Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskus

ARUANNE

Uuringud „Eesti metsade ressursianalüüsi“ tarbeks

Meelis Merenäkk

Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskuse metsandusstatistika osakonna peaspetsialist

KIK projekt „Eesti metsade seisundi ja puidukasutuse prognoos“

Metsanduse arengukava aastani 2010 lähteuuring

Tartu 2010

Keskkonnainvesteeringute Keskuse projekti „Eesti metsade seisundi ja puidukasutuse prognoos'' raames anti täitmiseks järgmised tööülesanded:

Eesti metsade ressursianalüüsi lõikude koostamine Metsanduse arengukava 2020 koostamise toetamiseks.

1) SMI mudelpuude andmestiku põhjal metsakahjustuste kirjeldamine puuliigi, vanuse, kasvukohatüübi kaupa;

2) Lageraiete inventuuri, metsateatiste ja RMK raielankide andmete põhjal metsaressursi kasutuse hindamine metsatüübiti (raiutud ja kasvavate puistute pindalade jagunemise analüüs kasvukohatüübi ja enamuspuuliikide kaupa);

3) Metsaressurssi käsitlevate lühianalüüside ja ülevaadete koostamine metsaregistri ja metsateatiste andmete põhjal arengukava töörühmade infovajaduse rahuldamiseks.

SISUKORD

Metsakahjustused SMI mudelpuude andmetel 4

Ülevaade metsadest 1999–2003 aastal raiutud lageraiete metsauuenduse inventuuride andmetel 15

Metsade kaitsega seotud õigusaktid 26

Ülevaade lageraietest ja raiutud puistute vanusest ning metsakahjustuste ulatusest metsateatiste põhjal 30

Ettekanne "Raiealade paiknemine ja nende suurus" MAK 2020 TG1 koosolekul 20.11.2009 37

Metsakahjustused SMI mudelpuu andmetel

Andmestik

Kasutati aastatel 2003–2007 statistilise metsainventeerimise (SMI) käigus mõõdetud mudelpuude andmestikku.
Kuna SMI mudelpuud kogutakse proovitükkidelt, mis on valitud kogu Eestit hõlmava süstemaatilise juhusliku valikuga, siis peaks erinevate metsade puude esinduslikkus ja juhuslikkus piisavalt tagatud olema.

Alljärgnevalt väljavõte SMI välitööde juhendist, mis puudutab mudelpuude mõõtmist/hindamist.

Mudelpuudel mõõdetakse ja/või märgitakse:
- *tüüp,*
- *asimuut,*
- *kaugus,*
- *puuliik,*
- *rinne,*
- *kasvuklass (Kraft'i klass),*
- *juurekaela läbimõõt,*
- *rinnasdiameeter,*
- *koore paksus,*
- *puu kõrgus,*
- *võra alguse kõrgus,*
- *kahjustuse tüüp,*
- *kahjustuse liik (kahjustaja),*
- *kahjustuse aste,*
- *kahjustuse aeg,*
- *aastarõngaste arv (= rinnakõrguse vanus),*
- *rinnakõrguse raadiuse 5 aasta juurdekasv.*

==========
Kahjustuse liik:
1 – tuli
2 – üleujutus
3 – tormikahjustus
5 – lumi (vaalimine)
6 – külmakahjustus
7 – põuakahjustus [alates 2007…]
9 – keskkonnakahjustus [alates 2007…]
10 – sõralised
14 – kobras (üleujutus)
19 – putukkahjurid
40 – juurepess
41 – männitaelik
42 – külmaseen
43 – männi koorepõletik
44 – haavataelik
45 – tüvevähid

47 – võrsevähk
50 – teised kahjustused
52 – raie-inimtegevus [alates 2007…]
53 – muu mehh. inimtegevus
54 – saastekahjustus
==========
Kahjustuse aste:
1 – nõrk, puu kasv ei ole tuntavalt pidurdunud,
2 – keskmine, puu kasv on aeglustunud,
3 – tugev, puu oluliselt kahjustatud, juurdekasv praktiliselt peatunud,
4 – väga tugev, puud on kahjustunud hukkumiseni,
5 – hukkunud (ainult mudelpuu, kordusmõõtmisel);
==========
Kahjustuse tüüp märgitakse koodidega:
1 – välised inimtekkelised tüvevigastused, sh tuli,
2 – muud välised tüvekahjustused,
3 – tüvemädanikud,
4 – ladvavigastused, sh mitmeladvalisus,
5 – võrakahjustused ja võra hõrenemine (– putukad, haigused, vanadus),
6 – allajäämine teistele puudele (Kraft'i 4…5 klass),
7 – keskkonnamuutused (– juurdekasvu pidurdatus üleujutuse, saastatuse, ülarinde või ümbritsevate puude raie jne tagajärjel),
8 – raiutud (kordusmõõtmisel),
9 – ei ole leitav (kordusmõõtmisel),
0 – varasem puursüdamiku võtmine (kordusmõõtmisel).

Mitme kahjustustüübi samaaegsel esinemisel valida neist see, mille järgi kahjustuse aste on kõrgeim.
==========
Kahjustuse aeg:
1 – värske kahjustus (– ei ole mõjutanud puu juurdekasvu),
2 – kahjustus on varasem, kuid kestab,
3 – vana kahjustus (– puu on kahjustuse üle elanud, paranemas).
==========

Mudelpuuks ei valita:
- *puid, mille latv on murdunud või kuivanud,*
- ***puid kahjustuse astmega 4 ja 5,***
- *puid kõrgusega alla 14 dm,*
- *metsamaal puid, mis kuuluvad üksikpuude rindesse (Y), välja arvatud kordusmõõdetavad mudelid,*
- *järelkasvu hulka kuuluvaid puid,*
- *puid, mille tüvi hargneb alumisel kolmandikul kõrgusest,*
- *puid, mis kuuluksid koodide järgi TO, TL või põõsaliikide hulka.*

Kordusmõõtmistel ei ole vaja üle mõõta mudeleid, mis ei vasta enam mudelpuu valiku nõuetele. Hukkuvatele (aste 4) ja hukkunud (aste 5) mudelpuudele märgitakse vaid kahjustuse tüüp, liik ja aste, ära raiutud ja leidmata mudelitele ainult tüüp, vastavalt 8 või 9.

Kui SMI proovitükkide valikul on juhuslikkuse printsiip tagatud, siis nagu välitööde juhendist selgub, on proovitükil valitavad mudelpuude valik kahjustuste hindamise seisukohast oluliselt moonutatud

(mudelpuudeks ei valita kahjustatud puid, mis on väga tugeva kahjustusega või kahjustuse tulemusel hukkunud). Kuna mudelpuude andmestikku kasutatakse peamiselt erinevate kasvufunktsioonide lähendite koostamisel, siis puud, millel on kahjustuse tulemusel kasv peatunud, jäävad valimist välja. Seega tuleks järelduste tegemisel arvestada, et saadud kahjustuste hinnangud on tegelikkusest väiksemad.

Kuna suurel osal mudelpuudel võetakse ka puursüdamik, siis on olemas küllalt head võimalused hinnata ka varjatud kahjustusi, mida visuaalse metsatakseerimise käigus sageli pole võimalik määrata (tüvemädanikud). Mudelpuudel, millel puursüdamiku põhjal leitud vanus puudus (tüvemädanik ei võimalda lugeda jm põhjusel), võeti vanuseks välitöötaja määratud proovitüki enamuspuuliigi silmamõõduline vanuse hinnang.

Tulemused

Kokku oli aastatel 2003-2007 mõõdetud 14 529 mudelpuud, neist 1636 oli märgitud kahjustus (so 11,3 %).
Kahjustatud mudelpuudel on määratud kahjustuse liik ning kahjustuse tüüp. Kahjustusliigina on määratud valdavalt 5 erinevat kahjustajat: sõralised, haavataelik, juurepess, torm ja mehhaaniline vigastus inimtegevuse tagajärjel. Teiste kahjustusliikide esinemine oli marginaalne. Kahjustusliigi klassifikaatorite vähesuse või kahjustaja määramise raskuse tõttu on enam kui pooltel (60%) kahjustatud puudel kahjustusliigiks määratud muu kahjustus, samas on sellistel muudel kahjustustel kahjustuse tüübina määratud peamiselt tüvemädanik või ladvavigastus (sh mitmeladvalisus).
Kõige rohkem esineb kahjustusi kolmes kahjustuse tüübis: tüvemädanikud (50%), järgnevad suhteliselt võrdselt muud tüvekahjustused ja ladvavigastused (20% ja 19%) ning teisi kahjustustüüpe esineb juba alla 4%. Sõraliste kahjustuse korral on ligi veerandi puude kahjustustüübiks määratud tüvemädanik ning valdav enamus (73%) on määratud tüvekahjustusena, kusjuures kahe erineva tüübi määramisel ei ole märgata sõltuvust puu vanusest. Eelpool nimetatud perioodil ei sattunud SMI mudelpuude valimisse ühtegi külmakahjustuse, keskkonnakahjustuse, külmaseene, männi koorepõletiku, tüvevähi, võrsevähi, raie-inimtegevuse ja saastekahjustusega puud.

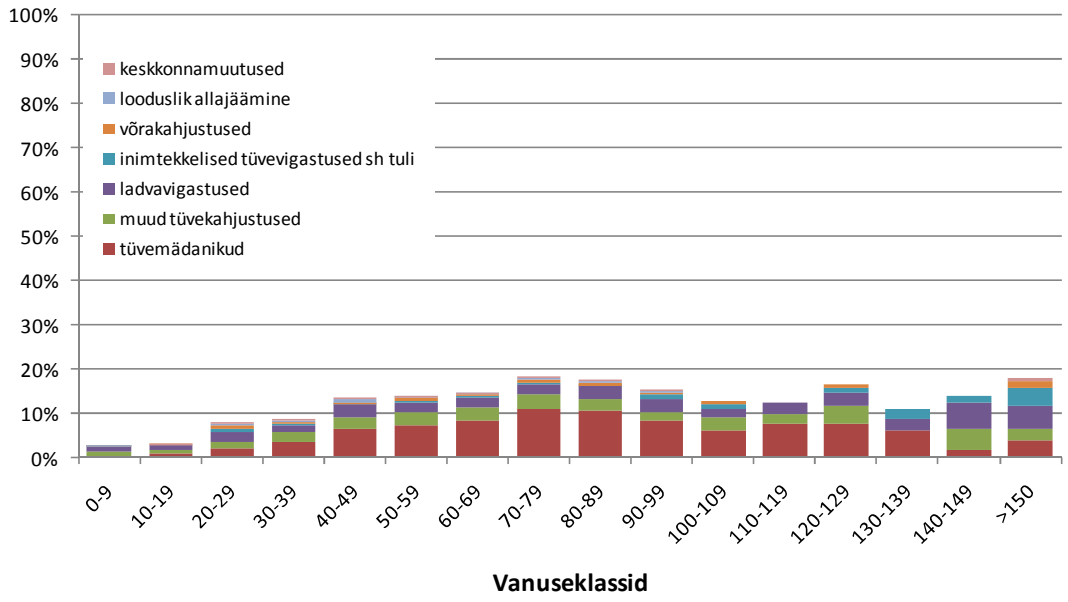
Tabel 1. Kahjustatud mudelpuude arv kahjustuse tüübi ja kahjustuse liigi järgi

Kahjustuse tüüp	Kahjustuse liik													
	muud	sõralised	haavataelik	juurepess	torm	mehhaaniline inimtegevus	putukad	üleujutus	tuli	kobras	lumi	männitaelik	põud	KOKKU
tüvemädanikud	512	62	127	92	1	4		6				4		808
muud tüvekahjustused	57	188			55	9	9	1	3	6	4		1	333
ladvavigastused	297	7		1	4	1					1			311
võrakahjustused	46				1	1	8							56
inimtekkelised tüvevigastused sh tuli	9				1	43			6					59
looduslik allajäämine	44													44
keskkonnamuutused	12				2	2		6		3				25
KOKKU	**977**	**257**	**127**	**93**	**64**	**60**	**17**	**13**	**9**	**9**	**5**	**4**	**1**	**1636**

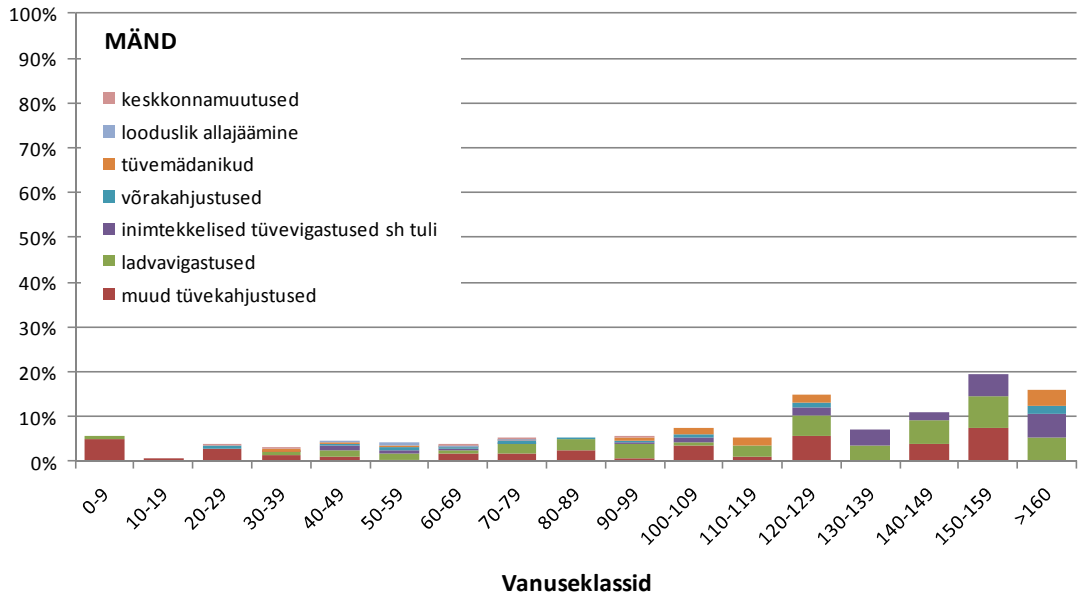
Tabelist 2 järeldub, et kahjustatud puuliikidest on enim kuuske (27,9%), samas kõikidest mõõdetud kuuskedest moodustavad kahjustatud kuused 14,3%. Selles arvestuses on esikohal haab – 23,5 % haabadest olid kahjustusega, järgneb sanglepp 19,4 %-ga.

Tabel 2. Kahjustatud mudelpuude jagunemine puuliigiti

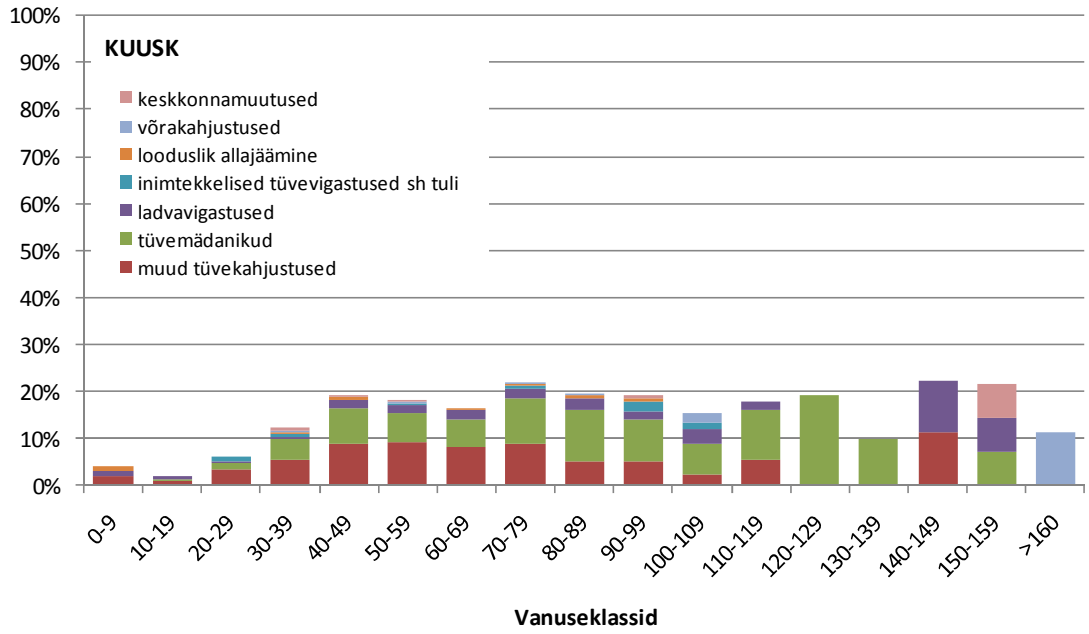
Puuliik	Mudelpuude koguarv	Kahjustatud puude arv	Osakaal kahjustatud puudest	Kahjustatu puude osakaal antud puuliigi puude arvust
KU	3196	457	27.9%	14.3%
KS	3952	415	25.4%	10.5%
MA	4285	213	13.0%	5.0%
LV	1341	206	12.6%	15.4%
HB	684	161	9.8%	23.5%
LM	671	130	7.9%	19.4%
teised	400	54	3.3%	13.5%
KOKKU	*14529*	*1636*	*100.0%*	11.3%



Joonis 1. Kõikide mudelpuude protsentuaalne jagunemine kahjustustüübiti ja vanuseklassiti



