lepp	32,2	24,1	4,3	1,8	410	1,1	256	0,7	157		30
Kokku	371,6	168,3	50,8	12,6	3488	8,2	2230	4,2	1139		65

Uuendusraie kokku

Enamus-puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus		Keskmine	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Küpsusläbi- mõõt (cm)	Küpsus- vanus (a)
Mänd	600,4	261,7	90,9	24,6	7412	15,6	4686	7,0	2094	23,1	77
Kuusk	320,8	155,7	38,8	14,7	4331	9,1	2680	4,6	1346	22,0	62
Kask	576,8	125,0	98,3	11,9	2708	10,6	2409	7,7	1749	21,8	67
Haab	106,4	72,2	4,1	6,9	2362	4,1	1409	2,4	830		38
Sanglepp	58,2	35,5	8,2	3,3	984	2,0	588	1,0	295		50
Hall-lepp	170,8	105,1	25,4	9,9	2216	6,6	1481	4,6	1040		30
Kokku	1833,4	755,2	265,8	71,3	20014	48,0	13254	27,3	7354		64

Tabel 10

Harvendusraie

	Pindala	Raie-eelne tagavara		Väljaraie			Aastakasutus	
	1000 ha	1000 tm	tm/ha	1000 tm	tm/ha	%	1000 ha	1000 tm
Männikud	78,0	22862	293	6881	88	30	7,8	688
Kuusikud	70,0	16511	236	4377	63	27	7,0	438
Kaasikud	126,7	26613	210	8558	68	32	12,7	856
Haavikud	4,8	874	182	299	62	34	0,5	30
Sanglepiku	9,3	1991	214	669	72	34	0,9	67
Kokku	288,8	68851	238	20783	72	30	28,9	2078

Tabel 11

Puidupakkumine kokku

Enamus-puuliik	Juurde-kasv 1000 tm	Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus	
		1000 tm	% juurde-kasvust	1000 tm	% juurde-kasvust	1000 tm	% juurde-kasvust
Mänd	3561	8100	227	5375	151	2782	78
Kuusk	2762	4769	173	3118	113	1784	65
Kask	3145	3563	113	3265	104	2604	83
Haab	779	2392	307	1439	185	860	110
Sanglepp	356	1051	295	655	184	362	102
Hall-lepp	1287	2216	172	1481	115	1040	81
Kokku	11890	22092	186	15332	129	9432	79

Tabelid 12-14

Uuendusraiate sortimentatsioon maksimaalse kasutuse korral (1000 tm)

Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	2980	1056	598	340	953	5927	29,6
Kuusk	1546	755	1148	876	888	5213	26,0
Kask	522	297	1306	511	674	3310	16,5
Haab	294	82	780	596	403	2155	10,8
Sanglepp	111	85		622	162	981	4,9
Hall-lepp	25	69		1467	274	1834	9,2
Teised	96	42		362	94	593	3,0
Kokku	5574	2385	3832	4774	3449	20014	100,0
%	27,9	11,9	19,1	23,9	17,2	100,0	

Uuendusraiate sortimentatsioon optimaalse kasutuse korral (1000 tm)

Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	1899	676	382	217	609	3783	28,5
Kuusk	994	498	751	566	579	3388	25,6
Kask	382	225	976	376	501	2459	18,6
Haab	183	50	489	378	253	1353	10,2
Sanglepp	72	55		419	108	654	4,9
Hall-lepp	16	46		981	184	1227	9,3
Teised	62	27		239	61	389	2,9
Kokku	3608	1578	2597	3176	2295	13254	100,0
%	27,2	11,9	19,6	24,0	17,3	100,0	

Uuendusraiate sortimentatsioon pikaajalise kasutuse korral (1000 tm)

Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	881	315	177	101	283	1757	23,9
Kuusk	525	272	399	294	309	1799	24,5
Kask	242	146	616	230	316	1551	21,1
Haab	109	30	285	221	148	793	10,8
Sanglepp	41	32		242	62	378	5,1
Hall-lepp	12	32		669	125	839	11,4
Teised	37	17		147	37	238	3,2
Kokku	1846	843	1478	1906	1281	7354	100,0
%	25,1	11,5	20,1	25,9	17,4	100,0	

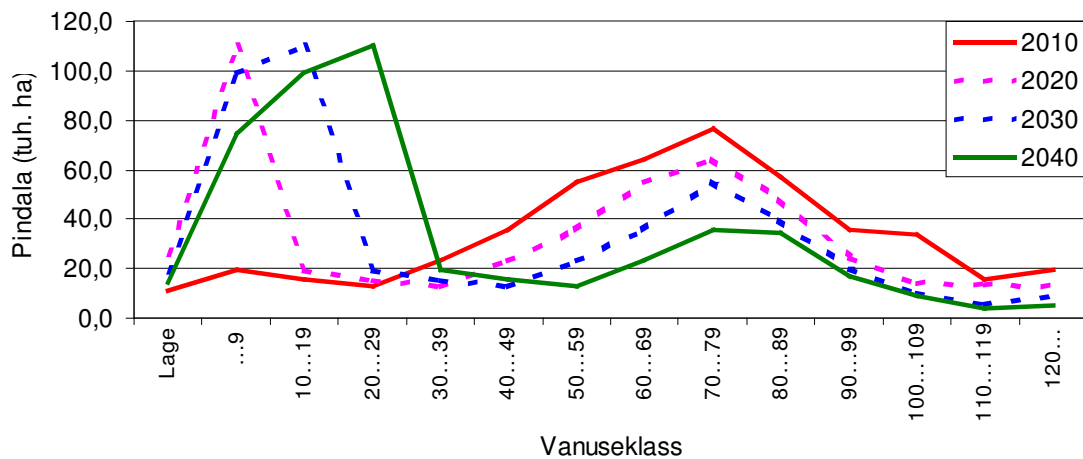
Tabel 15

Harvendusraiate sortimentatsioon (1000 tm)

