

Piirangutega metsade majandamisjuhised

Eino Laas, magister (mets.)

EMÜ Metsandus- ja maaehitusinstituut, lektor

eino.laas@emu.ee

Metsade jätkusuutliku majandamise printsiibi on riigid võtnud järgimiseks nii ÜRO metsafoorumil (*UNFF*) kui Euroopa ministrite metsakaitse protsessil (*Forest Europe*) ning on selliselt tunnustatud ökosüsteemse majandamisena bioloogilise mitmekesisuse konventsiooni (*CBD*) kui Pan-Euroopa bioloogilise ja maastikulise mitmekesisuse strateegia (*PEBLDS*) poolt. Metsade kui objekti kaitset sisaldab *Forest Europe* neljas kriteerium, metsaöko-süsteemide bioloogilise mitmekesisuse säilitamine ja suurendamine. Viies kriteerium, metsa kaitsefunktsioonide säilitamine ja suurendamine, käsitleb metsa kui subjekti.

Jätkusuutliku metsamajanduse kontseptsioon kätkeb endas metsade kasutamist mitmeteks ja sageli samaaegseteks eesmärkideks – eelkõige puidu varumiseks, koriluseks, jahinduseks ja looduse mitmekesisuse kaitseks. Mitmekülgsel kasutamisele viitab ka jätkusuutliku metsamajanduse definitsioon: sellisel viisil ja sellises ulatuses, mis tagab nende elustiku mitmekesisuse, tootlikkuse, uuenemis-võime, elujõulisuse ning potentsiaali praegu ja võimaldab ka tulevikus teisi ökosüsteeme kahjustamata täita ökoloogilisi, majanduslikke ning sotsiaalseid funktsioone kohalikul, riigi ja maailma tasandil.

Sageli on looduslikku mitmekesisust kui sellist keeruline tunnetada ja sõnastada. Põhjuseks on metsa puhul märkamatuks jääv pikk ja pidev arengute tükkel ning soov väärtustada just hilisemaid arengufaase, isegi neid peatada, et säilitada mingi hetke kooslus. Metsa loodusliku mitmekesisuse alus on kasvutingimused ja nende paljusus, sellest tulenev puuliigiline koosseis, paigutus ja täius ning muutumine konkurentsitingimuste muutumise tõttu metsa arengutsükli jooksul. Puistute erinev vanus jaotab eelpoolloetletu omakorda erinevate arengujärkude vahel. Looma- ja taimeliigid levivad erinevate kombinatsioonidega tuule, vee, loomade, lindude, putukate ja inimese abil neile sobivale kasvukohale ning niisamuti tõrjutakse nad tingimuste muutudes välja konkurentsivõimelisemate liikide poolt. Metsa kui ökosüsteemi pidevat muutumist tunnetades ja sellest lähtudes muutub eriti komplitseerituks süsteemis mingil arenguhetkel koha leidvate üksikute liikide väljavalimine ja neile soodustingimuste loomine pikemaks ajaks. See tähendab liigile sobivate valgus-, toitumis-, paljunemis- ja varjetingimustega kasvukoha säilitamist juba muutuva ökosüsteemi tingimustes. Selliselt kaitstavate liikide arvu suurenemisel muutub küsitavaks iga liigi nõudmistele vastava kaitse korraldamise võimalikkus ja mõistlikkus.

Kuna vastavate tingimustega metsade kui elupaikade olemasolu on liigi elujõulise populatsiooni säilimiseks vajalik, peaks selliseid elupaiku ka ajalises mõtmes pidevalt leiduma. Kuna looduse arengut pole võimalik peatada – kuusikust saab ükskord põõsastik, lehtpuu- või segapuistu – on elupaikade säilitamise ja nende asendumise vältimise parim viis metsa kui elupaika uuendada, et pidevalt oleks arenemas teatud omadustega elupaiku pakkuvate omadustega metsi. Looduslike elupaikade kaitsest räägivad elupaigadirektiiv ja looduskaitseadus Natura 2000 võrgustiku aladega seonduvalt.