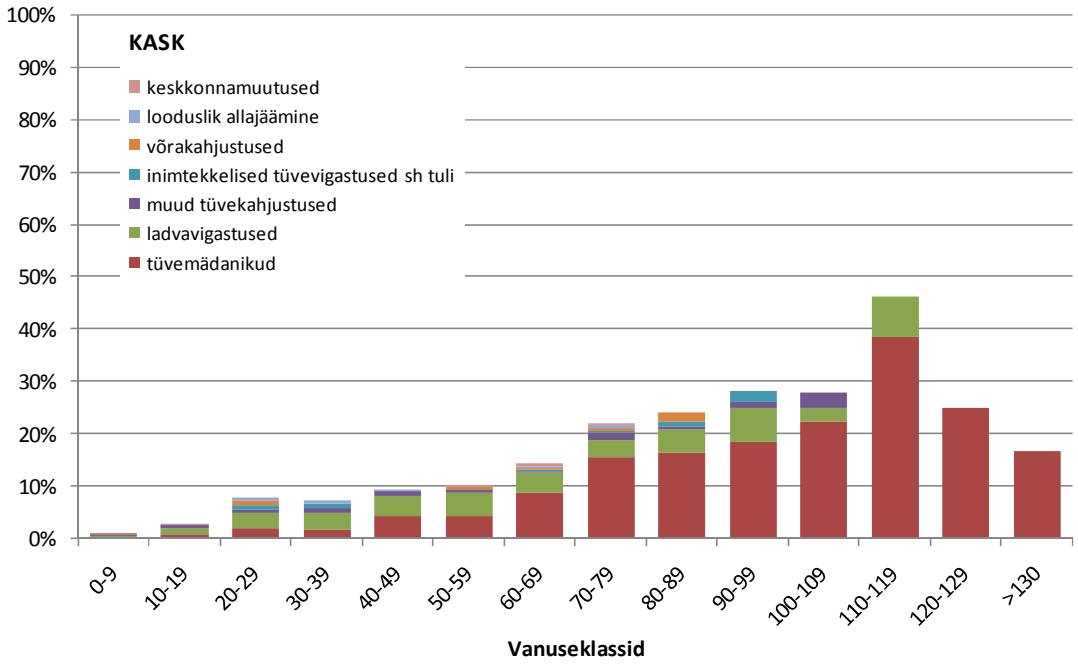
Joonis 2. Mändide protsentuaalne jagunemine kahjustustüübiti ja vanuseklassiti



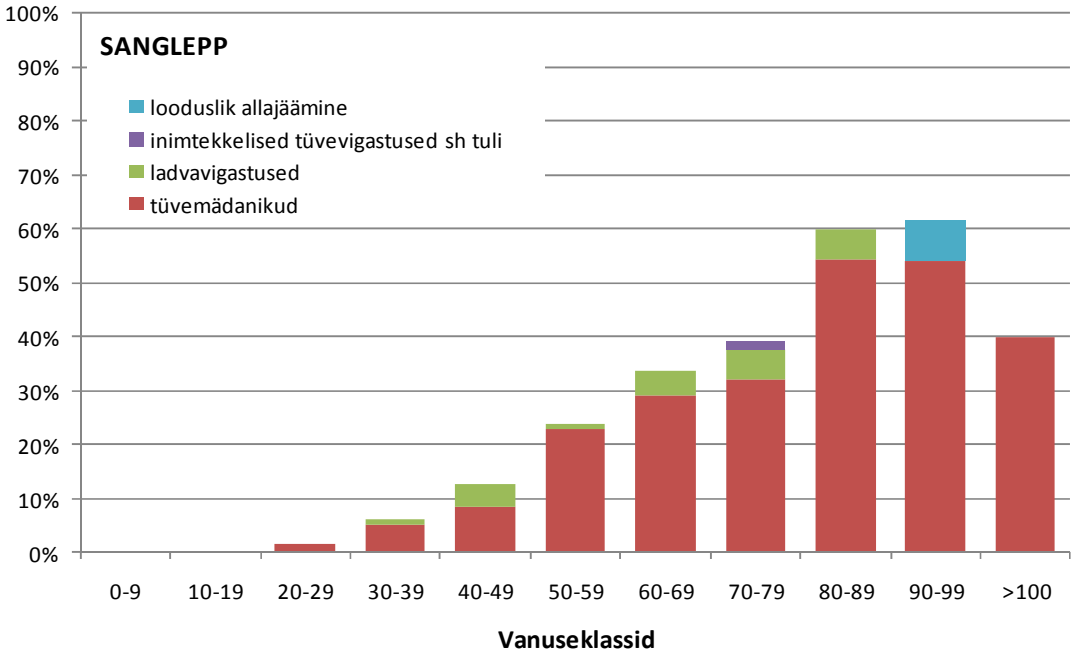
Joonis 3. Kuuskede protsentuaalne jagunemine kahjustustüübiti ja vanuseklassiti

Okaspuudel on kahjustuse osakaal üldjuhul oluliselt madalam kui lehtpuudel. Männil jääb see alla 10%, kuusel alla 20%.
Männil on kaks suuremat kahjustajarühma: tüvekahjustused ja ladvakahjustused. Ladvakahjustuste esinemine kõigis vanuseklassides on mõnevõrra üllatav. Tüvekahjustused on enamasti sõraliste tekitatud. Tänu tugevale vastupanuvõimele on männil tüvemädanike osakaal suhteliselt väike. Kuuskedele sõraliste poolt tekitatud kahjustuste (joonisel 3 – muud tüvekahjustused) suurem osakaal keskealistes vanuseklassides on ootuspärane. Just sõraliste kahjustused põhjustavad alates 20 aastast ligi kahekordse kahjustatud puude osakaalu tõusu. Sõraliste kahjustused vähenevad oluliselt peale 80. aastat, mida põhjustavad tõenäoliselt kahjustatud puude hukkumine ja

kahjustatud puude väljaraie. Kuuse tüvemädanik juurepess hakkab oluliselt esinema alates 30 eluaastast, saavutades 80-100 aastaste kuuskede seas suurima kahjustaja osakaalu. Võib arvata, et juurepessu kahjustuse raske määratavuse (sageli suurem kui visuaalsel vaatlusel tundub) tõttu jäävad juurepessu nakatunud puud sageli raiumata ning seetõttu leidub neid olulisel hulgal ka küpsetes metsades. Vanemates (üle 120) vanuseklassides on vaatluste arv suhteliselt väike ning kahjustuste jagunemised neis klassides võivad olla ka juhuslikud.

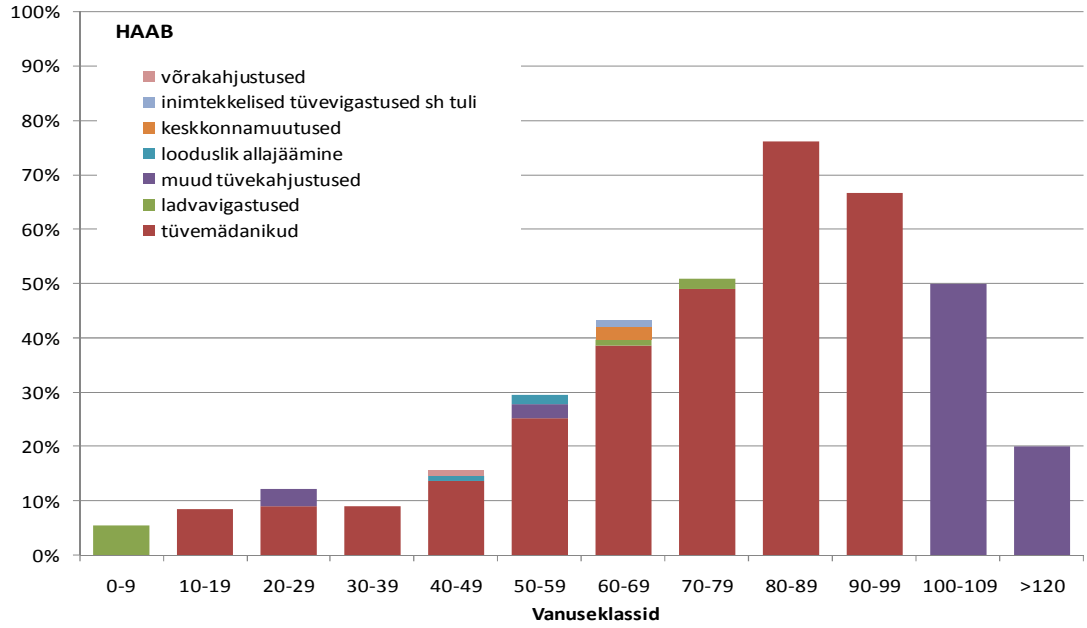


Joonis 4. Kaskede protsentuaalne jagunemine kahjustustüübiti ja vanuseklassiti



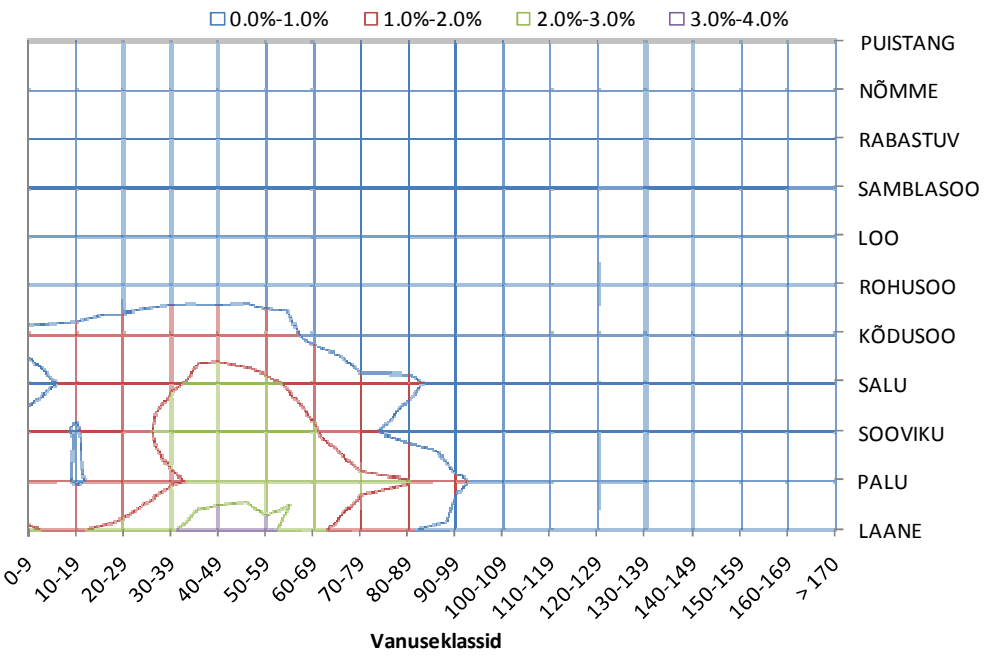
Joonis 5. Sangleppade protsentuaalne jagunemine kahjustustüübiti ja vanuseklassiti

Nii kase kui sanglepa puhul on kahjustatud puude määr ning osakaal oluliselt suurem kui kuusel ja männil. Kahjustatud puude osakaalu seos puude vanusega on üsna selge – mida vanemad puud seda rohkem on nende seas kahjustatud puid. 90-aastaselt on ligi 30% kaski ning 60% sangleppi kahjustustega, kusjuures kolmandik sangleppi on kahjustatud juba 60-aastaselt. Mõlema puuliigi puhul on välitöötajad valdavalt määranud kahjustustüübiks tüvemädaniku, vähesel määral esineb ka ladvavigastusi. Teiste kahjustajate osakaal on nii kasel kui ka sanglepal suhteliselt marginaalne.

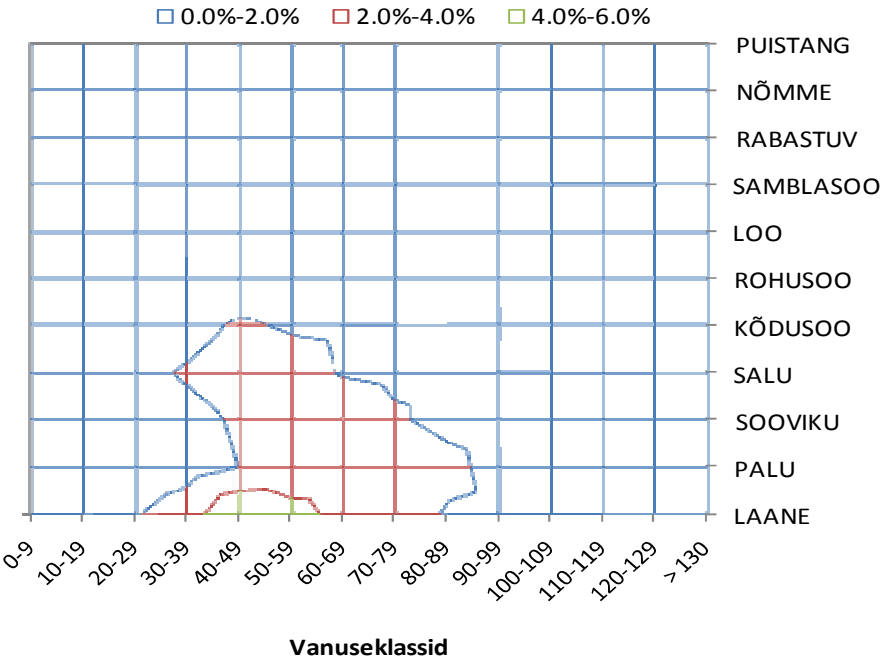


Joonis 6. Haabade protsentuaalne jagunemine kahjustustüübiti ja vanuseklassiti

Sarnaselt kaskedele ja sangleppadele on ka haabadel kahjustuse osakaal vanuse suurenedes selges tõusutrendis, saavutades oma maksimumi 80-90 aastastel haabadel (75%). Üle kolmandiku haabadest on kahjustatud 50-aastaselt. Alates 30-aastastest haabadest hakkabki jõuline haavataeliku levimine, moodustades suurima kahjustusliigi haabadel.
Noorimas vanuseklassis on haava olulisemad kahjustajad sõralised, kes kärbivad noorte haabade latvu. Edaspidi leidub sõraliste kahjustusi (puude koorimine sõraliste poolt määratakse tüvekahjustusena) 20-30 ja 50-60 aastaste puude hulgas.
Joonisel 8 toodud kontuurdiagrammil on näha millistes vanuseklassides ja kasvukohatüübirühmades esineb kahjustatud puid. Võrdluseks on toodud joonis 7, mis näitab millistest vanuseklassidest ja kasvukohatüübirühmadest mudelpuid kokku mõõdeti. Mõnevõrra suurem on kahjustusemäär salumetsade 40-60 aastaste, soovikumetsade 50-70 aastaste ja palumetsade 50-90 puude hulgas. Kui kõige rohkem on mudelpuid mõõdetud laanemetsade (jänesekapsa ja sinilille kasvukohatüüp) 30-60 aastaste puude hulgast, siis ka kahjustatud puude osakaal on nimetatud klassis suurim.



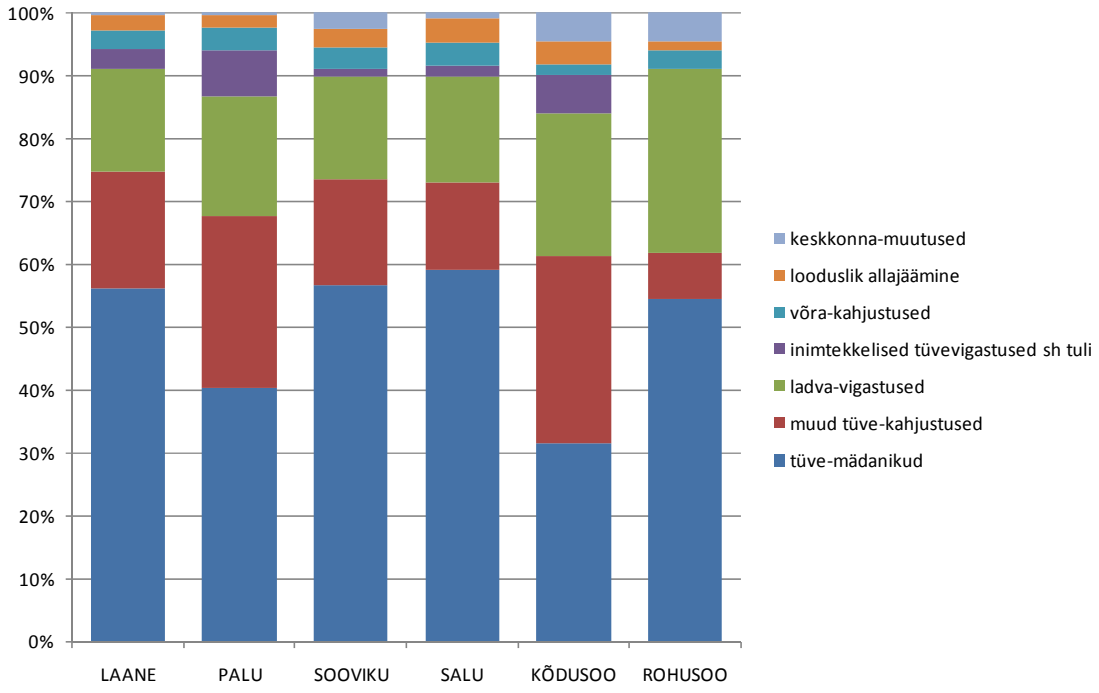
Joonis 7. Kõikide mudelpuude protsentuaalne arvukus kontuurdiagrammil kasvukohatüübirühmiti ja vanuseklassiti