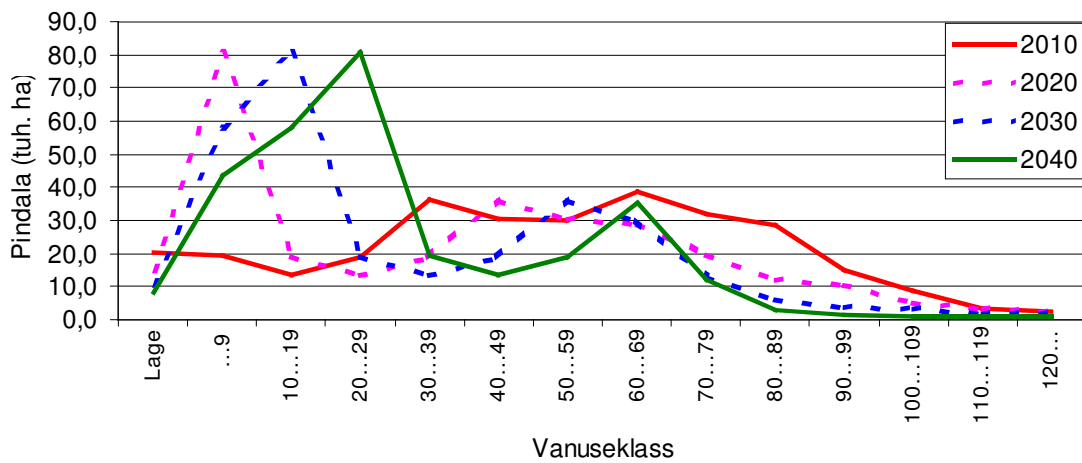
Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	99	181	165	35	114	596	28,7
Kuusk	32	145	182	34	104	497	23,9
Kask	27	48	361	43	152	630	30,3
Haab	19	5	40	11	22	98	4,7
Sanglepp	1	10	11	68	18	108	5,2
Hall-lepp		1		70	14	85	4,1
Teised	3	2		48	11	64	3,1
Kokku	183	392	759	310	434	2078	100,0
%	8,8	18,9	36,5	14,9	20,9	100,0	

Joonis 3

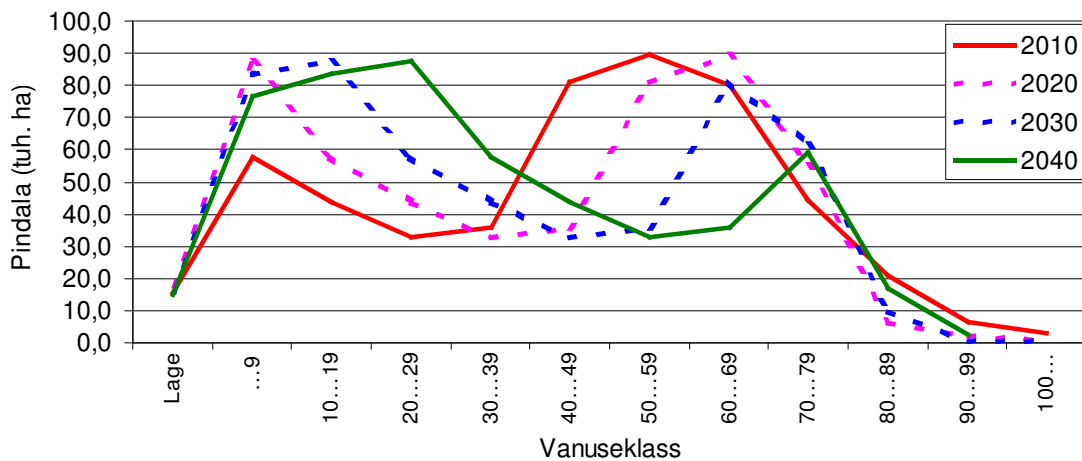
Männikute vanuseline jagunemine



Kuusikute vanuseline jagunemine



Kaasikute vanuseline jagunemine



Mõõdukas puidukasutus

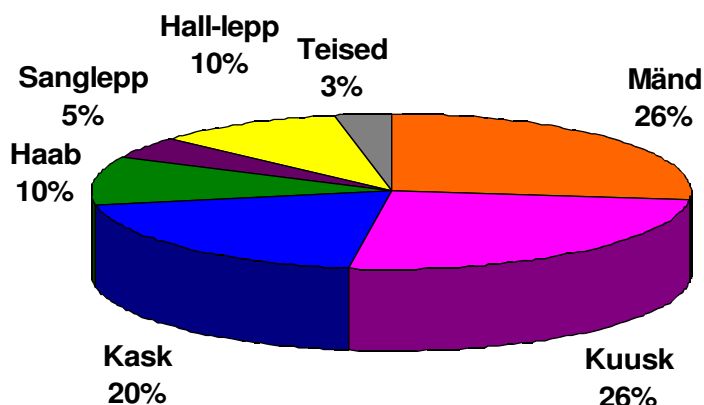
Siinsetes arvutustes kasutatud küpsuskriteeriumid on lähedased praegu kehtivatele. Stsenaarium eeldas, et rangelt kaitstavate metsade osakaal on kerkinud 10%-ni ja kolmandik praegu reformimata maast on ikka veel kasutusest väljas. Puidupakkumist mõjutab, millised on need metsad, mis jäävad kasutusest välja. Reaalselt me seda ei tea, seetõttu tuli teha teatud valik. Rangelt kaitstavate metsade pindala suurendati 50 tuhande ha võrra, kusjuures seda tehti vanade paremaboniteediliste metsade arvelt (okaspuupuistud 80 a. ja vanemad, lehtpuupuistud 60 a. ja vanemad, boniteediklass II või parem). Sealjuures eeldati, et kuusikutes ja lehtpuupuistutes tõuseb rangelt kaitstavate metsade osakaal enam kui männikutes, hall-lepikutes aga mitte üldsegi. Reformimata maa kohta teame, et seal on keskmisest enam lehtpuumetsi ja sealsete puistute boniteet on Eesti keskmisest oluliselt madalam. Neid tegureid arvestades vähendati arvestusse kuuluvat metsamaad läbiviimata maareformi arvelt 107 tuhande hektari võrra. Võrreldes aktiivse puidukasutusega vähenes puitu pakkuva metsamaa pindala kokku 157 tuhande ha võrra, mis moodustab 7,1% metsamaa kogupindalast. Okaspuupuistute kõrgemad raievanused ja osa metsamaa kasutusest väljalangemine

vähendasid puidupakkumist tuntavalt. Maksimaalse kasutuse korral on see 14,9 miljonit tm, optimaalse kasutuse korral aga 12,0 miljonit tm, mis on väga lähedane kehtiva arengukava 12,6-le miljonile tihumeetrile. Raidmete kasutamisest saadav täiendav puidukogus oleks 1,2 miljonit tm. Maksimaalse ja pikaajalise puidukasutuse erinevus on võrreldes aktiivse puidukasutuse stsenaariumiga tuntavalt väiksem, mistõttu ka väga aktiivse raie korral ei vähene puidupakkumine tulevikus nii palju, kuid siiski tuntavalt. Joonised 8-10 lk 14-15 näitavad, et puistute oluline noorenemine leiab aset ka mõõduka puidukasutuse korral, kuid seda mitte nii ekstreemselt kui aktiivsel puidukasutusel.