1. Piirangutega metsaalad

Kaitseala on ala, kus inimtegevus on piiratud, harva ka keelatud (loodusreservaadid). Kaitsealad on loodud mingi territooriumi looduse- või/ ja kultuuripärandi säilitamiseks, kaitsmiseks, taastamiseks, uurimiseks ja tutvustamiseks.

Hoiuala on kaitsealune loodusobjekt, kus kaitstakse Natura-liikide (looma-, taime- ja seeneliigid) elupaiku väljaspool kaitsealad, mille säilimise tagamiseks hinnatakse kavandatavate tegevuste mõju ja keelatakse ala soodsat seisundit kahjustavad tegevused. Hoiualal on keelatud nende elupaikade ja kasvukohtade hävitamine ja kahjustamine, mille kaitseks hoiuala moodustati ning kaitstavate liikide oluline häirimine, samuti tegevus, mis seab ohtu elupaikade, kasvukohtade ja kaitstavate liikide soodsa seisundi.

Hoiuala moodustatakse loodusliku loomastiku, taimestiku ja seenestiku soodsa seisundi tagamiseks, kui see ei ole tagatud muul käesoleva seadusega sätestatud viisil. Hoiualal on metsaraie keelatud, kui see võib rikkuda kaitstava elupaiga struktuuri ja funktsioone ning ohustada elupaigale tüüpiliste liikide säilimist. Metsaseaduse kohase metsateatise menetlemisel tuleb arvestada hoiuala kehtestamise eesmärki. Hoiuala valitseja võib kohustada:
1) tegema kavandatavat metsaraiet kindlaks määratud ajal;
2) kasutama kavandatava raie korral kindlaks määratud tehnoloogiat.

Seadus sätestab loetelu tegevustest, mida kavandades tuleb hoiuala piires asuva maa omanikul esitada teatis hoiuala valitsejale (kaitse korraldajale).

Püsielupaik on väljaspool kaitseala või selle piiranguvööndis asuv Looduskaitseaduse kohaselt piiritletud ja erinõuete kohaselt kasutatav kaitsealuse looma sigimisala või muu perioodilise koondumise paik, kaitsealuse taime või seene looduslik kasvukoht, lõhe või jõesilmu kudemispaik, pruunkaru talvitumispaik, jõevähi looduslik elupaik, mägra rohkem kui kümne suudmega urulinnak.

Vääriselupaik on looduskaitsealane mõiste, mille all mõistetakse (peaaegu) olematu inimõhu all metsaala, kus suure tõenäosusega elab ohustatud, ohualteid jt kaitsealuseid liike.

§ 31. Piiranguvöönd

(1) Piiranguvöönd on kaitseala maa- või veeala, kus majandustegevus on lubatud, arvestades käesoleva seadusega sätestatud kitsendusi.

(2) Kui kaitse-eeskirjaga ei sätestata teisiti, on piiranguvööndis keelatud:

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;

9) jahipidamine ja kalapüük;

(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.**

§ 32. Hoiuala

- (1) Hoiuala moodustatakse loodusliku loomastiku, taimestiku ja seenestiku soodsa seisundi tagamiseks, kui see ei ole tagatud muul käesoleva seadusega sätestatud viisil.
- (2) Hoiualal on keelatud nende elupaikade ja kasvukohtade hävitamine ja kahjustamine, mille kaitseks hoiuala moodustati ning kaitstavate liikide oluline häirimine, samuti tegevus, mis seab ohtu elupaikade, kasvukohtade ja kaitstavate liikide soodsa seisundi.
- (3) Hoiualal on metsaraie keelatud, kui see võib rikkuda kaitstava elupaiga struktuuri ja funktsioone ning ohustada elupaigale tüüpiliste liikide säilimist.**
- (4) Metsaseaduse kohase metsateatise menetlemisel tuleb arvestada hoiuala kehtestamise eesmärki. Hoiuala valitseja võib kohustada:**
- 1) tegema kavandatavat metsaraiet kindlaks määratud ajal;**
 - 2) kasutama kavandatava raie korral kindlaks määratud tehnoloogiat.**
- (4¹) Kui kavandatav uuendusraie on kooskõlas käesoleva paragrahvi lõigetega 2 ja 3, on hoiualal lubatud lageraie langi suurus kuni kaks hektarit ja laius kuni 30 meetrit ning turberaie langi suurus kuni viis hektarit.**
- (5) Hoiualal kavandatava tegevuse mõju elupaikade ja liikide seisundile hinnatakse keskkonnamõju hindamise käigus või käesoleva seaduse §-s 33 sätestatud korras.