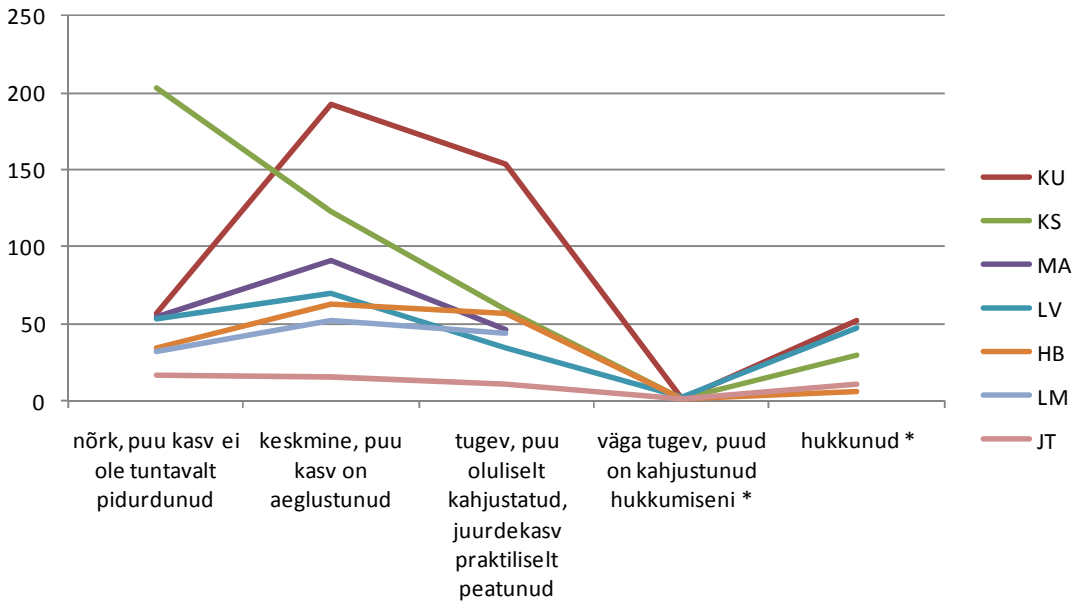
Joonis 8. Kahjustatud mudelpuude protsentuaalne arvukus kontuurdiagrammil kasvukohatüübirühmiti ja vanuseklassiti

Tabel 3. Kahjustatud mudelpuude jagunemine kahjustusetüübiti ja kasvukohatüübirühmiti

Kasvukoha-tüübirühm	Kahjus-tatud mudel-puude arv	% mudel-puude kogu-arvust	Kahjustuse tüübid						
			tüve-mäda-nikud	muud tüve-kahjus-tused	ladva-vigastused	Inimtekkelised tüvevigastused sh tuli	võra-kahjus-tused	looduslik alla-jäämine	keskkonna-muutused
LAANE	457	14.1%	56.2%	18.6%	16.2%	3.3%	2.8%	2.4%	0.4%
PALU	302	9.2%	40.4%	27.2%	19.2%	7.3%	3.6%	2.0%	0.3%
SOOVIKU	268	11.6%	56.7%	16.8%	16.4%	1.1%	3.4%	3.0%	2.6%
SALU	249	16.2%	59.0%	14.1%	16.9%	1.6%	3.6%	4.0%	0.8%
KÕDUSOO	194	8.7%	31.4%	29.9%	22.7%	6.2%	1.5%	3.6%	4.6%
ROHUSOO	68	14.8%	54.4%	7.4%	29.4%		2.9%	1.5%	4.4%
LOO	46	11.0%	47.8%	4.3%	30.4%	2.2%	13.0%	2.2%	
SAMBLASOO	43	5.4%	18.6%	44.2%	27.9%	4.7%	2.3%		2.3%
RABASTUVAD	5	4.3%	20.0%		40.0%		40.0%		
NÕMME	3	3.7%	33.3%	33.3%	33.3%				
PUISTANGUD	1	1.3%		100.0%					
KOKKU	**1636**	**11.3%**	**49.4%**	**20.4%**	**19.0%**	**3.6%**	**3.4%**	**2.7%**	**1.5%**

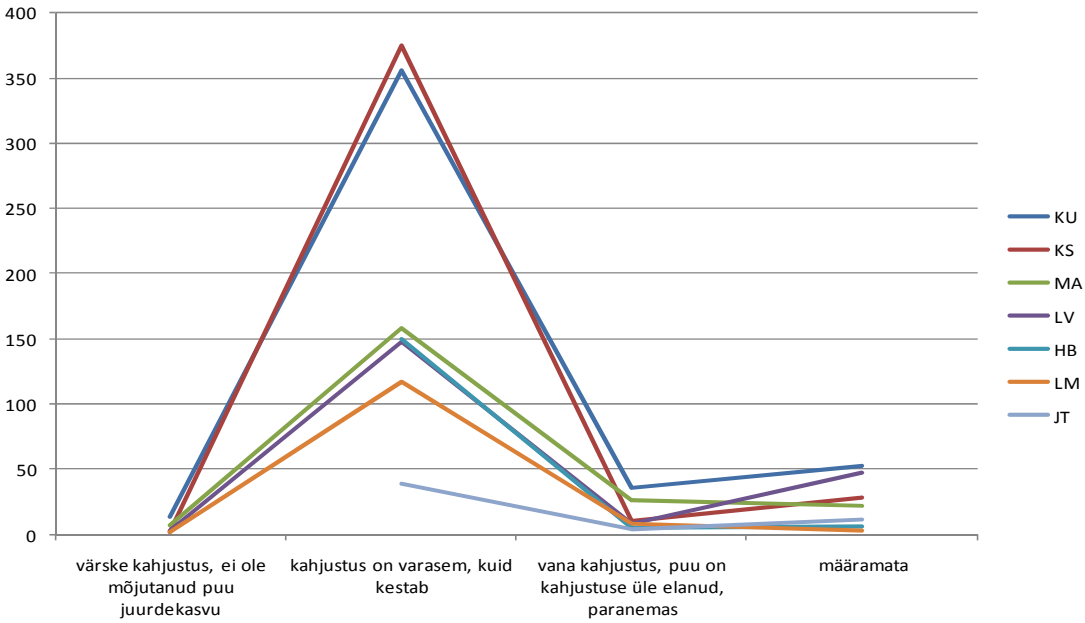


Joonis 9. Kahjustatud mudelpuude jagunemine kahjustuse tüübiti ja kasvukohatüübirühmiti



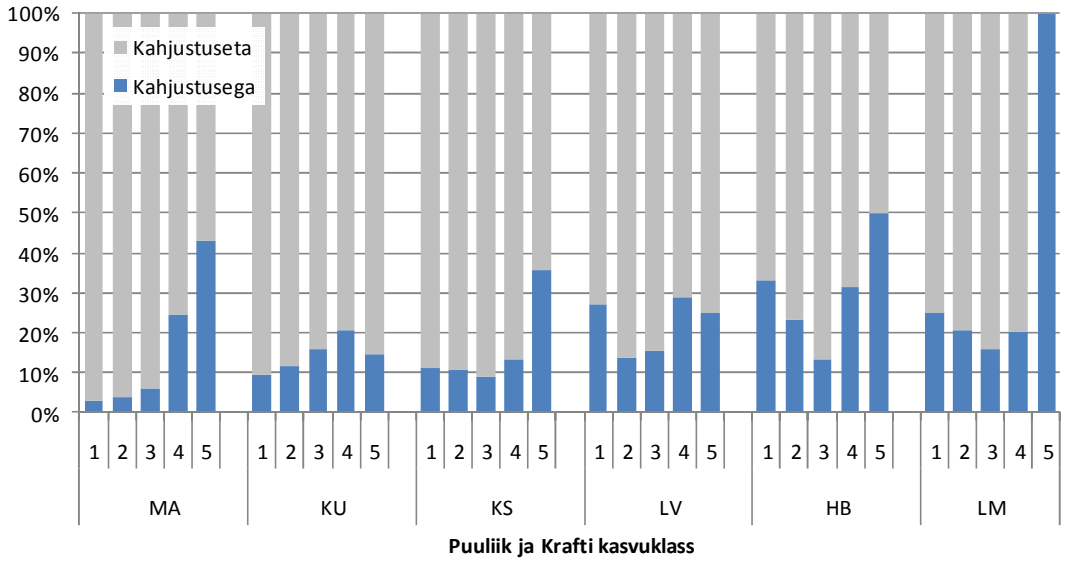
Joonis 10. Kahjustatud mudelpuude esinemine kahjustusastmetes puuliigiti
* - väga tugeva kahjustusega ja hukkunud puid SMI mudelpuudeks ei valita. Nimetatud kahjustusastmeid märgitakse ainult juhul kui mudelpuu on kordusmõõtmisel.

Kuna väga tugeva kahjustusastmega ja hukkunud puid mudelpuudeks ei valita, siis joonisel 10 tuleb selline välitööde metoodiline mõju kahjustusastme jaotustele selgelt esile. Nimetatud kahjustusastmed saavad tekkida ainult mudelpuude kordusmõõtmisel. Kui teistel puuliikidel on enamik kahjustatud puude astmeks määratud keskmine, siis kaskedel on kahjustuse mõju valdavalt nõrk.



Joonis 11. Kahjustatud mudelpuude esinemine kahjustuse aja järgi puuliigiti

Kahjustuse tekkimise aja järgi (joonis 11) selget erinevust puuliikidel pole ning põhiliselt esineb keskmist klassi st kahjustus on varasem, kuid kestab.



Joonis 12. Kahjustatud puude osakaal Krafti kasvuklassides puuliigiti

Okaspuudel on allajäänud ja rõhutud puude seas kahjustatud puid oluliselt enam kui ülevalitsevate, valitsevate ja kaasvalitsevate puude hulgas. Kui rõhutud puude suurem kahjustatus on seletatav, siis lehtpuudel hakkab silma ülevalitsevate puude mõnevõrra suurem kahjustatus.

Ülevaade metsadest 1999–2003 aastal raiutud lageraiete metsauuenduse inventuuride andmetel

Andmed

Lageraiete inventuuri on korraldanud Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskus koostöös maakondlike keskkonnateenistustega 2000 aastast. Aastal 1998 tehti inventuur pilootprojektina. Inventuuri aluseks olid metsaeraldised, millele oli metsaomanik eelnevatel aastatel (üldjuhul 4 aastat tagasi) esitanud metsateatise lageraie tegemiseks. Üksikud välitöötajad valisid ka lageraiealasi, millel metsateatis puudus. Välitöid teostasid maakondade keskkonnateenistuste metsaspetsialistid. Inventuuride koordinaatoriks, metoodika väljatöötajaks ja andmetöötlejaks on olnud Vahur Siimon Metsakaitse - ja Metsauuenduskeskusest (va 2000 aastal juhtis inventuuri Veljo Kütt).

Tabel 1. Lageraiealade metsauuenduse inventuuride andmete olem ja valimimaht.

Inventuuri aasta	Raie/metsateatise aasta	Valimi maht				Andmebaas
		Planeeritud inventeerida raiealadest (metsateatistest)		Inventeeritud raiealade arv		
		ERA	RIIK	ERA	RIIK	
1998	1993–1998	10%		916		osaline
2000	1995–1999	30%		?		puudub
2001	1996–1997	100%	100%	3863	4238	osaline
2003	1999	100%	Hiiu,Harju,Ida-Viru	6271	227	olemas
2004	2000	100%	Hiiumaa	6688	90	olemas
2005	2001	100%	Hiiumaa	6621	102	olemas
2006	2002	100%	Hiiumaa	6109	41	olemas
2007	2003	100%	Hiiumaa	5813	47	olemas
2008*	2000	50%	10%	3093	513	olemas

* 2008 aastal tehti kordusinventuur 2000 aasta lageraiealadele, mida esimest korda inventeeriti 2004 aastal. 2008 aasta riigimetsa valim moodustati RMK andmebaasist, eraldades eraldised, mille „sünniaasta“ oli 2000.

Antud töös kasutatakse aastate 2003–2007 inventuuri andmeid so alad, mis raiuti 1999–2003 aastal. Antud aastatel hinnati kõik erametsa raiesmikud, mille kohta oli metsateatis olemas. Inventeeritud lageraiealade valim on riigimetsa puhul väike ja geograafiliselt ebaühtlane, seetõttu riigimetsa ei analüüsita ning järeldusi teha ei saa.

Raiutud puistud ja metsauuendus jagati puuliigi alusel erinevateks tüüpideks. Mõnevõrra erinevad olid kriteeriumid: puistutel on määravaks puuliigi koosseisukordaja väärtused 40% ja 70%, metsauuendusel puuliigi puude arv 480 tk/ha ja 840 tk/ha. Metsauuenduse taimede piirarvud tulenevad uuenemiskriteeriumina kasutatava uuenenud ala minimaalsest taimede arvust (1200 tk/ha =100%), ning puistute klassifitseerimise aluseks olevatest protsentidest (480 tk/ha =40% ja 840 tk/ha =70%).

Puistutüüp

Männikud (MA) -männi koosseisukordaja on 70% või enam
Kuusikud (KU) -kuuse koosseisukordaja on 70% või enam
Okaspuu segapuistud (TO): 1) männi, kuuse ja teiste okaspuuliikide koosseisukordajate summa on 70% või enam
2) puudusid liigilise koosseisu takseerimise andmed, oli aga teada, et seal raiuti okaspuu enamusega puistu
Okas-ja lehtpuu segapuistud (OL) - okaspuuliikide koosseisukordajate summa on 40%-69%
Kaasikud (KS)- kase koosseisukordaja on 70% või enam
Haavikud (HB): haava koosseisukordaja on 70% või enam
Sanglepikud (LM): sanglepa koosseisukordaja on 70% või enam
Hall-lepikud (LV): halli lepa koosseisukordaja on 70% või enam
Teised lehtpuu puistud (TL): kõik ülejäänud koosseisud

Metsauuendustüüp

Männi uuendus (MA): männitaimi on 840 tk/ha või enam (so 70% 1200-st), kuusetaimi alla 840 tk/ha, lehtpuuliikide taimede arv ei ole oluline
Kuuse uuendus (KU): kuusetaimi on 840 tk/ha või enam (so 70% 1200-st), männitaimi alla 840 tk/ha, lehtpuuliikide taimede arv ei ole oluline
Okaspuu-segauuendus (TO): 1) männi-, kuuse- ja muid okaspuutaimi kokku 840 tk/ha või enam
2) männi-, kuuse- ja muid okaspuutaimi on eraldi 840 tk/ha või enam
Okas-ja lehtpuu segauuendus (OL): männi- ja kuusetaimi kokku 480–839 tk/ha (40%–69% 1200-st).
Kase uuendus (KS): kasetaimi 840 tk/ha või enam (so 70% 1200-st), teiste lehtpuuliikide taimi on alla 840 tk/ha
Sanglepa uuendus (LM): sanglepataimi 840 tk/ha või enam (so 70% 1200-st), teiste lehtpuuliikide taimi on alla 840 tk/ha
Halli-lepa uuendus (LV): halli lepa taimi 840 tk/ha või enam (so 70% 1200-st), teiste lehtpuuliikide taimi on alla 840 tk/ha
Teised lehtpuu uuendused (TL): ülejäänud juhud:

1) okaspuutaimi oli alla 480 tk/ha;
2) liigiti ei olnud lehtpuid eraldi üle 839 tk/ha;
3) vähemalt kahe lehtpuuliigi taimi oli arvuliselt eraldi üle 839 tk/ha;
4) enamuse moodustasid vähemesinevad lehtpuuliigid (JA, VA, TA, KP, PN, …).

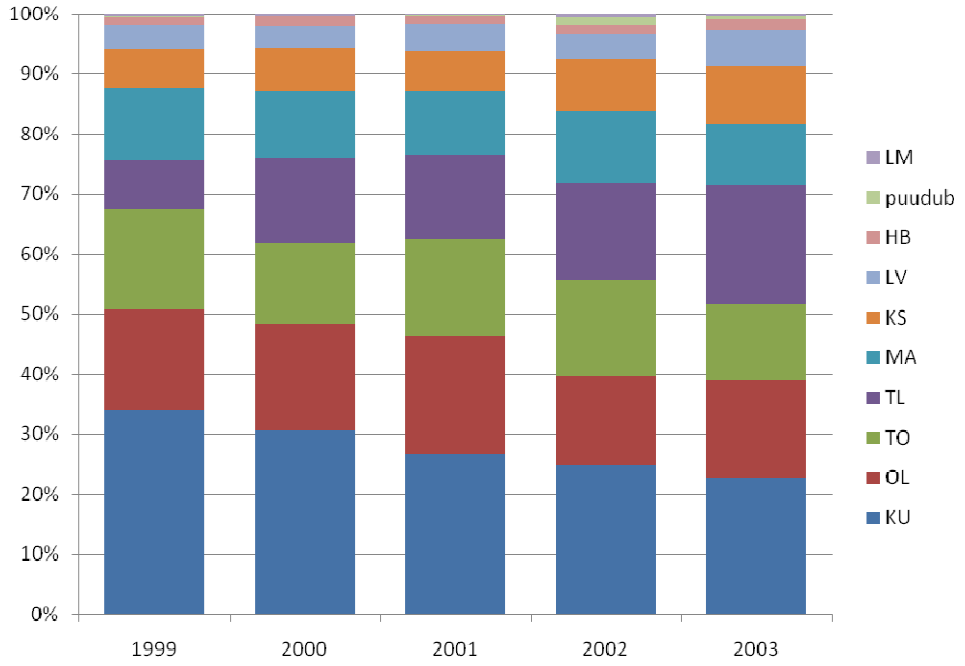
Lageraiealade pindalad

Lageraietena raiuti erametsades aastatel 1999–2003 48,6 tuhat ha, mis teeb keskmiselt aastas 9,7 tuhat ha. Pindalaliselt suurima osakaalu moodustas kuusikute raie, kuigi aastate lõikes kuusikute raie ühtlaselt langes. Suhteliselt võrdse osakaaluga (15-17%) raiuti segapuistusid: okaspuu-lehtpuu segapuistud, okaspuu segapuistud (põhiliselt kuuse-männi segu) ja lehtpuu segapuistud. Kokku moodustasid segapuistute raied 47%. Lehtpuu puhtpuistusid (kaasik, hall lepik, haavik, sanglepik) raiuti kokku 14%. Ühtlast tõusutrendi aastate lõikes näitas lehtpuu segapuistute ja kaasikute raie.