Tabelites 16-18 lk 12 on toodud uuendusraiate mahud majandusmetsadele, majandamispiirangutega metsadele ning mõlemale metsakategooriale kokku. Tabelis 19 lk 13 on antud võimalike harvendusraiate mahud, Tabelis 20 lk 13 puidupakkumine kokku arvestades nii uuendus- kui harvendusraieid. Tabelites 21-23 lk 13-14 on toodud uuendusraiate sortimendid erinevate kasutusmäärade korral, Tabelis 24 lk 14 aga harvendusraietega raiutava puidu sortimendid. Joonisel 6 on antud likviidse puidu jagunemine puuliigiti, Joonisel 7 sortimenditi.

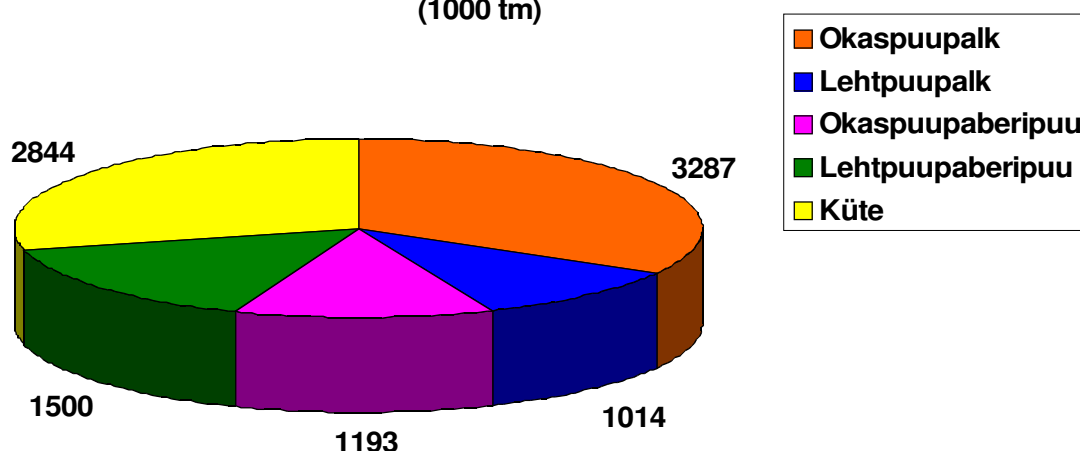
Joonis 6

Likviidse puidu jagunemine puuliigiti optimaalse kasutuse korral



Joonis 7

Likviidse puidu jagunemine sortimenditi optimaalse kasutuse korral
(1000 tm)



Majandusmetsa uuendusraie

Enamus- puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus		Keskmine	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Küpsusläbi- mõõt (cm)	Küpsus- vanus (a)
Mänd	422,0	91,3	51,0	9,1	3131	7,2	2467	4,4	1497	26,2	93
Kuusk	239,0	61,2	33,8	6,1	1927	4,7	1474	3,0	957	25,2	74
Kask	424,0	73,2	71,5	7,3	1963	7,3	1969	5,9	1574	22,1	67
Haab	81,9	53,3	3,1	5,3	1826	3,2	1083	1,9	663		38
Sanglepp	41,4	15,7	8,1	1,6	462	1,1	329	0,6	187		60
Hall-lepp	129,6	75,8	19,7	7,6	1690	5,1	1145	3,7	826		30
Kokku	1337,8	370,5	187,3	37,0	10999	28,6	8467	19,5	5704		71

Majanduspiirangutega metsa uuendusraie

Enamus- puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus		Keskmine	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Küpsusläbi- mõõt (cm)	Küpsus- vanus (a)
Mänd	142,4	29,5	15,3	1,5	492	1,1	378	0,7	239	25,8	96
Kuusk	52,8	20,6	6,9	1,0	316	0,7	202	0,3	101	25,0	76
Kask	87,8	17,2	14,1	0,9	219	0,8	206	0,6	154	21,6	68
Haab	13,6	9,9	0,8	0,5	173	0,3	104	0,2	55		38
Sanglepp	12,8	5,3	3,2	0,3	79	0,2	56	0,1	29		60
Hall-lepp	29,2	21,8	3,9	1,1	248	0,7	155	0,4	95		30
Kokku	338,6	104,4	44,2	5,2	1528	3,8	1101	2,3	672		76

Uuendusraie kokku

Enamus- puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus		Keskmine	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Küpsusläbi- mõõt (cm)	Küpsus- vanus (a)
Mänd	564,4	120,7	66,3	10,6	3622	8,3	2845	5,1	1736	26,1	94
Kuusk	291,8	81,8	40,7	7,2	2244	5,3	1675	3,4	1057	25,2	74
Kask	511,8	90,4	85,7	8,2	2182	8,2	2175	6,5	1728	22,0	68
Haab	95,4	63,2	3,9	5,8	1999	3,5	1187	2,1	718		38
Sanglepp	54,2	21,0	11,3	1,8	541	1,3	385	0,7	217		60
Hall-lepp	158,8	97,6	23,7	8,7	1938	5,8	1300	4,1	920		30
Kokku	1676,4	474,8	231,5	42,3	12527	32,4	9568	21,9	6376		72

Tabel 19

Harvendusraie

	Pindala	Raie-eelne tagavara		Väljaraie			Aastakasutus	
	tuhat ha	tuhat tm	tm/ha	tuhat tm	tm/ha	%	1000 ha	1000 tm
Männikud	120,4	36441	303	10548	88	29	12,0	1055
Kuusikud	84,4	21475	254	5449	65	25	8,4	545
Kaasikud	108,7	21767	200	7153	66	33	10,9	715
Haavikud	4,5	822	182	281	62	34	0,5	28
Sanglepikud	8,8	1891	214	635	72	34	0,9	64
Kokku	326,9	82396	252	24067	74	29	32,7	2407