Metsise püsielupaikade kaitse alla võtmine¹

Vastu võetud 13.01.2005 nr 1., jõustumine 28.01.2005. Muudetud viimati 17.10.2010.

Määrusega võetakse kaitse alla Vabariigi Valitsuse 20. mai 2004. a määruse nr 195 «I ja II kaitsekategooria liikide kaitse alla võtmine» § 8 lõike 2 punkti 16 kohaselt II kaitse-kategooriasse kuuluva liigi metsise (*Tetrao urogallus*) väljaspool kaitsealasid asuvad elupaigad, mida tuleb kaitsta liigi soodsa seisundi tagamiseks.

§ 2. Metsise püsielupaikade kaitse alla võtmine

(1) Harju maakonnas võetakse kaitse alla 18, Ida-Viru maakonnas 18, Jõgeva maakonnas 13, Järva maakonnas 9, Lääne maakonnas 4, Lääne-Viru maakonnas 16, Põlva maakonnas 5, Pärnu maakonnas 27, Rapla maakonnas 20, Tartu maakonnas 2, Valga maakonnas 10, Viljandi maakonnas 6, Võru maakonnas 13, Järva ja Rapla maakonnas 2, Rapla ja Pärnu maakonnas 3, Pärnu ja Viljandi maakonnas 1 püsielupaik.

§ 4. Kaitsekord

- (1) Metsise püsielupaiga maa-ala jaguneb vastavalt kaitsekorra eripärale ja majandustegevuse piiramise astmele sihtkaitsevööndiks ja piiranguvööndiks.
- (2) Püsielupaigas kehtib looduskaitsealades sätestatud kaitsekord selle määruse erisustega.
- (3) Püsielupaika jäävatel teedel ja radadel on lubatud sõidukitega liiklemine. Sõidukitega liiklemine väljaspool teid ja radu ning maastikusõidukitega liiklemine on lubatud järelevalve- ja päästetöödel, loodusobjekti kaitse korraldamise ja valitsemisega seotud tegevusel, kaitstava loodusobjekti valitseja nõusolekul teostataval teadustegevusel ning kaitse-eeskirjaga lubatud töödel.
- (4) Püsielupaigas on lubatud jahipidamine, välja arvatud sihtkaitsevööndis 1. veebruarist kuni 31. augustini.

(5) Sihtkaitsevööndis on 1. juulist kuni 31. jaanuarini lubatud inimeste viibimine, marjade ja seente korjamine, muude metsa kõrvalsaaduste varumine.

(6) Liigi elutingimuste säilimiseks ja parandamiseks vajaliku tegevusena võib püsielupaiga valitseja lubada sihtkaitsevööndis alusmetsa, järelkasvu ja puistu teise rinde harvendamist 1. septembrist 31. jaanuarini ning loodusõnnetuse tagajärgede likvideerimist.

(7) Piiranguvööndis on lubatud lage- ja turberaie 1. septembrist 31. jaanuarini, kusjuures raielangi suuruse ja kuju osas tuleb arvestada järgmiste piirangutega:
1) lageraie korral ei tohi langi suurus ületada 1,0 ha ning laius 30 meetrit;
2) turberaie korral ei tohi langi suurus ületada 2 ha.

(8) Piiranguvööndis tuleb raiete tegemisel arvestada järgmisi piiranguid metsa vanuselisele koosseisule ja raielangi kujule:
1) üle 60 aasta vanuse metsa osakaal ei tohi jääda väiksemaks kui 50%;
2) raielankide vahele tuleb jätta üle 60 aasta vanust puistut vähemalt 100 m laiuse ribana.