Tabel 2. Lageraiete pindalad (ha) erametsades aastatel 1999–2003 puistutüübiti

LAGERAIE AASTA	RAIUTUD PUISTUTÜÜP										
	KU	OL	TO	TL	MA	KS	LV	HB	puudub	LM	KOKKU
1999	3 014	1 501	1 478	733	1 076	562	361	119	29	22	8 893
2000	2 897	1 687	1 269	1 349	1 035	684	360	144	24	23	9 472
2001	2 708	1 984	1 634	1 429	1 056	688	458	146	8	17	10 130
2002	2 537	1 511	1 607	1 686	1 193	898	427	139	126	70	10 193
2003	2 255	1 608	1 266	1 963	1 022	962	593	169	70	34	9 942
KOKKU	**13 411**	**8 292**	**7 255**	**7 159**	**5 382**	**3 792**	**2 199**	**716**	**257**	**165**	**48 629**
	27.6%	*17.1%*	*14.9%*	*14.7%*	*11.1%*	*7.8%*	*4.5%*	*1.5%*	*0.5%*	*0.3%*	*100.0%*

Kui võrrelda pindalasid statistilise metsainventuuri (SMI) andmetega, siis näiteks 2003. aasta erametsa lageraiete pindalaks annab SMI 12,4 tuhat hektarit (metsauuenduse inventuur 9,9 tuhat ha). Samas annab SMI ka oma pindalale suhtelise vea, milleks on 32,7%, mis tähendab, et pindala jääb tõenäoliselt vahemiku 8,3–16,5 tuhat hektarit.



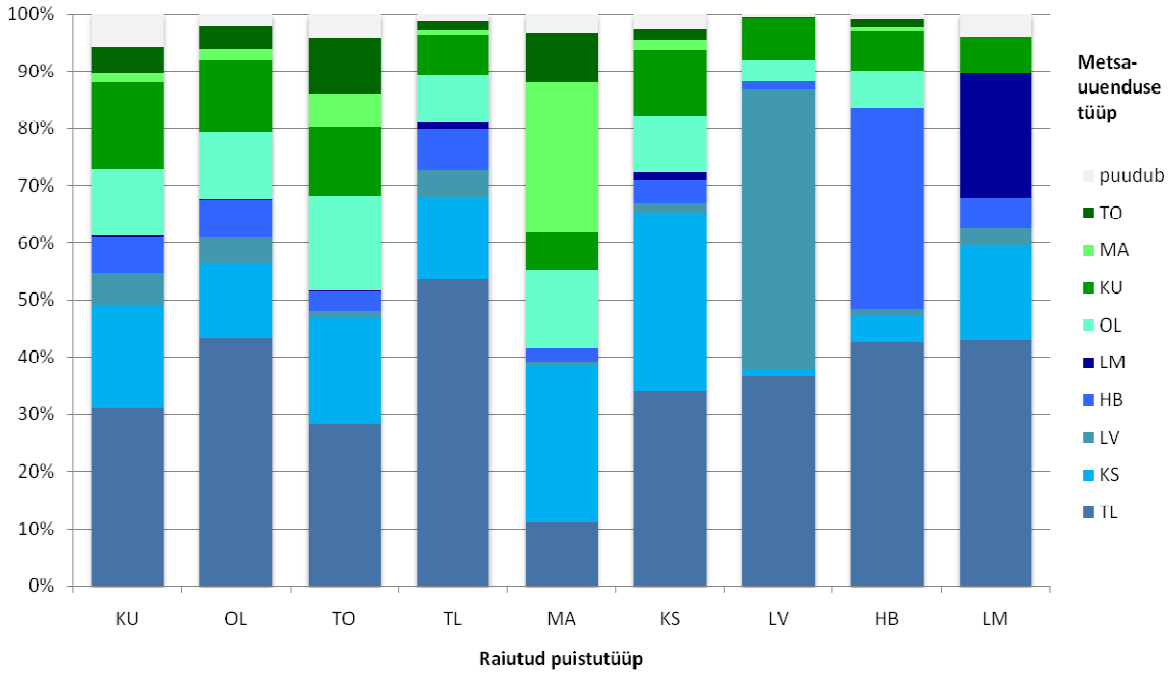
Joonis 1. Lageraiete pindalade protsentuaalne jagunemine erametsades aastatel 1999–2003 puistutüübiti

Teades kasvukohatüüpidele omaseid enamuspuuliike, on lageraiete jagunemine kasvukohatüübirühmiti tabelis 3 kooskõlas tabeliga 2. Enamus lageraieid on tehtud võrdselt laane- ja palumetsades (kokku ca 60%). Järgnevad sooviku ja salumetsad (vastavalt 19% ja 12%). Kui vaadata kasvukohatüübirühmade esinemist Eestis (SMI andmete põhjal), siis lageraiete pindalad jagunevad suures osas sarnaselt. Raiealade osakaal võrreldes üldise kasvukohatüübirühmade jaotusega on suurem viljakates laane- ja palumetsades ning oluliselt väiksem kõdusoometsades.

Tabel 3. Lageraiete pindalad (ha) erametsades aastatel 1999–2003 kasvukohatüübirühmiti.

KASVUKOHA-TÜÜBIRÜHM	LAGERAIE AASTA					KOKKU		Kasvukohatüübi-rühmade jagunemine SMI 2004 järgi
	1999	2000	2001	2002	2003	ha	%	
LAANE	3 103	2 783	2 831	2 933	2 673	**14 323**	29%	17,7%
PALU	2 918	2 976	3 092	2 838	2 376	**14 200**	29%	23,3%
SOOVIKU	1 205	1 625	2 031	2 112	2 353	**9 326**	19%	19,8%
SALU	979	1 223	1 247	1 130	1 257	**5 835**	12%	11,2%
KÕDUSOO	290	334	423	798	889	**2 734**	6%	14,0%
RABASTUVAD	103	220	182	50	40	**595**	1%	0,9%
ROHUSOO	77	102	101	93	117	**489**	1%	3,1%
SAMBLASOO	46	51	89	77	135	**397**	1%	5,7%
NÕMME	85	106	67	3	5	**266**	1%	0,5%
LOO	69	36	61	47	31	**244**	1%	3,3%
puudub	16	16	6	114	64	**216**	0%	-
PUISTANG	4					**4**	0%	0,5%
KOKKU	**8 893**	**9 472**	**10 130**	**10 193**	**9 942**	**48 629**	**100%**	**100%**

Joonis 2 näitab, milliste puuliikidega on raiutud puistud uuenenud. Kolmandal aastal on raiesmikel valdavalt moodustunud lehtpuu segapuistu. Erandina võib välja tuua männikud, mis on uuenenud valdavalt männi või kasega; kaasikud, mis on uuenenud põhiliselt kasega, ning hall-lepikud, kus raiejärgse noore metsa moodustab enamjaolt hall lepp. Arvukas lehtpuu-uuendus esimestel aastatel on lageraiesmikel sage nähtus. Hilisema diferentseerumise käigus loodusliku väljalangemise ning valgustusraiete teostamise tõttu väheneb järgnevatel aastatel oluliselt lehtpuude arv puistus. Sellegipoolest on olemas eeltingimused, et lehtpuu enamusega puistute osakaal tulevikus suureneb. Uuenemata (joonisel 2 – Metsauuenduse tüüp: puudub) puistute osakaal jääb alla 5%, olles suurim (5%) raiutud kuusikutes. Uuenemata kuusikutes omakorda on kõige problemaatilisem uuenemine jänesekapsa ja sinilille kasvukohatüübis (vt tabel 4). Samuti võib tabelist 4 järeldada, et kui raiutud puistu koosseisusus domineerib okaspuu, siis on ka suurem tõenäosus, et metsauuenduse teke, võrreldes raiutud lehtpuu puistutega, on seal vaevalisem.



Joonis 2. Lageraiete pindalade protsentuaalne jagunemine puistutüüpiti erametsades aastatel 1999–2003 metsauuenduse tüübiti. Okaspuu uuendused on rohelistes toonides, lehtpuu uuendused sinistes toonides. Uuenemata raiesmikud – metsauuenduse tüüp: puudub.

Tabel 4. Erametsa 1999-2003 aastate lageraiete uuenemata pindalad raiutud puistutüübiti ja kasvukohatüübi rühmiti. Uuenemist kontrolliti 3. aastal peale lageraiet.

Raiutud puistutüüp	Kokku ha	LAANE	PALU	SOOVIKU	KÕDU-SOO	SALU	LOO	SAMBLA-SOO	RABAS-TUVAD	ROHU-SOO	NÕMME
KU	1327	68%	20%	3%	2%	5%	1%		1%		
TO	663	41%	34%	3%	12%	2%	4%	2%	1%	1%	
MA	436	24%	51%	2%	8%		3%	7%	2%		1%
OL	337	43%	22%	17%	8%	5%			2%	2%	
KS	210	16%	7%	35%	22%	6%	1%		2%	10%	1%
TL	174	22%	13%	35%	13%	5%		1%	8%	3%	
puudub	27	26%	0%	28%		43%	2%				
LV	20	36%	8%	42%	8%	5%					
HB	15	12%	22%	39%	19%	7%					
LM	11			75%		11%				13%	
Kokku	**3220**	**47%**	**26%**	**9%**	**8%**	**4%**	**2%**	**2%**	**2%**	**1%**	**0%**

Lageraiete suurus

Keskmine lageraie pindala perioodil 1999–2003 oli erametsades 1,54 ha. Aastate lõikes toimus keskmise pindala pidev suurenemine: 1999 – 1,42 ha, 2000 – 1,45 ha, 2001 – 1,53 ha, 2002 – 1,67 ha ja 2003 – 1,71 ha. Tabelist 5 selgub, et enamike (80%) lageraiete korral hõlmas raieala ühte metsaeraldist, kahest metsaeraldisest koosnevaid raiesmike oli 11%.

Tabel 5. Erametsa 1999-2003 aastate lageraiesmike jagunemine eraldiste arvu ja keskmise pindala järgi.

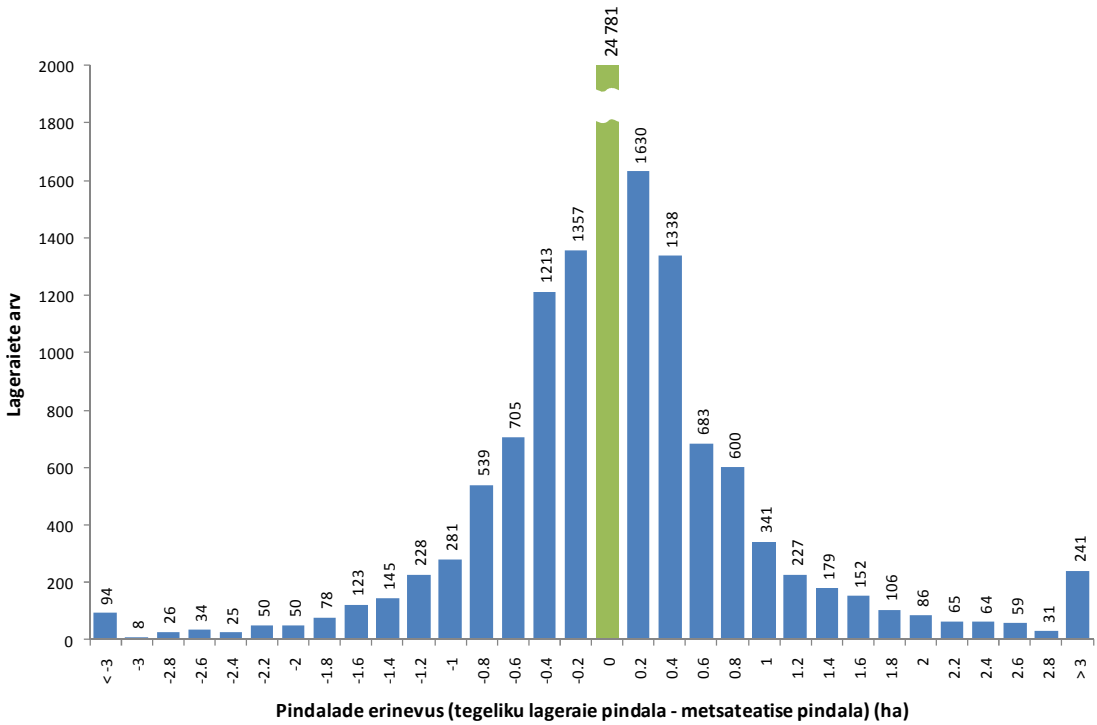
Raiutud eraldiste arv raiesmikul	Raiesmikud		Keskmine raiesmiku pindala
	ARV	%	
1	27 737	80.3%	1.33
2	3 789	11.0%	2.14
3	1 051	3.0%	2.90
4	362	1.0%	3.84
5	121	0.4%	4.61
6	44	0.1%	6.49
7	31	0.1%	5.89
8	21	0.1%	6.10
9	3	0.0%	11.23
10	4	0.0%	13.28
11	2	0.0%	10.45
12	1	0.0%	22.00
13	1	0.0%	15.10
17	1	0.0%	14.60
eralduse nr (-d) märkimata	1 392	4.0%	1.88
KOKKU	**34 560**	**100.0%**	**1.54**

Erinevused lageraiete tegeliku ja metsateatises teatatud pindalade vahel on toodud tabelis 6 ja joonisel 3. Antud perioodil raiuti erametsades 1147 ha enam kui oli metsateatistel märgitud lageraiete pindalad kokku, mis teeb raiutud ja planeeritud pindalade erinevuseks 2,4%. Tegelik pindala oli võrdne metsateatise pindalaga 70 % juhtudest. Enamraiet tehti 16% ning alaraiet 14% lageraiesmikest. Keskmine teatisest enam raiutud osa suurus oli 0,82 ha ning keskmine raiumata osa suurus oli 0,68 ha.

Tabel 6. Erametsa 1999–2003 aastate lageraiete pindalad võrrelduna metsateatises teatatud lageraie pindaladega maakonniti. Ei sisalda lageraieid, millel metsateatis või metsateatise pindala puudus. Alasid, millel oli lageraie teatis, kuid raie oli teostamata, ei inventeeritud ning andmebaasi ei kantud.

MAAKOND	Metsateatisega teatatud lageraiete pindala (ha)	Tegelik lageraiete pindala (ha)	sh uuenemata pindala (ha)
Harjumaa	2 217	2 255	173
Hiiumaa	2 347	2 296	27
Ida-Virumaa	1 852	1 981	53
Jõgevamaa	4 167	4 490	118
Järvamaa	3 955	4 059	546
Läänemaa	1 002	963	100
Lääne-Virumaa	4 967	5 022	758

Põlvamaa	2 923	3 085	228
Pärnumaa	3 644	3 644	20
Raplamaa	5 402	5 420	191
Saaremaa	859	812	141
Tartumaa	2 872	2 946	147
Valgamaa	2 240	2 358	97
Viljandimaa	5 855	5 848	67
Võrumaa	2 914	3 184	506
KOKKU	**47 217**	**48 364**	**3 171**



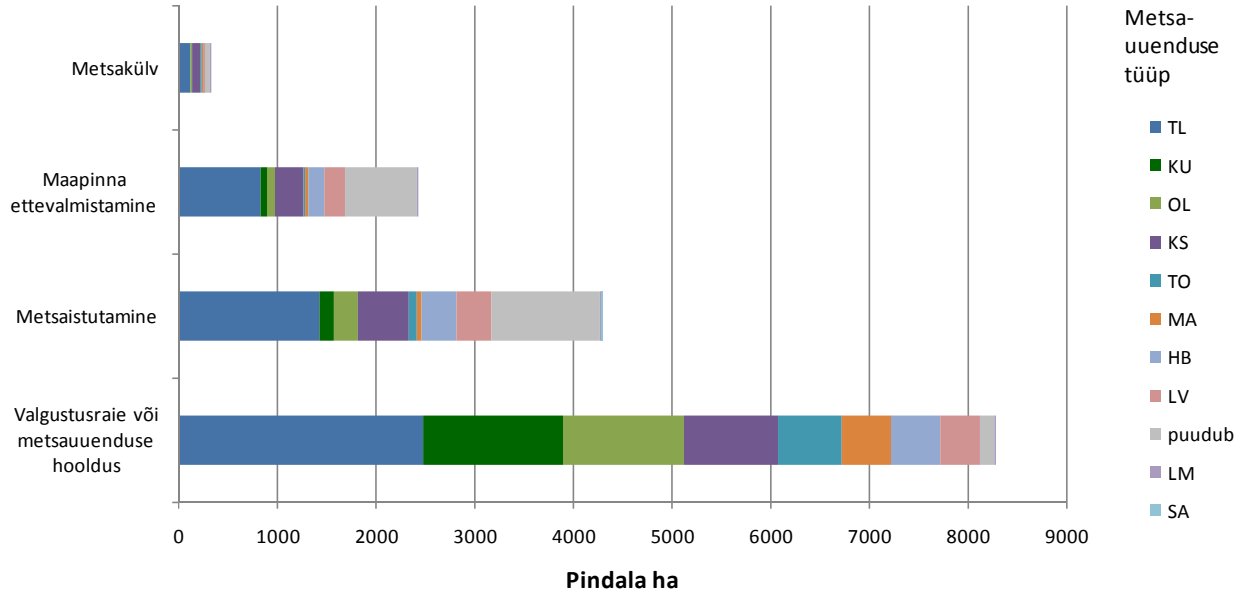
Joonis 3. Erametsa 1999–2003 aastate lageraiete pindalade erinevus võrreldes metsateatises märgitud pindaladega.