Tabel 20

Puidupakkumine kokku

Enamus- puuliik	Juurdekasv 1000 tm	Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus	
		1000 tm	% juurde- kasvust	1000 tm	% juurde- kasvust	1000 tm	% juurde- kasvust
Mänd	3561	4677	131	3900	110	2791	78
Kuusk	2762	2789	101	2220	80	1602	58
Kask	3145	2898	92	2891	92	2443	78
Haab	779	2027	260	1215	156	746	96
Sanglepp	356	605	170	448	126	280	79
Hall-lepp	1287	1938	151	1300	101	920	72
Kokku	11890	14934	126	11974	101	8783	74

Tabelid 21-23

Uuendusraiate sortimentatsioon maksimaalse kasutuse korral (1000 tm)

Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	1614	410	270	169	455	2918	23,3
Kuusk	930	424	698	557	530	3139	25,1
Kask	405	199	832	331	437	2205	17,6
Haab	235	67	608	460	315	1685	13,5
Sanglepp	59	38		380	95	573	4,6
Hall-lepp	21	60		1249	234	1564	12,5
Teised	72	30		271	69	442	3,5
Kokku	3337	1229	2408	3417	2135	12527	100,0
%	26,6	9,8	19,2	27,3	17,0	100,0	

Uuendusraiate sortimentatsioon optimaalse kasutuse korral (1000 tm)

Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	1271	325	212	133	359	2299	24,0
Kuusk	713	332	546	433	413	2437	25,5
Kask	347	172	715	284	374	1891	19,8
Haab	150	41	397	307	206	1101	11,5
Sanglepp	45	29		299	75	448	4,7
Hall-lepp	14	40		860	161	1076	11,2
Teised	51	21		194	49	315	3,3
Kokku	2591	961	1871	2509	1635	9568	100,0
%	27,1	10,0	19,6	26,2	17,1	100,0	

Uuendusraiate sortimentatsioon pikaajalise kasutuse korral (1000 tm)

Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	790	204	132	83	223	1432	22,5
Kuusk	466	223	360	280	272	1601	25,1
Kask	255	128	520	202	272	1377	21,6
Haab	95	25	252	196	131	699	11,0
Sanglepp	30	20		196	49	294	4,6
Hall-lepp	10	29		607	114	760	11,9
Teised	34	14		131	33	213	3,3
Kokku	1680	642	1263	1697	1093	6376	100,0
%	26,3	10,1	19,8	26,6	17,1	100,0	

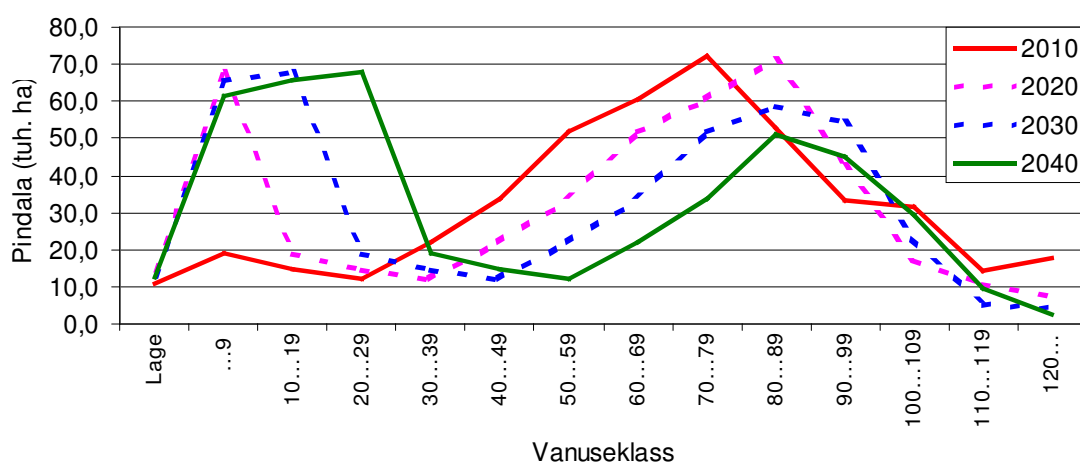
Tabel 24

Harvendusraiate sortimentatsioon (1000 tm)

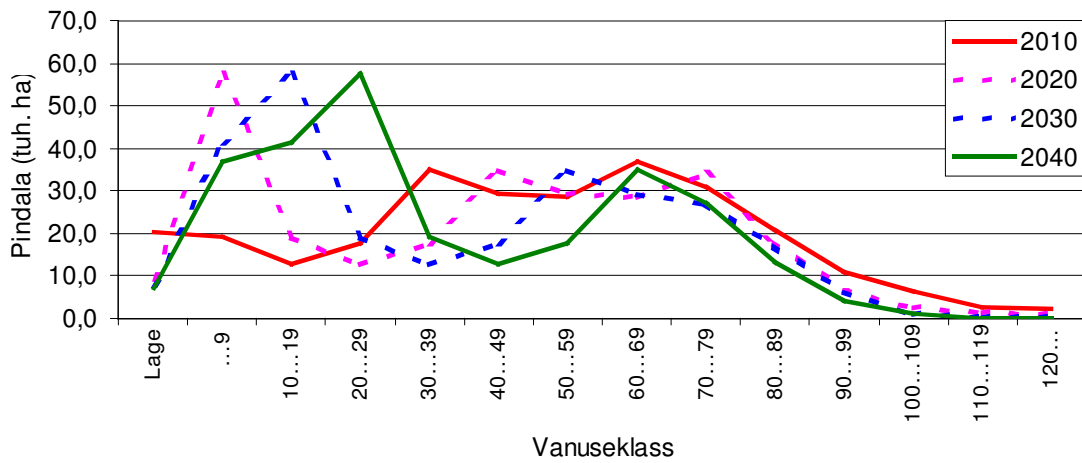
Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	176	243	219	53	160	852	35,4
Kuusk	59	168	215	50	125	617	25,6
Kask	24	41	346	45	145	601	25,0
Haab	17	4	42	14	22	98	4,1
Sanglepp	1	10	11	70	18	110	4,6
Hall-lepp		1		60	12	73	3,0
Teised	2	2		43	9	57	2,4
Kokku	279	469	833	335	491	2407	100,0
%	11,6	19,5	34,6	13,9	20,4	100,0	