(9) Püsielupaiga piiranguvööndis on keelatud puidu kokku- ja väljavedu külmumata pinnaselt. Kaitseala valitseja võib lubada puidu kokku- ja väljavedu, kui pinnas seda võimaldab.

Must-toonekure ja suur-konnakotka püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri

Vastu võetud 03.07.2006, viimati muudetud 12.04.2010.

§ 1. Kaitse alla võtmise eesmärk

Määrusega võetakse kaitse alla Vabariigi Valitsuse 2004. a 20. mai määruse nr 195 «I ja II kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu» § 4 lõike 2 punktide 3 ja 8 kohaselt I kaitsekategooriasse kuuluvate liikide must-toonekure (*Ciconia nigra*) ja suur-konnakotka (*Aquila clanga*) isendite elupaigad, mida tuleb kaitsta nende kahe liigi soodsa seisundi tagamiseks.

§ 2. Must-toonekure püsielupaikade kaitse alla võtmine

Harju maakonnas võetakse kaitse alla 4, Ida-Viru maakonnas 1, Jõgeva maakonnas 3, Lääne maakonnas 4, Pärnu maakonnas 9, Rapla maakonnas 4, Saare maakonnas 7, Tartu maakonnas 4, Valga maakonnas 2, Viljandi maakonnas 2, Võru maakonnas 1 püsielupaik.

§ 3. Suur-konnakotka püsielupaikade kaitse alla võtmine

Harju maakonnas võetakse kaitse alla 1, Lääne maakonnas 1, Pärnu maakonnas 1, Rapla maakonnas 2, Tartu maakonnas 2, Valga maakonnas 1, Viljandi maakonnas 3 püsielupaik.

Kaitsekord

(1) Must-toonekure ja suur-konnakotka püsielupaikade maa-ala kuulub vastavalt kaitsekorra eripärale ja majandustegevuse piiramise astmele sihtkaitsevööndisse ja piiranguvööndisse.

(2) Püsielupaigas kehtib «Looduskaitsealades» sätestatud sihtkaitsevööndi ja piiranguvööndi kaitsekord selle määruse erisustega.

(3) Püsielupaigas on lubatud inimeste viibimine, marjade ja seente korjamine 1. septembrist 14.

märtsini, muul ajal on inimeste viibimine püsielupaigas lubatud järelevalve- ja päästetöödel, loodusobjekti valitsemisega seotud tegevuse korral ning kaitseala valitseja nõusolekul teostataval teadustööl.

(5) Püsielupaigas on lubatud jahipidamine 1. septembrist 14. märtsini.

(7) Kaitstavate liikide elutingimuste säilimiseks ja parandamiseks vajaliku tegevusena võib püsielupaiga valitseja lubada püsielupaigas alusmetsa, järelkasvu ja puistu teise rinde harvendamist või ka püsielupaiga piiresse jäävate monokultuursete noorendike hooldamist looduse mitmekesisuse suurendamise eesmärgil 1. oktoobrist 14. märtsini.

(8) **Püsielupaiga piiranguvööndis on raied keelatud 15. märtsist 31. augustini.**

Väike-konnakotka püsielupaigad võetakse kaitse alla

Väike-konnakotkas (*Aquila pomarina*) on I kaitsekategooria linnuliik, kelle soodsa seisundi tagamiseks tuleb vastavalt looduskaitseadusele võtta kaitse alla kõik teadaolevad ja keskkonnaregistris registreeritud pesapaigad. Määrusega maist 2010 võetakse Eestis kaitse alla 15 väike-konnakotka püsielupaika (kokku ca 222 hektaril) ja kehtestatakse neile kaitse-eeskiri. Püsielupaikadest enamus asuvad riigimaal, mis kõik on arvatud Natura 2000 võrgustikku.

Määruse kohaselt võib väike-konnakotka püsielupaigas kala püüda ja jahti pidada 1. septembrist 14. märtsini, s.o ajal, mil see ei häiri väike-konnakotkaste pesitsemist ega poegade kasvatamist. Samaaegselt on püsielupaiga sihtkaitsevööndis lubatud korjata marju ja seeni. Püsielupaika läbivatel teedel ja radadel on kaitse-eeskirja alusel lubatud viibida ja sõita sõidukitega kogu aasta, sest kotkaekspertide arvamuse kohaselt on väike-konnakotkad teedel liikumisega harjunud.