Tehtud ja soovituslikud metsa uuendamise/hooldamise võtted

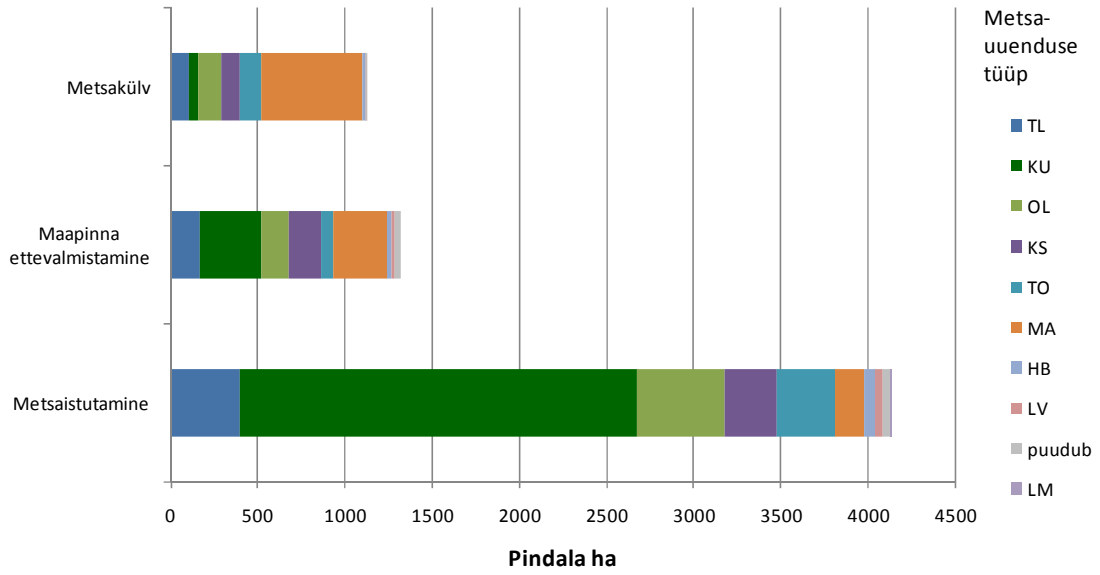
Kõigist antud perioodi raiesmikest oli 14%-l (6574 ha) teostatud metsa uuendamise võtteid, neist enim metsaistutamist (4131 ha). Metsa uuendamise võtete või metsauuenduse hooldamise vajadust märkasid välihindajad 15 310 hektaril, so 31% kogu lankide pindalast, kusjuures enam kui poolel sellest pindalast täheldati metsauuenduse hooldamise vajadus. Metsa uuendamise võtetest enim märgiti vajadust istutamise järele (28%), järgnesid maapinna ettevalmistamine (16%) ja metsakülv (2%).

Tabel 7. Inventuuride käigus hinnatud erametsa 1999–2003 aasta lageraiesmike metsa uuendamise võtete teostamine ning vajadus uuenenud puistutüübiti pindala (ha) järgi.

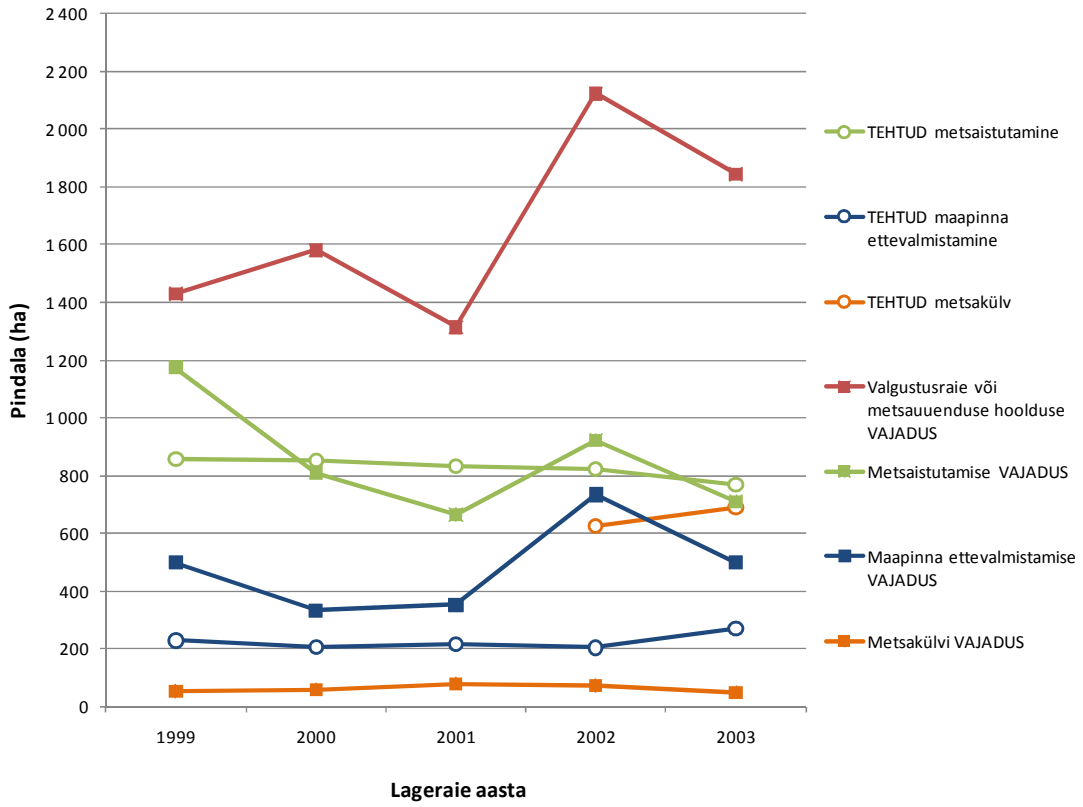
Uuenenud puistutüüp	Pindala kokku (ha)	Tehtud metsa uuendamise võtted			Metsa uuendamise/hooldamise võtete vajadus			
		Metsa-istutamine	Maapinna ettevalmista-mine	Metsa-külv	Valgustusraie või metsauuenduse hooldus	Metsa-istutamine	Maapinna ettevalmista-mine	Metsa-külv
TL	16 829	397	163	105	2 466	1 418	828	117
KU	5 497	2 280	353	52	1 424	156	67	
OL	5 597	501	158	132	1 233	241	84	17
KS	8 643	298	183	104	947	517	278	77
TO	2 328	336	74	128	651	70	26	14
MA	2 389	168	313	582	505	49	29	15
HB	2 708	58	19	10	502	367	161	11
LV	2 804	46	23	7	392	344	209	8
puudub	1 654	41	30	8	157	1 109	728	56
LM	209				14	12	9	3
SA	8	5				1		
Kokku	**48 665**	**4 131**	**1 316**	**1 127**	**8 290**	**4 283**	**2 419**	**317**



Joonis 4. Metsa uuendamise ja/või hoolduse vajadusega 1999–2003 aasta lageraiealade pindalad erametsades.



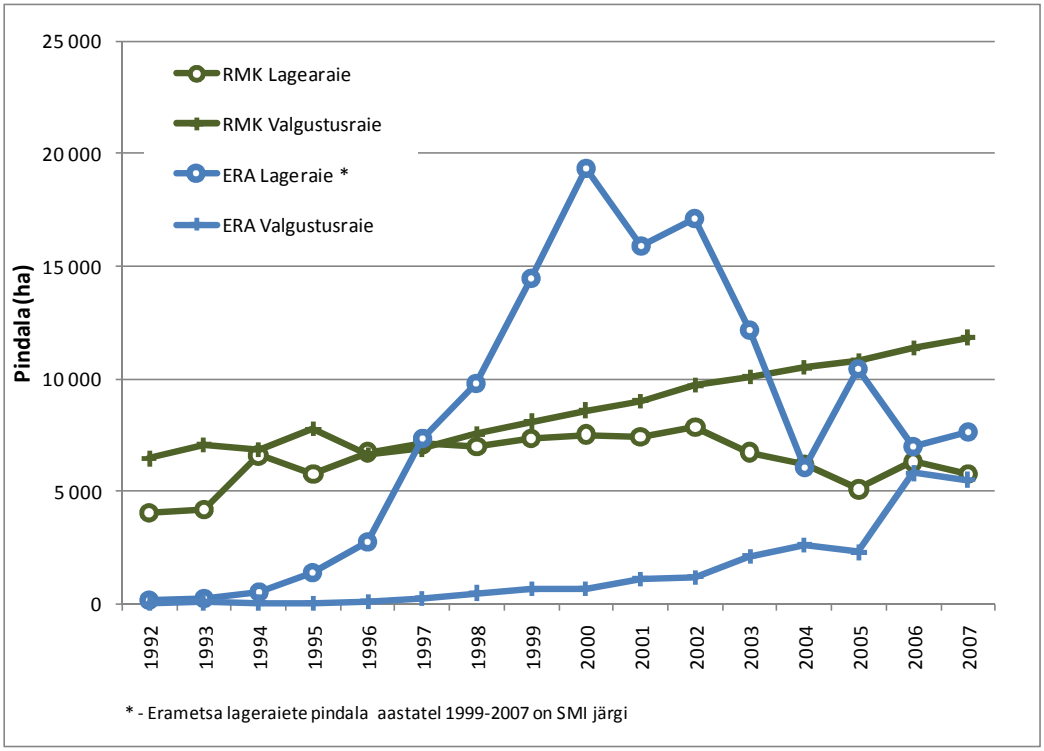
Joonis 5. Erametsa 1999–2003 aasta lageraiealade pindalad, kus on tehtud metsa uuendamise võtteid.



Joonis 6. Metsa uuendamise ja/või hoolduse vajadusega ning tehtud metsa uuendamiste pindalad (ha) erametsades lageraie aastati. Välihindamine toimus kolmandal aastal peale lageraiet.

Aastate lõikes võib täheldada metsa uuendamise ja metsauuenduse hooldamise vajaduse kasvu. Teostatud erinevad metsa uuendamise võtted on aastati suhteliselt stabiilsed. Kaheldava väärtusega on ainult tehtud metsakülv, mida on registreeritud ainult 2002. ja 2003. aasta raiesmikel. Lisaks on tehtud metsakülvi pindala, mis on ligilähedane tehtud metsaistutamise pindalaga, üllatavalt suur võrreldes metsakülvi vajadusega.
Arvatavasti pole 3. aastal peale lageraiet valgustusraie või metsakultuuri hooldamise vajadus veel väga suur – 1999–2003 aasta lageraiesmike pindalast märgati sellist vajadust kõigest 17%. Aastal 2008 tehti kordusinventuur samadele 2000 aasta raiesmikele mida inventeeriti ka 2005. aastal. Selgub, et kui 2000 aasta raiesmikest oli valgustusraie või metsakultuuri hooldamise vajadus kolmandal aastal peale lageraiet 16,7% raiesmike pindalast, siis kaheksandaks aastaks oli see kahekordistunud (32,6%). Hinnang, et erametsades on valgustusraie vajadus kolmandik 8 aasta vanuste lageraiesmike pindalast on siiski üllatavalt tagasihoidlik.

Valgustusraiete pindala peaks olema otseses sõltuvuses eelnevate aastate lageraiete pindalast. Kui vaadata joonisel 7 toodud RMK valgustus- ja lageraie pindalasid aastatel 1992–2007, siis valgustusraiete pindala on enamasti alati suurem lageraiete pindalast, viimastel aastatel on märgata ka selget suurenemist lageraiete suhtes. Sellise tõusu taga võib olla intensiivsem valgustusraie teostamine – metsa hooldatakse noorendiku eas mitu korda.
Erametsas on lageraiesmike pindala hoogsalt kasvanud, olles suurim aastatel 1999–2003. Valgustusraie pindala suureneb, kuid ei ole kindlasti piisav, et tagada vajaliku hooldust kõikides noorendikes, mis eelneval raie-kõrgperioodil tekkisid.
Seega lähikümnendil oleks noorendike valgustusraie aastane vajadus erametsades järgmine:
1)arvestades kuhjunud suurt hooldamata noorendike hulka, peaks see esimese viie aasta jooksul olema kuni 30 000 ha aastas,
2) järgmise viie aasta jooksul võib see väheneda, kuid mitte alla 10 000 ha aastas.



Joonis 7. Lage- ja valgustusraiete pindalad aastail 1992–2007 riigi- ja erametsas. Tõepärasemate andmete tõttu, kasutati aastate 1999-2007 erametsa osas SMI lageraiete hinnangut. Ülejäänud erametsa andmed on saadud metsateatiste põhjal. Riigimetsa osas on andmed esitanud RMK.

Kahjustused

Kokku esines metsauuendusel kahjustusi 19%-l kolmandal aastal inventeeritud erametsa 1999–2003 aasta raiesmikest. Metsakahjustustest on põhiliselt märgitud metskitse ja põdra poolt tekitatud kahjustusi.
Kui põdrakahjustusega pindala on aastati stabiilselt vahemikus 1000–1600 ha, siis metskitse kahjutused on küll mõnevõrra väiksemad, kuid näitavad selget tõusutrendi.

Tabel 8. Erametsa metsakahjustustega lageraiesmike pindala (ha). Hinnang on tehtud kolmandal aastal peale lageraiet.

METSAUUENDUSE KAHJUSTAJA	Lageraie aasta					KOKKU
	1999	2000	2001	2002	2003	
hirv				22	15	37
hirvlased				389	196	586
kobras		0	5			5
külm				7		7
lehmad					1	1
metskits	61	114	359	605	503	1 642
metskits, põder				79	18	96
metssiga				3		3
muu				1		1
põder	1 078	1 595	1 227	1 495	1 112	6 507
põder, hirv				44	21	65
põud				3		3
sõralised				4		4
ulukid				111	42	153
KOKKU	1 139	1 709	1 590	2 763	1 907	9 109
Kahjustust ei märgitud	*7 753*	*7 793*	*8 554*	*7 423*	*8 034*	*39 558*

Metsade kaitsega seotud õigusaktid

Metsade kaitse ja kaitse korraldamisega seotud lõigu koostamine. MAK koostamise ettepanek Vabariigi Valitsusele.

	Kaitsetasemed	Õigusaktid MS – Metsaseadus MME – määrus „Metsa majandamise eeskiri“ LKS – Looduskaitseseadus VS – Veeseadus
1.	Kaitse alla võtmine	**LKS § 7. Loodusobjekti kaitse alla võtmise eeldused** Loodusobjekti käesoleva seaduse alusel kaitse alla võtmise eeldus on selle ohustatus, haruldus, tüüpilisus, teaduslik, ajaloolis-kultuuriline või esteetiline väärtus või rahvusvahelisest lepingust tulenev kohustus. **LKS § 7. Loodusobjekti kaitse alla võtmise ettepanek** (1) Igaühel on õigus esitada kaitse alla võtmise algatajale ettepanek loodusobjekti kaitse alla võtmiseks. (2) Ettepanek loodusobjekti kaitse alla võtmiseks peab sisaldama loodusobjekti: 1) kaitse alla võtmise põhjendust; 2) kaitse alla võtmise eesmärki; 3) pindala, kui see on asjakohane, ja objekti asukoha kirjeldust; 4) kaitseks kavandatavate piirangute kirjeldust; 5) kaitse alla võtmisega ja kaitse korraldamisega seotud kulutuste hinnangut. (3) Kaitse alla võtmise algataja korraldab ettepanekus nimetatud loodusobjekti kaitse alla võtmise põhjendatuse ning kavandatavate piirangute otstarbekuse ekspertiisi, kaasates selleks vastava ala eriteadmistega isiku (edaspidi ekspert).
2.	Vajalik tegevus kaitstaval alal	**LKS § 17. Kaitstaval loodusobjektil vajalik tegevus** (1) Kaitstava loodusobjekti poollooduslike koosluste esinemisaladel on vajalik nende ilmet ja liigikoosseisu tagav tegevus, nagu niitmine, loomade karjatamine, puu- ja põõsarinde kujundamine ja harvendamine või raadamine, mille ulatus määratakse hoiualadel kaitsekorralduskavaga, teistel kaitstavatel loodusobjektidel kaitse-eeskirjaga. /.../ (3) Kaitsealal võib kaitse-eeskirjaga määrata loodusliku metsa- ja sookoosluse taastamiseks vajalikud tegevused, nagu kraavide sulgemine, häilude rajamine ja maapinna mineraliseerimine. (4) Kaitsealal võib kaitse-eeskirjaga määrata vaadete avamiseks vajalikuks tegevuseks raied.
3.	Üldised kitsendused kaitstaval alal	**LKS § 14. Üldised kitsendused** (1) Kaitsealal, hoiualal, püsielupaigas ja kaitstava looduse üksikobjekti kaitsevööndis ei või ilma kaitstava loodusobjekti valitseja nõusolekuta: 1) muuta katastriüksuse kõlvikute piire ega kõlviku sihtotstarvet; 2) koostada maakorralduskava ja teostada maakorraldustoiminguid; 3) väljastada metsamajandamiskava; 4) [kehtetu – RT I 2007, 25, 131 – jõust. 1.04.2007] 5) kehtestada detailplaneeringut ja üldplaneeringut; 6) anda nõusolekut väikeehitise, sealhulgas lautri või paadisilla ehitamiseks; 7) anda projekteerimistingimusi; 8) anda ehitusluba; 9) rajada uut veekogu, mille pindala on suurem kui viis ruutmeetrit, kui selleks ei ole vaja anda vee erikasutusluba, ehitusluba või nõusolekut väikeehitise ehitamiseks. /.../ (3) Kaitstava loodusobjekti valitseja **võib** käesoleva paragrahvi lõikes 1 nimetatud tegevuste ja muude tegevuste, mis kaitse-eeskirja kohaselt vajavad kaitstava loodusobjekti valitseja nõusolekut, kooskõlastamisel

		kirjalikult **seada tingimusi**, mille täitmisel tegevus ei kahjusta kaitstava loodusobjekti kaitse eesmärgi saavutamist või kaitstava loodusobjekti seisundit. /../ (5) Keskkonnaministeeriumil või Keskkonnaametil on keskkonnamõju hindamise järelevalvajana **õigus määrata** kaitstava loodusobjekti **kaitseks keskkonnanõudeid**, kui kavandatav tegevus võib kahjustada kaitstava loodusobjekti kaitse eesmärgi saavutamist või kaitstava loodusobjekti seisundit.
3.1.	Kaitse loodusreservaadis	**LKS § 29. Loodusreservaat** (2) Loodusreservaadis on keelatud igasugune inimtegevus, sealhulgas inimeste viibimine, välja arvatud käesoleva paragrahvi lõigetes 3 ja 4 sätestatud juhtudel.
3.2.	Kaitse sihtkaitsevööndis	**LKS § 30. Sihtkaitsevöönd** (2) Kui kaitse-eeskirjaga ei sätestata teisiti, **on** sihtkaitsevööndis **keelatud**: 1) majandustegevus; 2) loodusvarade kasutamine; 3) uute ehitiste püstitamine; 4) inimeste viibimine kaitsealuste liikide elupaigas, kasvukohas ja rändlindude koondumispaigas; 5) sõiduki, maastikusõiduki või ujuvvahendiga sõitmine; 6) telkimine, lõkke tegemine ja rahvaürituse korraldamine. (3) Käesoleva paragrahvi lõike 2 punktidega 4 ja 5 kehtestatud keeld ei laiene järelevalve- ja päästetöödele, loodusobjekti kaitse korraldamise ja valitsemisega seotud tegevusele ning kaitstava loodusobjekti valitseja nõusolekul teostatavale teadustegevusele. (4) Kaitstava loodusobjekti säilitamiseks vajalike tegevustena või tegevustena, mis seda objekti ei kahjusta, võib sihtkaitsevööndis kaitse-eeskirjaga lubada: 1) olemasolevate maaparandussüsteemide hoiutöid ja veerežiimi taastamist; 2) koosluse kujundamist vastavalt kaitse eesmärgile; 3) marjade, seente ja muude metsa kõrvalsaaduste varumist; 4) jahipidamist; 5) kalapüüki; 6) tee, tehnovõrgu rajatise või tootmisotstarbeta ehitise püstitamist kaitsealal paikneva kinnistu või kaitseala tarbeks ja olemasolevate ehitiste hooldustöid; 7) poollooduslike koosluste ilme ja liigikoosseisu tagamiseks ning kaitsealuste liikide elutingimuste säilitamiseks vajalikku tegevust; 8) pilliroo ja adru varumist.
3.3.	Kaitse piiranguvööndis	**LKS § 31. Piiranguvöönd** ((2) Kui kaitse-eeskirjaga ei sätestata teisiti, on piiranguvööndis keelatud: 1) uue maaparandussüsteemi rajamine; 2) veekogude veetaseme ja kaldajoone muutmine; 3) maavara kaevandamine; 4) puhtpuistute kujundamine ja energiapuistute rajamine; 5) uuendusraie; 6) maastikukaitseala eritüübina kaitstavates parkides, arboreetumites ja puistutes puuvõrade või põõsaste kujundamine, puittaimestiku istutustööd ja raie ilma kaitseala valitseja nõusolekuta; 7) biotsiidi, taimekaitsevahendi ja väetise kasutamine; 8) ehitise, kaasa arvatud ajutise ehitise, püstitamine ning rahvuspargis ehitise väliskonstruktsioonide muutmine; 9) jahipidamine ja kalapüük; 10) sõidukiga, maastikusõidukiga või ujuvvahendiga sõitmine, välja arvatud liinirajatiste hooldamiseks vajalikeks töödeks ja maatulundusmaal metsamajandustöödeks või põllumajandustöödeks; 11) telkimine, lõkketegemine ja rahvaürituse korraldamine selleks ettevalmistamata ja kaitseala valitseja poolt tähistamata kohas;