Joonis 8

Männikute vanuseline jagunemine

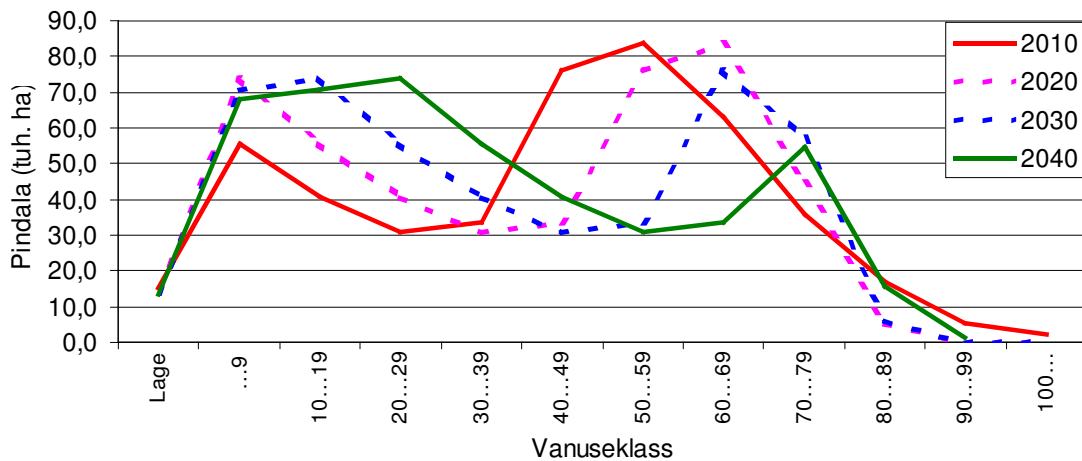


Kuusikute vanuseline jagunemine



Joonis 10

Kaasikute vanuseline jagunemine



Vähenev puidukasutus

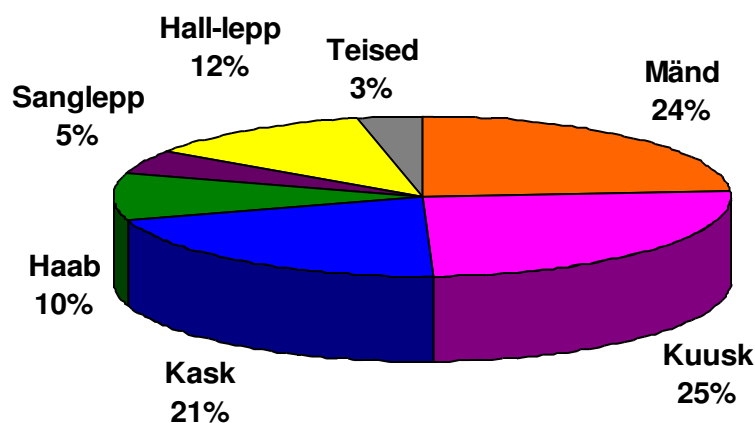
Raievanused on siin väga kõrged, seda eriti madalamates boniteediklassides. Stsenaarium nägi ette rangelt kaitstavate metsade osakaalu suurenemist 12%-ni metsamaa pindalast ja poole seni reformimata maa kasutamisest väljajäämist. Seetõttu suurendati rangelt kaitstava metsamaa pindala täiendavalt 45 tuhande ha võrra, läbiviimata maareformi arvelt vähendati puitu pakkuvat metsamaad 57 tuhande ha võrra. Kokku langes arvestusest välja 102 tuhat ha metsamaad ehk 4,6% selle kogupindalast. Võrreldes aktiivse puidukasutusega on siin puitu pakkuva metsamaa pindala vähenenud 259 tuhande ha võrra (11,8% metsamaast). Kui reformimata maa korral rakendati sama skeemi, mis mõõdukas puidukasutuses arvutustes, siis rangelt kaitstavate metsade osas suurendati valikusse kaasatud puistute ringi (okaspuupuistud 60 a. ja vanemad, lehtpuupuistud 40 a. ja vanemad, boniteediklass III või parem). Maksimaalseks puidukasutuseks leiti 9,2 miljonit tm, optimaalseks kasutuseks 8,3 miljonit tm. Raidmete kasutamisest saadav täiendav puidukogus oleks

0,8 miljonit tm. Kuigi numbrid on väikesed, on need siiski suuremad kui viimaste aastate raiemaht, seada kokku, mitte kõigi puuliikide osas. Maksimaalse- ja pikaajalise puidukasutuse vahe on väike, mistõttu puidupakkumine oleks pikaajaliselt stabiilne, seda ka aktiivse raietegevuse korral. Joonistelt 13-15 lk 19-20 on näha, et selles stsenaariumis toonud küpsusvanuste rakendamine tooks kaasa puistute üleseismise, seda eriti männikutes ja kaasikutes.

Tabelites 25-27 lk 17 on toodud uuendusraiate mahud majandusmetsadele, majandamispiirangutega metsadele ning mõlemale metsakategooriale kokku. Tabelis 28 lk 18 on antud võimalike harvendusraiate mahud, Tabelis 29 lk 18 puidupakkumine kokku arvestades nii uuendus- kui harvendusraieid. Tabelites 30-32 lk 18-19 on toodud uuendusraiate sortimendid erinevate kasutusmäärade korral, Tabelis 33 lk 19 aga harvendusraietega raiutava puidu sortimendid. Joonisel 11 on antud likviidse puidu jagunemine puuliigiti, Joonisel 12 sortimenditi.

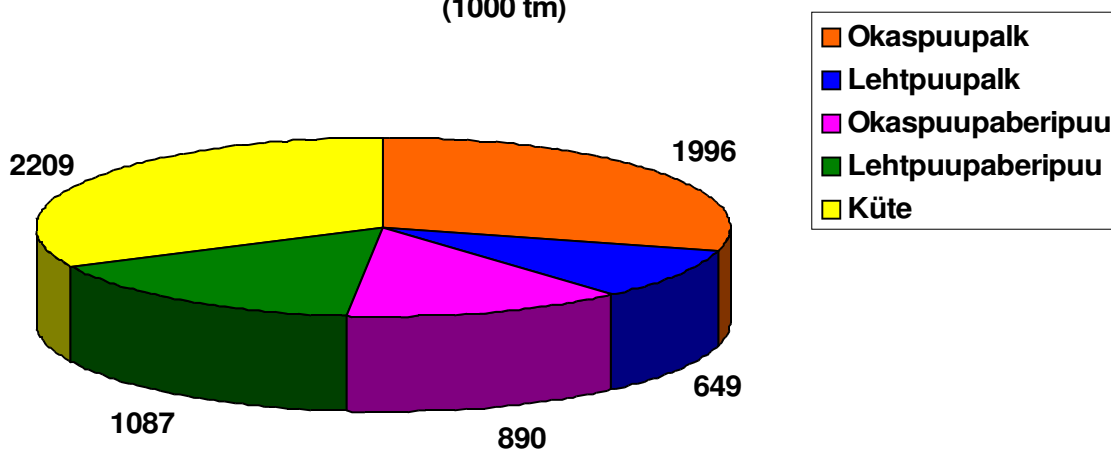
Joonis 11

Likviidse puidu jagunemine puuliigiti optimaalse kasutuse korral



Joonis 12

Likviidse puidu jagunemine sortimenditi optimaalse kasutuse korral (1000 tm)