Väljaspool väike-konnakotka pesitsusaega on piiranguvööndis kaitseala valitseja nõusolekul lubatud aegjärkne ja hällraie, kuid raielangi suurus ei tohi ületada 2 ha. Keelatud on puidu kokku- ja väljavedu külmumata pinnaselt, välja arvatud kaitseala valitseja nõusolekul.

Väike-konnakotka asurkond on meil praegu suhteliselt stabiilne, Eesti mandriosas pesitseb ca 500-600 paari. Väike-konnakotkaid võib sagedamini kohata Lõuna-Eestis, sest Eesti asub selle liigi levila loodepiiril. **Väike-konnakotkaste jaoks on peamisteks ohuteguriteks nii Euroopas kui Eestis pesapaikade hävimine, jahialade kadumine või nende kvaliteedi langus ning pesitsuse ajal häirimine.**

Merikotka püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri

Vastu võetud 21.07.2010.

§ 1. Kaitse alla võtmise eesmärk

Määrusega võetakse kaitse alla Vabariigi Valitsuse 20. mai 2004. a määruse nr 195 «I ja II kaitsekategooria liikide kaitse alla võtmine» § 4 lõike 2 punktis 5 nimetatud I kaitsekategooriasse kuuluva liigi merikotka (*Haliaeetus albicilla*) isendite väljaspool kaitsealaid asuvad püsielupaigad liigi soodsa seisundi tagamiseks.

§ 2. Merikotka püsielupaikade kaitse alla võtmine²

Hiiu maakonnas võetakse kaitse alla 5, Lääne maakonnas 7, Põlva maakonnas 1, Pärnu maakonnas 2, Rapla maakonnas 1, Saare maakonnas 11, Viljandi maakonnas 3 püsielupaika.

§ 4. Kaitsekord

(1) Merikotka püsielupaikade maa-ala kuulub vastavalt kaitsekorra eripärale ja majandustegevuse piiramise astmele sihtkaitsevööndisse ja piiranguvööndisse.

(2) Püsielupaigas kehtib «Looduskaitsealades» sätestatud sihtkaitsevööndi ja piiranguvööndi kaitsekord selle määruse erisustega.

(5) Püsielupaiga sihtkaitsevööndis on lubatud inimeste viibimine ning marjade ja seente korjamine 1. augustist 14. veebruarini, muul ajal on inimeste viibimine sihtkaitsevööndis lubatud järelevalve- ja päästetöödel, loodusobjekti valitsemise ja korraldamisega seotud tegevuse korral ning püsielupaiga valitseja nõusolekul teostataval teadustegevusel.

(6) Püsielupaiga valitseja nõusolekul on sihtkaitsevööndis lubatud:
2) kaitstavate liikide isendite elutingimuste säilimiseks ja parandamiseks vajaliku tegevusena alusmetsa, järelkasvu ja puistu teise rinde harvendamine 1. augustist 14. veebruarini.

2. Metsanduslikud piirangud kaitstavatel aladel

Piiranguvöönd: (2) Kui kaitse-eeskirjaga ei sätestata teisiti, on piiranguvööndis keelatud:

4) puhtpuistute kujundamine ja energiapuistute rajamine;

5) **uuendusraie;**

9) jahipidamine ja kalapüük;

(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 sätestatud erinevaid piiranguid, mis on vajalikud koosluse või selles vööndis oleva kaitseala liigi säilimiseks. Püsielupaiga piiranguvööndis võib kaitse-eeskirjaga seada raie tegemise ajale piiranguid.

Hoiuala: (3) Hoiualal on metsaraie keelatud, kui see võib rikkuda kaitstava elupaiga struktuuri ja funktsioone ning ohustada elupaigale tüüpiliste liikide säilimist.