		12) roo varumine külmumata pinnasel. (3) Kaitse-eeskirjaga võib piiranguvööndis kohustada säilitama koosluse looduslikku tasakaalu, liigilist ja vanuselist mitmekesisust ning keelata puidu kokku- ja väljavedu külmumata pinnaselt. Kui pinnas seda võimaldab, võib kaitseala valitseja lubada puidu kokku- ja väljavedu kuiva ilmaga. (4) Kaitse-eeskirjaga võib piiranguvööndis seada raielangi suurusele ja kujule ning metsa vanuselisele koosseisule metsaseaduses sätestatust erinevaid piiranguid, mis on vajalikud koosluse või selles vööndis oleva kaitsealuse liigi säilimiseks. Püsielupaiga piiranguvööndis võib kaitse-eeskirjaga seada raie tegemise ajale piiranguid.
3.4.	Kaitse ranna ja kalda piiranguvööndis	**LKS § 37. Ranna ja kalda piiranguvöönd** (2) Ranna ja kalda piiranguvööndis asuvate metsade kaitse eesmärk on vee ja pinnase kaitsmine ja puhketingimuste säilitamine. Ranna piiranguvööndis on keelatud lageraie. Kalda piiranguvööndis ei tohi lageraielangi pindala olla suurem kui kaks hektarit, välja arvatud maaparandussüsteemi eesvoolu veekaitsevööndis maaparandushoiutööde tegemisel.
3.5.	Kaitse ranna ja kalda veekaitsevööndis	**VS § 22. Veekaitsevöönd** /.../ (4) Veekaitsevööndis on keelatud: /.../ 2) puu- ja põõsarinde raie ilma Keskkonnaameti nõusolekuta, välja arvatud raie maaparandussüsteemi eesvoolul maaparandushoiutööde tegemisel; 3) majandustegevus, välja arvatud heina niitmine ja roo lõikamine;
3.6.	Kaitse vääriselupaigas	**MS § 29. Vääriselupaik ja selle majandamine** /.../ (5) Isiklik kasutusõigus on riigi õigus kasutada kinnisasja vääriselupaiga kaitseks. Riigil on õigus vääriselupaigas keelata või piirata majandustegevust vääriselupaiga kaitse-eesmärgist tulenevalt ja metsaomanik on kohustatud tagama vääriselupaiga säilimise. /.../ (7) Vääriselupaiga omandiõiguse üleminekul lähevad üle kõik vääriselupaiga kaitseks sõlmitud õigused ja kohustused. Vääriselupaiga omandi üleminekul ei ole omandajal õigust lõpetada lepingut ennetähtaegselt ühe aasta jooksul omandamisest arvates.
4.	Liigikaitse	**LKS § 48. Liikide soodsa seisundi tagamine** (1) I kaitsekategooria liikide **kõikide** teadaolevate elupaikade või kasvukohtade kaitse tagatakse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega. (2) II kaitsekategooria liikide vähemalt **50** protsendi teadaolevate ja keskkonnaregistris registreeritud elupaikade või kasvukohtade kaitse tagatakse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega lähtuvalt alade esinduslikkusest. (3) III kaitsekategooria liikide vähemalt **10** protsendi teadaolevate ja keskkonnaregistris registreeritud elupaikade või kasvukohtade kaitse tagatakse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega lähtuvalt alade esinduslikkusest. (4) Piiritlemata II ja III kategooria kaitsealuste liikide elupaikades rakendub isendi kaitse. **MS § 29. Metsa uuendamine** (8) Metsa uuendamiseks kasutatava kultiveerimismaterjali algmaterjal peab pärinema lubatud päritolupiirkonnast. Eestis metsa kultiveerimisel kasutada lubatud kultiveerimismaterjali algmaterjali päritolupiirkonnad kehtestab keskkonnaminister määrusega. (9) Metsa uuendamisel kasutada lubatud võõrpuuliikide loetelu kehtestab keskkonnaminister määrusega. **MME § 15. Metsakasvukohatüübile sobivad ja metsauuendamisel kasutada lubatud puuliigid** (1) Uuendamisel kasutada lubatud ja metsa uuenenuks lugemisel võetakse arvesse määruse lisas 2 loetletud puuliike ja kõvalehtpuid ning keskkonnaministri määrusega kasvatada lubatud võõrpuuliike. **MS § 29. Metsa uuendamise kohustus** (2) Metsa uuendamise võtete rakendamine pole kohustuslik, kui:

		/.../ 3) hukkunud metsaosa või raielank asub kaitstava loodusobjekti sihtkaitsevööndis.
5.	Kaitse raiemõjude eest	**MS § 29. Lageraie** (1) Lageraie korral raiutakse raielangilt ühe aasta jooksul raie algusest arvates kõik puud, välja arvatud: /.../ 3) säilikpuud ehk elustiku mitmekesisuse tagamiseks vajalikud puud või nende säilinud püstiseisvad osad tüvepuidu kogumahuga vähemalt viis tihumeetrit ühe hektari kohta. /.../ (3) Seemne- ja säilikpuudele ning nende säilitamisele esitatavad nõuded ja puistu seemnekandvuse ea hindamise alused kehtestab keskkonnaminister metsa majandamise eeskirjaga. (11) Lageraie korral ei tohi: 1) luitel, uuristus- või tuulekandeohtlikul alal ning infiltratsiooni ja survelise põhjaveega alal raielangi pindala olla suurem kui kaks hektarit; 2) loo ja sambliku kasvukohatüüpides raielank olla laiem kui 30 meetrit ja raielangi pindala suurem kui kaks hektarit; **MME § 13. Nõuded säilikpuude ehk elustiku mitmekesisuse tagamiseks jäetavate puude ja nende säilitamise kohta** (1) Kasvavaid säilikpuid või nende säilinud püstiseisvaid osi tuleb lageraielangil säilitada tüvepuidu kogumahuga vähemalt viis tihumeetrit ühe hektari kohta. (2) Säilikpuud valitakse erinevate puuliikide esimese rinde suurima diameetriga puude hulgast, eelistades kõvalehtpuid, mände ja haabasid, samuti eritunnustega nagu põlemisjälgede, õõnsuste, tuuleluudade või suurte okstega puid. (3) Suurematel raiesmikel säilitatakse säilikpuud gruppidena. (4) Säilikpuud koristamisele ei kuulu ja jäävad metsa alatiseks. **MME § 9. Raielankide raiejäätmetest puhastamise viisid ja kord** (4) Raiejäätmete äravedu langilt pole lubatud loo- ja nõmmemetsades. **MS § 29. Metsakaitse** (10) Loomastiku kaitseks nende sigimisperioodil võib keskkonnaminister määrusega piirata mitme rindega puistus ja segapuistus raie tegemist ajavahemikul 15. aprillist 15. juunini.
5.1	Keskkonnanõuded raietel	**MS § 33. Keskkonnakaitsenõuded raiete tegemisel** Lisaks käesoleva seaduse §-des 28–31 sätestatule kehtestab keskkonnaminister metsa majandamise eeskirjaga täpsustatud nõuded: 1) kasvama jäävate puude, loodusliku uuenduse, raielangi mulla ning ümbritseva metsa kaitseks; 2) elustiku mitmekesisuse ja pärandkultuuriobjektide kaitseks; 3) metsamaterjali kokkuveoteedele. **MME § 19. Metsakaitse** (1) Kasvama jäävate puude ja loodusliku uuenduse, raielangi mulla ning ümbritseva metsa ja metsamulla kaitseks on keelatud: 1) raiete tegemisel, raielankide raiejäätmetest puhastamisel ja metsa uuendamisel vigastada nendel puudel, mis raiumisele ei kuulu, tüve, võra või latva ulatuses, mis annaks alust nende puude sanitaarraieks vastavalt eeskirja §-le 7; 2) ohustada või oluliselt kahjustada metsa kui ökosüsteemi või metsa genofondi, metsa veerežiimi, metsamulda sügavamalt kui 30 cm, välja arvatud eeskirja § 14 lõikes 11 nimetatud juhul, metsa uuenemise ja uuendamise tingimusi, luua eeldusi tuulekahjustuste tekkeks, seenhaiguste ja putukkahjurite levikuks; (2) Metsa uuendamisel ei tohi purustada pinnase pealmist kihti enam kui 50%-l uuendusala pindalast, metsa raiel enam kui 25%-l raielangi pindalast. /.../ (4) Kraavide ja truupide kahjustamise tagajärjel ei ole lubatud tekitada kestvaid veekahjustusi, millel on puistu tervislikule seisundile negatiivne mõju.

Ülevaade lageraietest ja raiutud puistute vanusest ning metsakahjustuste ulatusest metsateatiste põhjal

ANDMED

- Metsateatiste andmebaas 01.03.2007–04.05.2009, metsaeraldised seisuga 08.01.2009;
- mainitud perioodi LR teatistest ei õnnestunud tehnilistel põhjustel eraldise takseerkirjeldustega siduda ca 25%;
- arvutused on tehtud takseerimise aegse vanusega.

Tabel 1. Keskmised (kaalutud pindalaga) vanused eraldistel, mida on planeeritud (metsateatis) raiuda lageraiega ajavahemikul 01.03.2007–04.05.2009

	enamuspuuliik						
Boniteet	**HB**	**KS**	**KU**	**LM**	**LV**	**MA**	**KOKKU**
0	66.7	68.3	64.7		37.5	78.2	67.1
1	65.0	70.0	79.5	69.2	39.9	89.7	69.3
2	65.3	73.1	86.5	70.5	43.7	94.4	72.9
3	64.5	74.6	94.8	70.3	47.8	104.8	86.1
4	64.5	76.1	104.0	77.7	44.8	116.9	101.6
5		77.4	127.0	65.9	20.0	125.9	117.2
6		70.0	100.0	70.0		96.0	94.8
KOKKU	**65.2**	**72.4**	**85.2**	**70.6**	**42.9**	**100.2**	**75.9**

Valimi maht (eraldiste arv)

	enamuspuuliik						
Boniteet	**HB**	**KS**	**KU**	**LM**	**LV**	**MA**	**Kokku**
0	374	244	238		22	82	960
1	3033	4358	3279	82	2739	1544	15035
2	1406	3991	4759	783	6569	3914	21422
3	195	2842	1174	429	616	2692	7948
4	6	613	189	36	8	1094	1946
5		52	25	3	1	282	363
6		1	1	1		29	32
Kokku	**5014**	**12101**	**9665**	**1334**	**9955**	**9637**	**47706**

Küpsusvanused (metsa majandamise eeskiri 19.01.2009)						
BONITEET	Harilik mänd	Harilik kuusk	Aru- ja sookask	Harilik haab	Sanglepp	Kõvad lehtpuud
0	90	80	60	30	60	90
1	90	80	60	40	60	90
2	90	80	70	40	60	100
3	100	90	70	50	60	110
4	110	90	70	50	60	120
5 ja 6	120	90	70	–	60	130

Tabel 2. Lageraiete pindala (ha) jagunemine ajavahemikul 01.03.2007-04.05.2009 vanuseklassiti

	enamuspuuliik															
	KS		MA		KU		LV		HB		LM		teised		Kokku	
A_kl	PIND	%	PIND	%	PIND	%	PIND	%	PIND	%	PIND	%	PIND	%	PIND	%
10	35	0%	2	0%	18	0%	15	0%	16	0%	0	0%	1	1%	88	0%
20	14	0%	2	0%	4	0%	83	1%	1	0%	0	0%	7	5%	110	0%
30	18	0%	6	0%	27	0%	1 083	15%	3	0%	2	0%	17	14%	1 155	3%
40	65	1%	13	0%	78	1%	2 922	41%	128	3%	5	0%	19	15%	3 230	7%
50	222	2%	66	1%	143	2%	2 617	37%	656	16%	32	3%	15	12%	3 752	8%
60	2 126	17%	187	2%	296	3%	346	5%	1 188	30%	317	27%	9	7%	4 468	10%
70	5 739	45%	525	5%	1 022	11%	16	0%	1 229	31%	485	41%	3	3%	9 019	20%
80	3 482	27%	987	10%	3 438	38%		0%	617	15%	262	22%	19	15%	8 805	20%
90	822	6%	2 196	22%	2 395	26%	0	0%	149	4%	68	6%	13	10%	5 642	13%
100	171	1%	2 553	26%	1 003	11%		0%	33	1%	11	1%	2	1%	3 773	9%
110	45	0%	1 510	15%	398	4%		0%	3	0%	5	0%	12	10%	1 974	4%
120	8	0%	872	9%	200	2%		0%	1	0%	1	0%	8	6%	1 091	2%
130	2	0%	417	4%	66	1%		0%		0%		0%	0	0%	486	1%
140	4	0%	214	2%	30	0%		0%		0%		0%			247	1%
150	0	0%	128	1%	12	0%		0%		0%		0%			140	0%
160		0%	83	1%	11	0%		0%		0%		0%			94	0%
170		0%	43	0%	4	0%		0%		0%		0%			47	0%
180		0%	18	0%	1	0%		0%		0%		0%			19	0%
190		0%	4	0%		0%		0%		0%		0%			4	0%
200		0%	4	0%		0%		0%		0%		0%			4	0%
210		0%	1	0%		0%		0%		0%		0%			1	0%
220		0%		0%	2	0%		0%		0%		0%			2	0%
KOKKU	**12 753**	**100%**	**9 832**	**100%**	**9 145**	**100%**	**7 081**	**100%**	**4 023**	**100%**	**1 188**	**100%**	**126**	**100%**	**44 148**	**100%**

Tabel 3. Lageraiete mahu (m3) jagunemine ajavahemikul 01.03.2007-04.05.2009 vanuseklassiti

	enamuspuuliik															
	KS		MA		KU		LV		HB		LM		teised		Kokku	
A_kl	MAHT	%	MAHT	%	MAHT	%	MAHT	%	MAHT	%	MAHT	%	MAHT	%	MAHT	%
10	4 986	0%	602	0%	2 821	0%	1 544	0%	3 861	0%	105	0%	41	0%	13 960	0%
20	2 271	0%	201	0%	360	0%	8 328	1%	184	0%	15	0%	513	3%	11 872	0%
30	2 166	0%	625	0%	4 128	0%	139 903	12%	391	0%	249	0%	1 580	9%	149 042	2%
40	7 421	0%	1 617	0%	9 367	0%	460 346	40%	22 784	2%	475	0%	2 085	12%	504 095	5%
50	29 088	1%	7 067	0%	21 263	1%	465 476	41%	135 434	15%	4 581	2%	1 950	11%	664 859	7%
60	458 711	17%	29 701	1%	45 997	2%	67 805	6%	257 524	28%	55 664	24%	1 577	9%	916 979	10%
70	1 146 234	43%	102 754	5%	198 899	10%	3 363	0%	286 306	31%	97 620	42%	862	5%	1 836 038	20%
80	732 496	28%	219 501	10%	747 609	38%		0%	156 082	17%	53 905	23%	2 381	14%	1 911 974	21%
90	198 530	8%	528 712	23%	548 036	28%	51	0%	39 154	4%	14 965	6%	2 321	13%	1 331 769	14%
100	40 806	2%	611 834	27%	234 534	12%		0%	9 142	1%	2 466	1%	182	1%	898 964	10%
110	9 717	0%	363 252	16%	95 519	5%		0%	834	0%	914	0%	2 534	15%	472 770	5%
120	2 279	0%	204 689	9%	46 156	2%		0%	403	0%	340	0%	1 249	7%	255 116	3%
130	330	0%	93 003	4%	14 897	1%		0%		0%		0%	82	0%	108 312	1%
140	1 018	0%	51 066	2%	7 505	0%		0%		0%		0%			59 589	1%
150	64	0%	27 660	1%	2 887	0%		0%		0%		0%			30 611	0%
160		0%	19 210	1%	2 314	0%		0%		0%		0%			21 524	0%
170		0%	9 410	0%	755	0%		0%		0%		0%			10 165	0%
180		0%	4 050	0%	138	0%		0%		0%		0%			4 188	0%
190		0%	891	0%		0%		0%		0%		0%			891	0%
200		0%	1 085	0%		0%		0%		0%		0%			1 085	0%
210		0%	132	0%		0%		0%		0%		0%			132	0%
220		0%		0%	338	0%		0%		0%		0%			338	0%
KOKKU	**2 636 117**	**100%**	**2 277 062**	**100%**	**1 983 523**	**100%**	**1 146 816**	**100%**	**912 099**	**100%**	**231 299**	**100%**	**17 357**	**100%**	**9 204 273**	**100%**