Majandusmetsa uuendusraie

Enamus- puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus		Keskmine	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Küpsusläbi- mõõt (cm)	Küpsus- vanus (a)
Mänd	396,0	28,6	26,1	2,9	1116	3,2	1251	2,9	1114	29,7	113
Kuusk	228,0	29,4	24,3	2,9	952	2,8	909	2,5	808	27,6	87
Kask	395,0	38,7	49,4	3,9	1105	4,9	1389	4,9	1396	24,0	75
Haab	75,9	39,5	8,0	4,0	1364	2,3	796	1,4	476		50
Sanglepp	38,4	8,7	6,6	0,9	255	0,7	221	0,5	151		70
Hall-lepp	124,6	72,9	19,0	7,3	1625	4,9	1101	3,6	794		30
Kokku	1257,8	217,7	133,4	21,8	6417	18,9	5666	15,7	4737		83

Majanduspiirangutega metsa uuendusraie

Enamus- puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus		Keskmine	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Küpsusläbi- mõõt (cm)	Küpsus- vanus (a)
Mänd	135,4	8,8	7,4	0,2	83	0,2	91	0,2	80	29,5	118
Kuusk	49,8	12,6	5,7	0,3	100	0,2	71	0,1	43	27,3	89
Kask	79,8	10,7	9,3	0,3	72	0,3	73	0,2	65	23,5	76
Haab	11,6	7,4	1,2	0,2	66	0,1	38	0,1	19		50
Sanglepp	11,8	3,0	1,9	0,1	22	0,1	19	0,0	12		70
Hall-lepp	28,2	21,1	3,8	0,5	120	0,3	75	0,2	46		30
Kokku	316,6	63,5	29,4	1,6	462	1,2	366	0,9	264		91

Uuendusraie kokku

Enamus- puuliik	Puistute pindala 1000 ha	sellest:		Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus		Keskmine	
		Küpsed 1000 ha	Valmivad 1000 ha	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Pindala 1000 ha	Tagavara 1000 tm	Küpsusläbi- mõõt (cm)	Küpsus- vanus (a)
Mänd	531,4	37,3	33,6	3,1	1199	3,4	1342	3,1	1194	29,6	114
Kuusk	277,8	41,9	30,1	3,3	1052	3,0	980	2,6	850	27,5	87
Kask	474,8	49,5	58,7	4,1	1177	5,1	1462	5,1	1461	23,9	76
Haab	87,4	46,9	9,3	4,1	1430	2,4	833	1,4	495		50
Sanglepp	50,2	11,6	8,5	0,9	277	0,8	239	0,6	162		70
Hall-lepp	152,8	94,0	22,8	7,8	1745	5,3	1176	3,8	840		30
Kokku	1574,4	281,3	162,8	23,4	6879	20,1	6032	16,6	5001		85

Harvendusraie

	Pindala	Raie-eelne tagavara		Väljaraie			Aastakasutus	
	tuhat ha	tuhat tm	tm/ha	tuhat tm	tm/ha	%	1000 ha	1000 tm
Männikud	115,4	34948	303	10116	88	29	11,5	1012
Kuusikud	81,5	20736	254	5262	65	25	8,2	526
Kaasikud	102,5	20533	200	6748	66	33	10,3	675
Haavikud	4,3	780	182	266	62	34	0,4	27
Sanglepikud	8,5	1811	214	609	72	34	0,8	61
Kokku	312,2	78808	252	23001	74	29	31,2	2300

Tabel 29

Puidupakkumine kokku

Enamus-puuliik	Juurdekasv 1000 tm	Maksimaalne kasutus		Optimaalne kasutus		Pikaajaline kasutus	
		% juurde- kasvust 1000 tm	% juurde- kasvust 1000 tm	% juurde- kasvust 1000 tm	% juurde- kasvust 1000 tm		
Mänd	3561	2210	62	2354	66	2205	62
Kuusk	2762	1578	57	1507	55	1376	50
Kask	3145	1852	59	2136	68	2136	68
Haab	779	1456	187	860	110	521	67
Sanglepp	356	338	95	300	84	223	63
Hall-lepp	1287	1745	136	1176	91	840	65
Kokku	11890	9179	77	8333	70	7301	61

Tabelid 30-32

Uuendusraiate sortimentatsioon maksimaalse kasutuse korral (1000 tm)

Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	611	109	103	74	161	1058	15,4
Kuusk	442	206	372	327	273	1620	23,5
Kask	218	91	449	202	235	1195	17,4
Haab	141	32	396	314	201	1084	15,8
Sanglepp	34	21		211	53	319	4,6
Hall-lepp	19	54		1046	196	1316	19,1
Teised	47	20		175	45	287	4,2
Kokku	1512	532	1321	2350	1165	6879	100,0
%	22,0	7,7	19,2	34,2	16,9	100,0	

Uuendusraiate sortimentatsioon optimaalse kasutuse korral (1000 tm)

Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	660	117	112	79	174	1141	18,9
Kuusk	408	192	360	323	260	1543	25,6
Kask	214	87	460	218	238	1216	20,2
Haab	88	19	260	213	132	713	11,8
Sanglepp	29	18		201	50	298	4,9
Hall-lepp	13	36		724	136	909	15,1
Teised	33	15		131	33	212	3,5
Kokku	1445	483	1192	1889	1023	6032	100,0
%	23,9	8,0	19,8	31,3	17,0	100,0	

Uuendusraiate sortimentatsioon pikaajalise kasutuse korral (1000 tm)