(4) Metsaseaduse kohase metsateatise menetlemisel tuleb arvestada hoiuala kehtestamise eesmärgi. Hoiuala valitseja võib kohustada:

1) tegema kavandatavat metsaraiet kindlaks määratud ajal;

2) kasutama kavandatava raie korral kindlaks määratud tehnoloogiat.

(4¹) Kui kavandatav uuendusraie on kooskõlas käesoleva paragrahvi lõigetega 2 ja 3, on hoiualal lubatud lageraie langi suurus kuni kaks hektarit ja laius kuni 30 meetrit ning turberaie langi suurus kuni viis hektarit.

Metsise püsielupaigad: (6) Liigi elutingimuste säilimiseks ja parandamiseks vajaliku tegevusena võib püsielupaiga valitseja lubada sihtkaitsevööndis alusmetsa, järelkasvu ja puistu teise rinde harvendamist 1. septembrist 31. jaanuarini ning loodusõnnetuse tagajärgede likvideerimist.

(7) Piiranguvööndis on lubatud lage- ja turberaie 1. septembrist 31. jaanuarini, kusjuures raielangi suuruse ja kuju osas tuleb arvestada järgmiste piirangutega:
1) lageraie korral ei tohi langi suurus ületada 1,0 ha ning laius 30 meetrit;
2) turberaie korral ei tohi langi suurus ületada 2 ha.

(8) Piiranguvööndis tuleb raiete tegemisel arvestada järgmisi piiranguid metsa vanuselisele koosseisule ja raielangi kujule:

1) üle 60 aasta vanuse metsa osakaal ei tohi jääda väiksemaks kui 50%;
2) raielankide vahele tuleb jätta üle 60 aasta vanust puistut vähemalt 100 m laiuse ribana.

(9) Püsielupaiga piiranguvööndis on keelatud puidu kokku- ja väljavedu külmumata pinnaselt. Kaitseala valitseja võib lubada puidu kokku- ja väljavedu, kui pinnas seda võimaldab.

Must-toonekure püsielupaigad: (7) Kaitstavate liikide elutingimuste säilimiseks ja parandamiseks vajaliku tegevusena võib püsielupaiga valitseja lubada püsielupaigas alusmetsa, järelkasvu ja puistu teise rinde harvendamist või ka püsielupaiga piiresse jäävate monokultuursete noorendike hooldamist looduse mitmekesisuse suurendamise eesmärgil 1. oktoobrist 14. märtsini.

(8) Püsielupaiga piiranguvööndis on raied keelatud 15. märtsist 31. augustini.

Väike-konnakotka püsielupaigad: Väljaspool väike-konnakotka pesitsusaega on piiranguvööndis kaitseala valitseja nõusolekul lubatud aegjärgne ja häilraie, kuid raielangi suurus ei tohi ületada 2 ha. Keelatud on puidu kokku- ja väljavedu külmumata pinnaselt, välja arvatud kaitseala valitseja nõusolekul.

Merikotka püsielupaigad: (7) Püsielupaiga piiranguvööndis on raied lubatud 1. augustist 14. veebruarini.

(8) Püsielupaiga piiranguvööndis on lubatud kaitseala valitseja nõusolekul aegjärgne ja häilraie tingimusel, et langi suurus ei ületa 2 ha.

(9) Püsielupaiga piiranguvööndis on keelatud puidu kokku- ja väljavedu külmumata pinnaselt. Kaitseala valitseja võib lubada puidu kokku- ja väljavedu kui pinnas seda võimaldab.

Metsamajanduslike piirangute sobilikkus kaitstavatele aladele

Püsielupaikade määruste puhul on kirjeldamata või halvasti kirjeldatud kaitstavale liigile sobiv metsamaastikupilt sihtkaitse- ja piiranguvööndis. Enam-vähem saab sellest aimu metsise püsielupaikade määrusest. Kuid metsise elupaikades on oluline puistu tihedus, mida määratletakse sagedamini puistu täiuse või harvemini puistu hõreduse kaudu, sest: 1) metsisekuke tiibade siruulatus lennul on 0,9...1,25 m, mistõttu ta vajab elutsemiseks hooldatud ehk hõredat männipuistut; 2) metsise elukäigus on olulisel kohal marju kandvad puhmaliigid perekonnast *Vaccinium*; selleks, et need liigid õitseksid (puhmastel elutsevatest ja nende õitest toituvatest putukatest toituvad alguses metsisetibud) ja vilja kannaksid on vaja piisavalt valgust – puistute täius peaks olema 50...60%. Selle saavutamiseks peab tegema harvendusraieid.