Metsakahjustuste osakaalu esinemist lageraiega raiutud puidust hinnati mudeliga, mida kasutatakse ühe osana kasvava metsa väärtuse leidmisel kinnisasjal, mis sisaldab vääriselupaika või kaitstavat loodusobjekti. Metsa väärtuse hindamise arvutusalgoritmid on avaldatud kahes määruses:

1) „Vääriselupaiga klassifikaator, valiku juhend, vääriselupaiga kaitseks lepingu sõlmimine ja vääriselupaiga kasutusõiguse arvutamise täpsustatud alused“
   Vastu võetud keskkonnaministri 4. jaanuari 2007. a määrusega nr 2 (RTL 2007, 4, 66), jõustunud 15.01.2007
2) „Kaitstavat loodusobjekti sisaldava kinnisasja riigi poolt omandamise ja ettepanekute menetlemise kord ning kriteeriumid, mille alusel loetakse ala kaitsekord kinnisasja sihtotstarbelist kasutamist oluliselt piiravaks ning kinnisasja väärtuse määramise kord ja alused“
   Vastu võetud Vabariigi Valitsuse 8. juuli 2004. a määrusega nr 242 (RT I 2004, 55, 397), jõustunud 16.07.2004

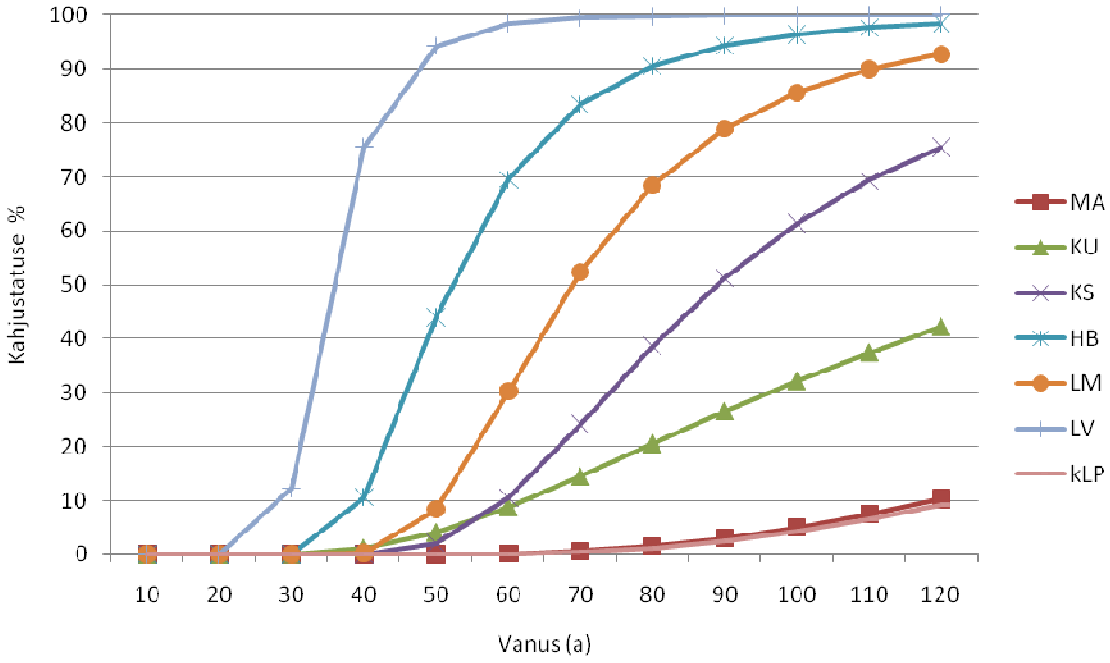
Kahjustuse määra analüütiline mudel ja sellest tuletatud graafik puuliigiti:

$$kahj\% = 100 \cdot \left(\frac{A}{A+1} \right)^{\left(\left(\frac{a_1}{A} \right)^{a_2} \right)}$$

kus kahj% – kahjustatud puude osakaal, %;
Λ vanus a + aj, a;
a_1, a_2 – parameetrid **tabelist**

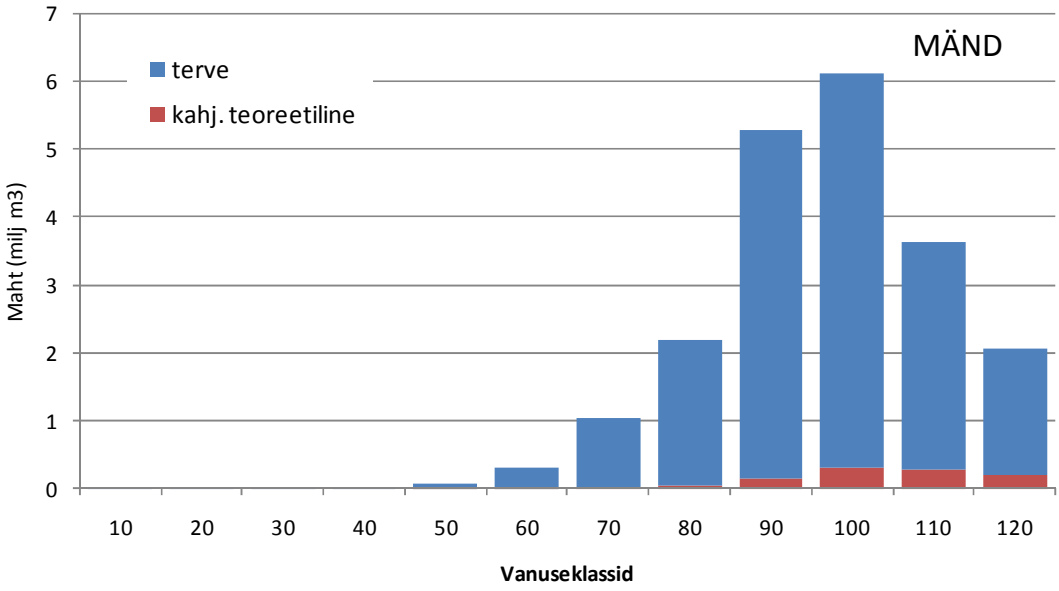
Kahjustatud puude osakaalu leidmise valemi parameetrid

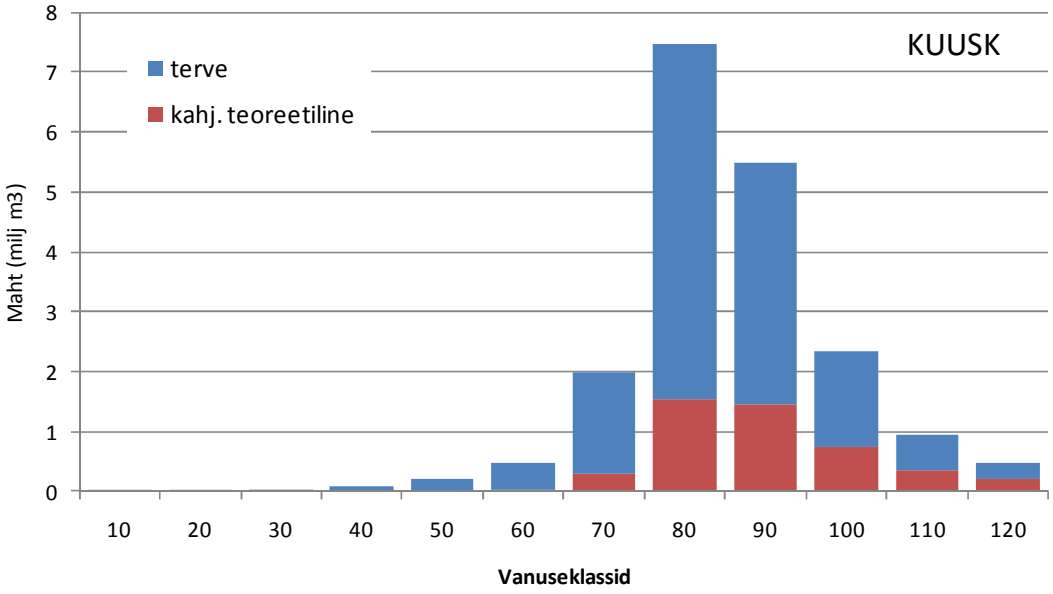
	MA	KU	KS	IIB	LM	LV	Kõva-lehtpuud
A_1	9000000	1300000	700	145	250	60	10000000
A_2	0,5	0,5	2	3,5	3	6	0,5

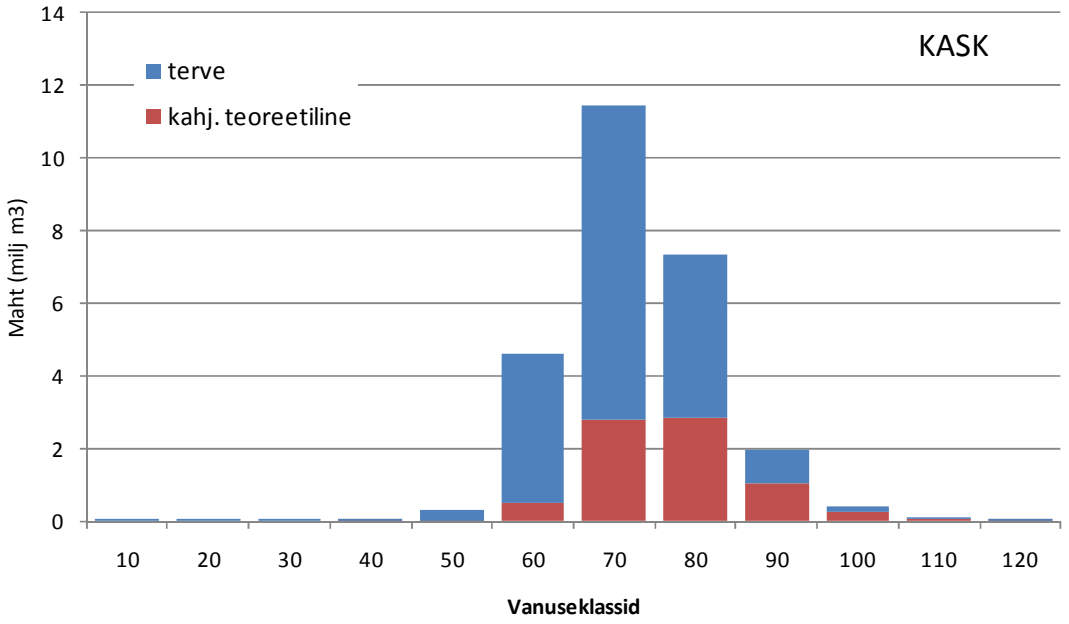


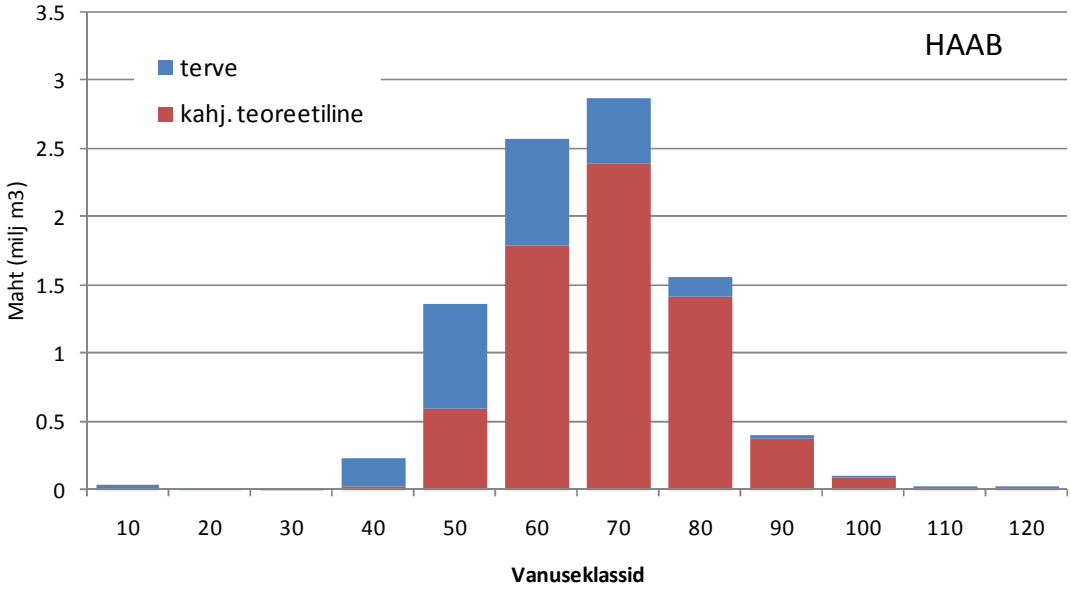
Võttes aluseks tabelis 3 toodud lageraiete mahud vanuseklassiti ajavahemikul 01.03.2007–04.05.2009 ning kahjustuse mudeli, saame leida kui palju kõnealuses perioodis lageraietena raiutud puidust oli teoreetiliselt kahjustatud. Selgub, et kogu lageraie mahust oli kõnealusel perioodil puuliigiliste kahjustuste mudelite hinnangul kokku kahjustatud 32%. Enamuspuuliigiti olid kahjustuse osakaalud järgmised: mänd – 4%, kuusk – 23%, kask – 28%, haab – 73%, hall lepp – 76%, sanglepp – 52%.

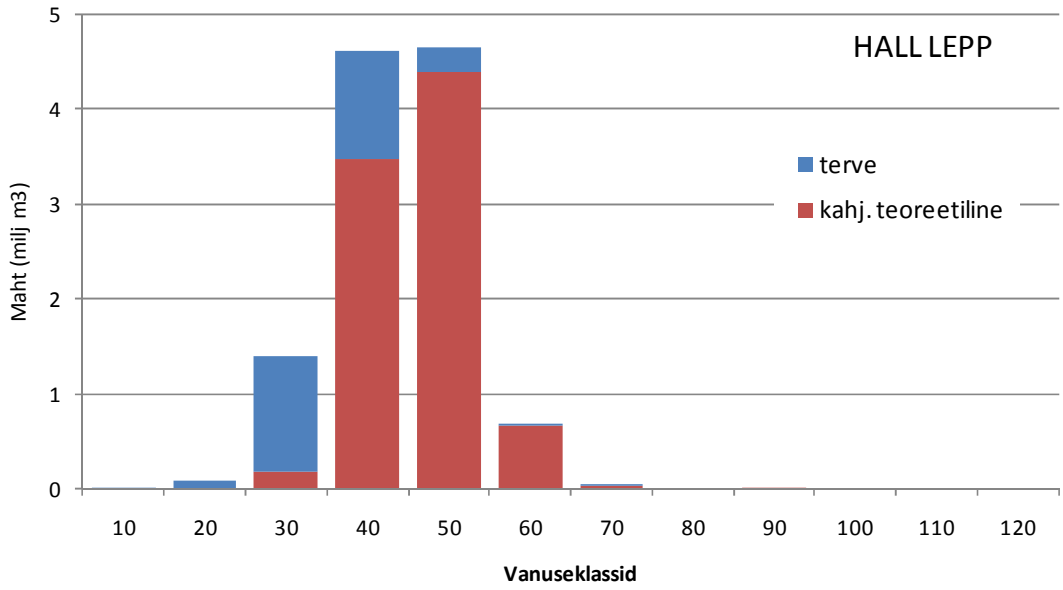
Alljärgnevatel joonistel on mahu jagunemist esitatud puuliigiti. Mahtude absoluutväärtustesse tuleks suhtuda teadmisega, et antud perioodi metsateatistest suudeti siduda metsaeraldise takseerkirjeldusega 75%.