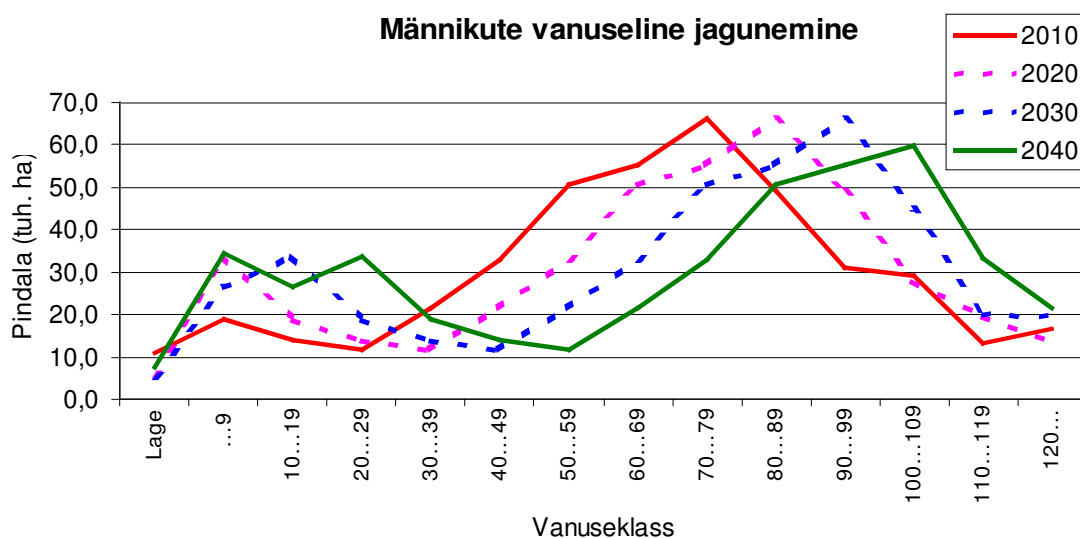
Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	585	104	99	70	154	1012	20,2
Kuusk	349	165	315	283	226	1338	26,8
Kask	192	77	420	202	216	1107	22,1
Haab	57	12	176	150	90	484	9,7
Sanglepp	22	14		164	40	240	4,8
Hall-lepp	9	26		527	99	661	13,2
Teised	24	11		99	25	159	3,2
Kokku	1238	409	1010	1495	849	5001	100,0
%	24,8	8,2	20,2	29,9	17,0	100,0	

Tabel 33

Harvendusraiate sortimentatsioon (1000 tm)

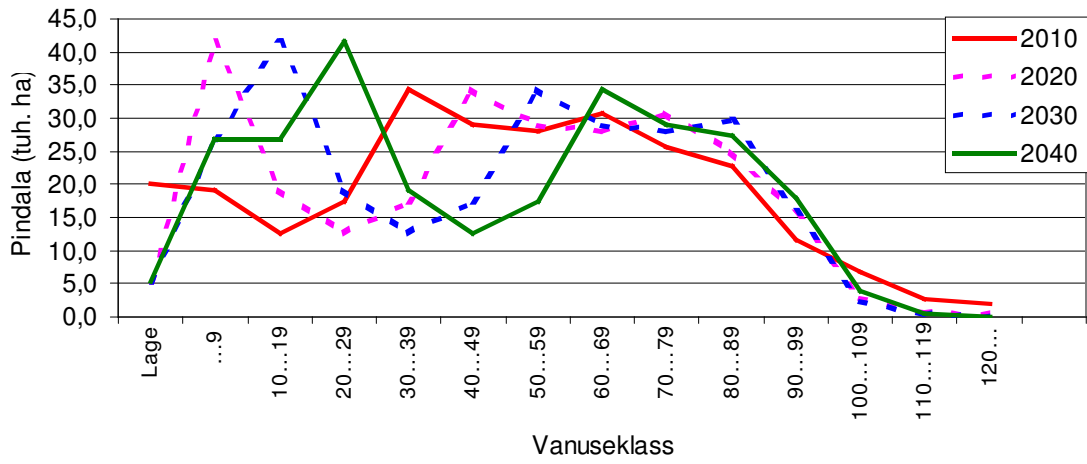
Puuliik	Jämepalk	Peenpalk	Paberipuu	Küte	Jäätmed	Kokku	%
Mänd	168	233	210	51	153	816	35,5
Kuusk	57	161	207	48	120	593	25,8
Kask	23	39	328	43	138	570	24,8
Haab	16	4	40	13	20	93	4,1
Sanglepp	1	9	10	66	17	105	4,5
Hall-lepp		1		57	12	69	3,0
Teised	2	2		41	9	54	2,3
Kokku	267	450	795	319	469	2300	100,0
%	11,6	19,6	34,6	13,9	20,4	100,0	

Joonis 13



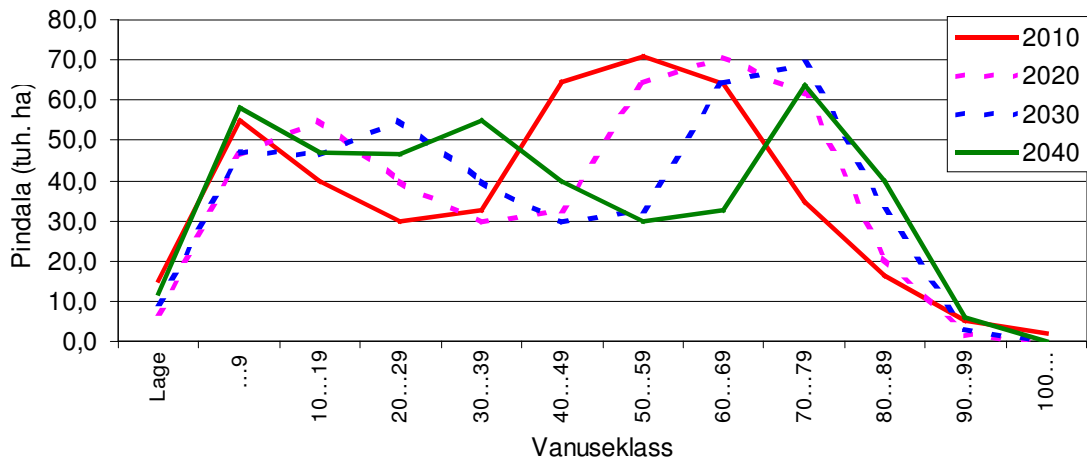
Joonis 14

Kuusikute vanuseline jagunemine



Joonis 15

Kaasikute vanuseline jagunemine



Arengukava 2001-2010 ja puidupakkumised 2011-2020

Tabelis 34 on võrreldud 2001-2010 aasta metsanduse arengukava optimaalset raiemahtu, tegelikku raiet 2011-2007 ja puidupakkumisi aastateks 2011-2020 erinevate stsenaariumide korral.

Tabel 34

Arengukava 2001-2010 ja puidukasutuse stsenaariumid 2011-2020 (1000 tm)

Puuliik	Arengukava 2001-2010	Raie 2001-2007	Puidukasutused (optimaalne)		
			Aktiivne	Möödukas	Vähenev
Mänd	2104	1617	4379	3151	1958
Kuusk	3196	2984	3885	3054	2136
Kask	2591	1337	3089	2492	1786
Haab	1844	883	1451	1199	806
Sanglepp	533	313	762	558	403
Hall-lepp jt.	2330	563	1766	1520	1245
Kokku	12598	7697	15332	11974	8333
Okaspuu	5300	4601	8264	6205	4093
Lehtpuu	7298	3096	7068	5769	4239

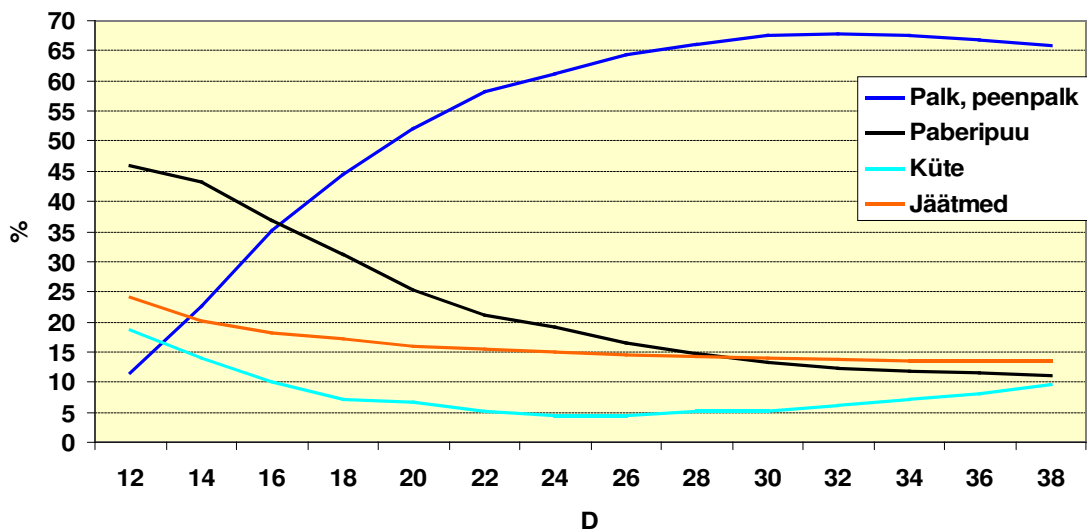
Kõige sarnasem 2001-2010 a. optimaalsele raiemahule on möödukas puidukasutus. Kogumaht on väga lähedane, suuremad erinevused on puuliigiti. Mäni puhul on põhjuseks eelkõige arvutustes kasutatud raievanused, need on oluliselt vähenenud. Lehtpuudel tuleneb erinevus osalt erinevatest lähenemisviisidest. Eelmise arengukava lehtpuude optimaalne raiemaht on lähedasem maksimaalsele kasutusele, käesoleval juhul on seda rohkem lähendatud lähiaastakümnete keskmisele. Muidugi ei saa mööda minna asjaolust, et vahepeal on ka metsad mõnevõrra muutunud. Keskmise raie aastatel 2001-2007 on kõige lähedasem vähenevale kasutusele, ületades seal toodud numbreid ainult kuuse osas.

Kokkuvõtteks tuleb tõdeda, et otsustav osa raiemahu kujunemisel on puiduturul, sest kasutatava ressursi puudust ei ole. Aktiivse puidukasutuse korral on seda pillavalt, mööduka kasutuse korral piisavalt ja isegi väheneva kasutuse tingimustes oleks ratsionaalsel tegutsemisel võimalik ära majandada.

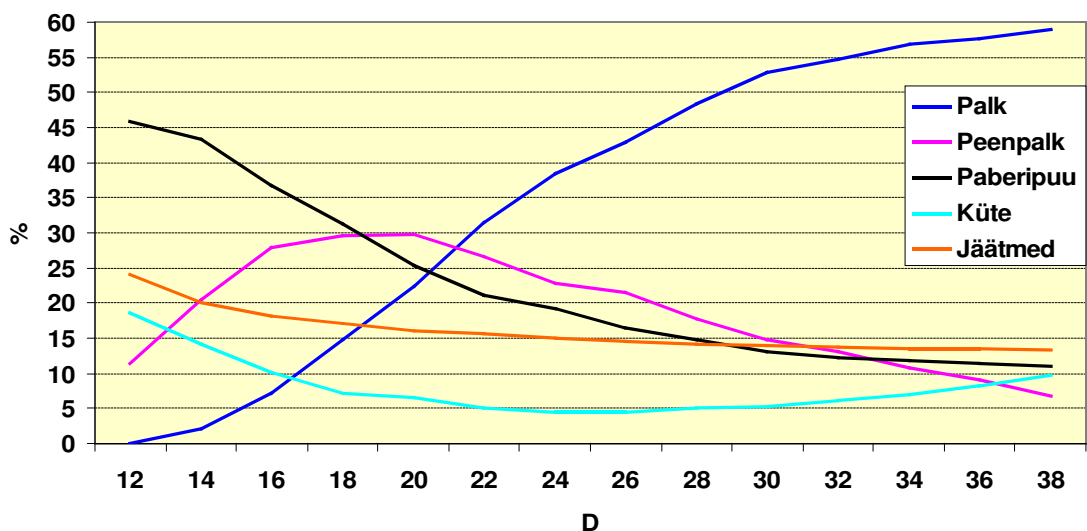
LISAD

Järgnevatel joonistel on antud mäni (Lisa 1 lk 22), kuuse (Lisa 2 lk 23) ja kase (Lisa 3 lk 24) teoreetiline jagunemine sortimentidesse sõltuvalt diameetrist. Siin tuleb rõhutada sõna teoreetiline, sest lisaks liigile ja puu dimensioonidele sõltub sortimentide jaotus väga oluliselt arvutusalgortimides kasutatud sortimentide pikkustest, minimaalsetest läbimõõtudest ja võimalike kahjustuste ning kõveruste arvestamisest.

Sortimentide väljatulek (mänd)



Sortimentide väljatulek (mänd)



Palgi osakaal erinevates boniteediklassides (mänd)