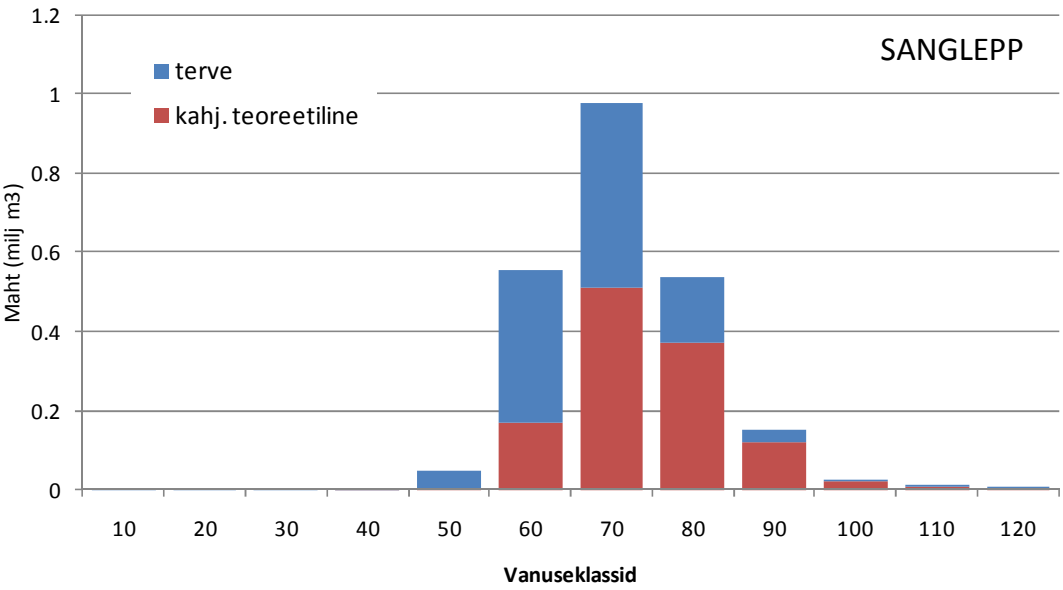





KASK
terve
kahj. teoreetiline
Maht (milj m3)
14
12
10
8
6
4
2
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
Vanuseklassid


HAAB
terve
kahj. teoreetiline
Maht (milj m3)
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
Vanuseklassid


HALL LEPP
terve
kahj. teoreetiline
Maht (milj m3)
0
1
2
3
4
5
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
Vanuseklassid


SANGLEPP
terve
kahj. teoreetiline
Maht (milj m3)
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
1.2
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
Vanuseklassid

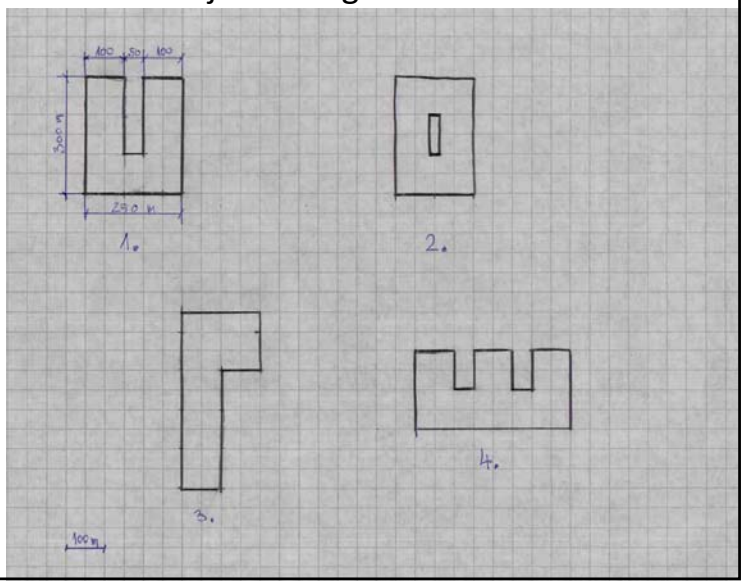
Ettekanne "Raiealade paiknemine ja nende suurus" MAK 2020 TG1 koosolekul 20.11.2009

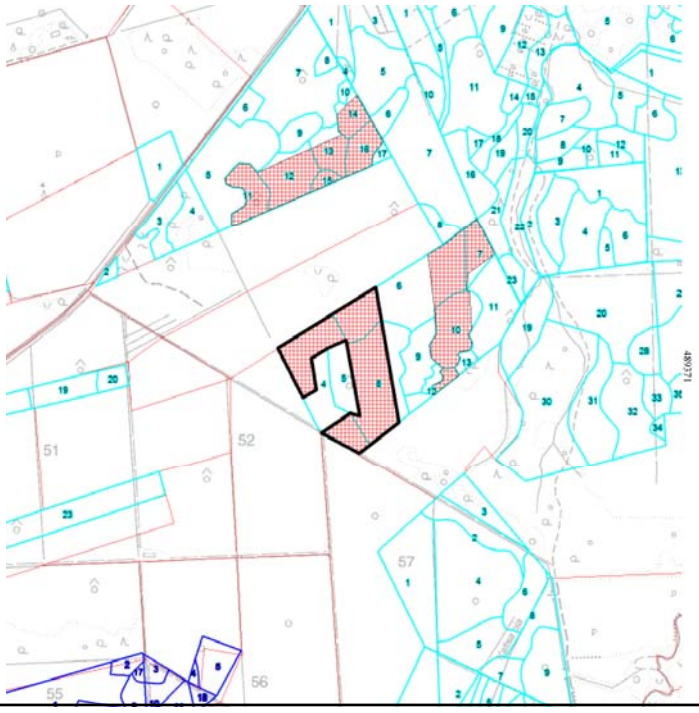
Raiealade paiknevust ja suurust reguleerivad piirangud majandavatel metsadel

	LAIUS	PINDALA	VAHEKAUGUS
LAGERAIE	< 100 m	< 5 ha kõvaLP ja OP	100 m
		< 7 ha teised puuliigid	
	> 100 m	< 3 ha	
	< 30 m	< 2 ha Kasvukohatüüpides: SM,LL,LU,KL; luitel, uuristus- või tuule-kandeohtlikul alal; infiltratsiooni ja survelise põhjaveega alal	
TURBERAIE		< 10 ha	100 m
VEERRAIE	Kuni puistu H laiune		
TRASSIRAIE	< 4 m		-

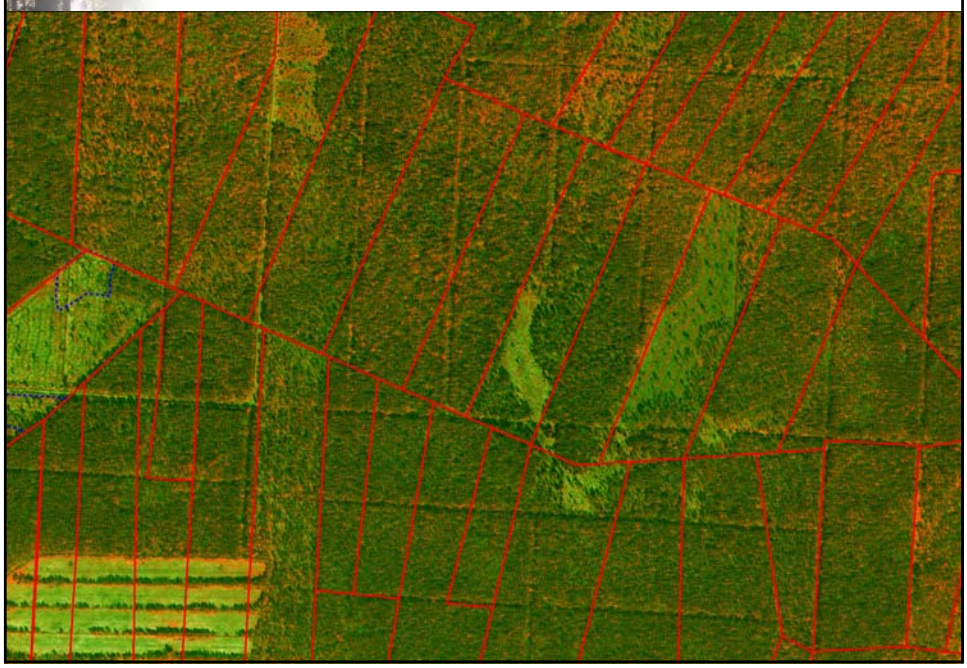
Lageraielangi laius

E- **U**- **O**- **S**-kujulised lageraied



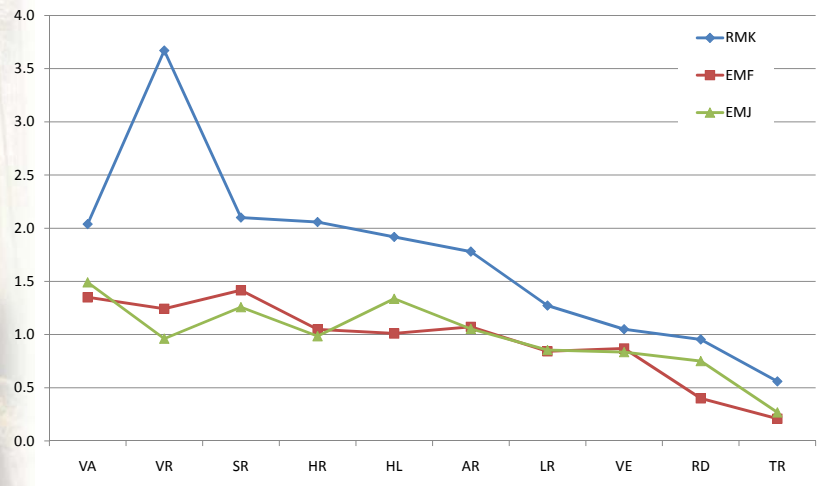


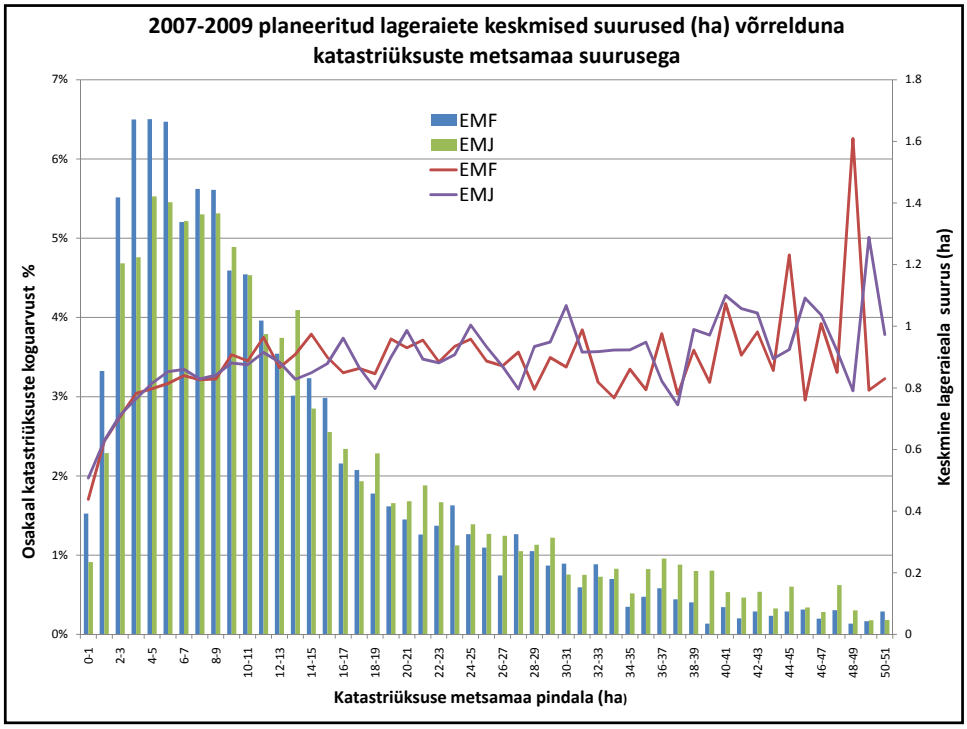
Raieala suurus

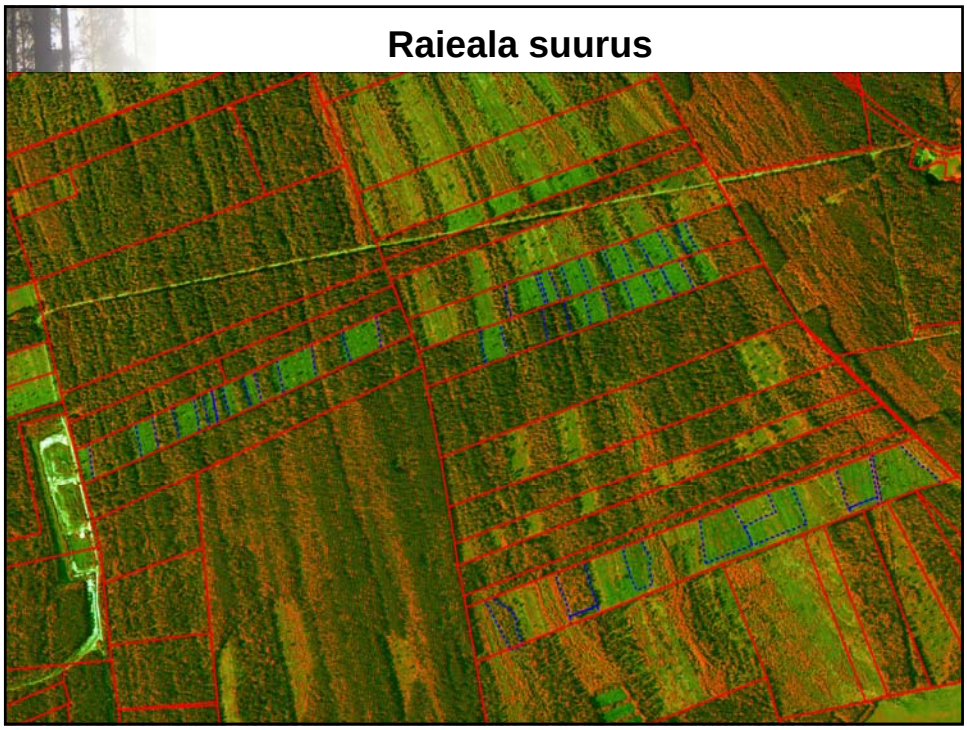


Raieala suurus

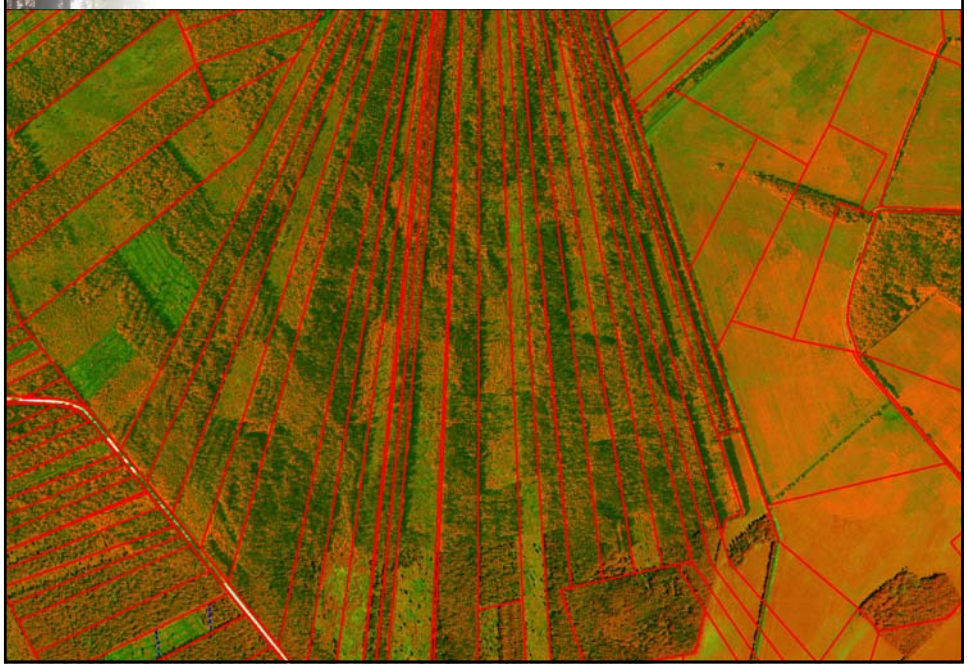
2007-2009 planeeritud raiealade keskmised pindalad (ha) raieliigiti ja omandivormiti



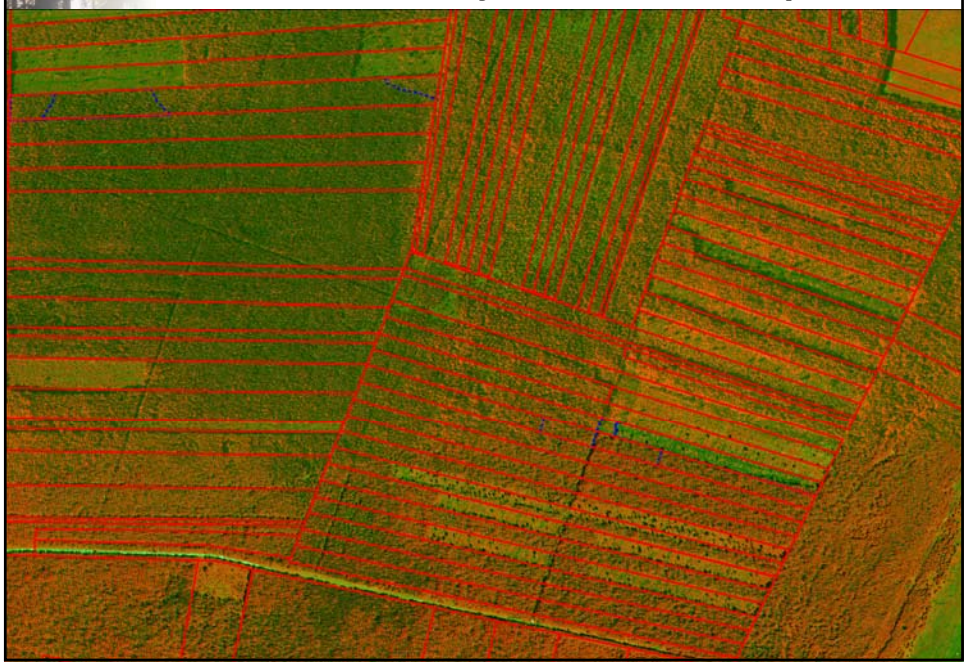

2007-2009 planeeritud lageraiete keskmised suurused (ha) võrrelduna katastriüksuste metsamaa suurusega
EMF
EMJ
EMF
EMJ
Osakaal katastriüksuste koguarvust %
Keskmine lageraieala suurus (ha)
Katastriüksuse metsamaa pindala (ha)
0%
1%
2%
3%
4%
5%
6%
7%
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
1.2
1.4
1.6
1.8
0-1
2-3
4-5
6-7
8-9
10-11
12-13
14-15
16-17
18-19
20-21
22-23
24-25
26-27
28-29
30-31
32-33
34-35
36-37
38-39
40-41
42-43
44-45
46-47
48-49
50-51


Raieala suurus

Raieala suurus



Metsaeraldis: majandusüksus või puistu?



Raieala suurus

Väikemetsaomanike motiveerimine

“PIITS”

Metsa majandamisest loobujatele täiendav maks /trahv

“PRÄÄNIK”

Tulumaksuvabastus puidu müügil

Metsaühistu liikmetel tugevam positsioon puiduturul

Raiekulude kompenseerimine raiesmikul, mis asub 3 või enama erineva omaniku maal