Must-toonekure määruse puhul on mainitud raiekeelu aeg, kuid mitte seda, mis raieviisid on lubatud. Samas määruuses on üks imelik lubatud tegevus: "...püsielupaiga valitseja

lubada...püsielupaiga piiresse jäävate monokultuursete noorendike hooldamist looduse mitmekesisuse suurendamise eesmärgil 1. oktoobrist 14. märtsini.” Eelnimetatud lõigu kohta kerkib metsandusliku haridusega inimestel mitu küsimust: kas määruse koostajad üldse teavad, millise koosseisuga noorendikud domineerivad must-toonekure püsielupaikades ja kuidas need mõjutavad must-toone-kure elukäiku ning kas teistsuguse tekkeviisiga noorendike hooldamine on keelatud.

Mitme püsielupaiga puhul on lubatud raieviisiks aegjärgne ja häilraie. Need turbe-raieliigid on andnud võimalusi männikute looduslikuks uuennemiseks nõmme- ja palumetsades. Kuid niisketes või märgades väike-konnakotka ja merikotka püsielu-paikades (sooviku-, rabastuvad ja soometsad) on nende raietega männi uuendamine riskantne. Püsielupaikades ja hoiualadel saaks valgusnõudlikke puuliike ja kuuske uuendada kolmanda turberaieliigi – veerraiega ehk kitsaslanklageraiega.

Metsise püsielupaiga määruuses on lubatud raieviiside kohta lõige (7):

Piiranguvööndis on lubatud lage- ja turberaie 1. septembrist 31. jaanuarini, kusjuures raielangi suuruse ja kaju osas tuleb arvestada järgmiste piirangutega:
1) lageraie korral ei tohi langi suurus ületada 1,0 ha ning laius 30 meetrit;
2) turberaie korral ei tohi langi suurus ületada 2 ha.

Analüüsid eeltoodud teksti, siis lageraie langi laiusega kuni 30 m on lank kuni puistu kõrguse laiusega, st et on tegemist ühega turberaie liikidest – veerraiega. Aga kui eelkäsitatud punkti lõpuosa ütleb, et turberaie korral ei tohi langi suurus ületada 2 ha, siis selline langi suurus (< 2 ha) kehtib järelikult ka puistu kõrgusega võrdse lageraielangi laiuse kohta (laius kuni 30 m) ehk veerraie kohta. MOTT

Vastupidiselt, selgelt ja hästi on formuleeritud Haanja looduspargi kaitse-eeskirja 2010. a eelnõus piiranguvööndis lubatud raietegevus: lageraie on lubatud teha kuni 1 ha suuruse langina; turberaie liikidest on lubatud aegjärgne raie ja häilraie kuni 5 ha suuruse langina, kusjuures tuleb säilitada puistu liikide mitmekesisus.

Sisuliselt langeb aegjärgse ja häilraie kasutamisevõimalus väikeseks, kuna kuusepuistutes turberaie kasutada ei või, sest nende raietega muudetakse kuusepuistud tuulehelladeks.

3. Turberaie kasutamise vajadus ja sobivus

3.1. Turberaie olemus, eelised ja puudused

Turberaieks nimetatakse sellist uuendusraiet, kus vana mets raiutakse mitme raiejärguga vähemalt 7-aastase perioodi jooksul, et luua soodsad tingimused kuuse või männi järelkasvu tekkimiseks ja kasvuks vana metsa turbe all või selle otseses mõjupiirkonnas.

- Turberaie kasutatakse seal, kus piisava uuenduseta raieestike esinemine pole lühikesekski perioodiks lubatud või on mittesoovitav või kus vanas metsas juba esineb arvestataval hulgal kuuse või männi eeluuendust, mida saab ära kasutada uue metsapõlvana. Turberaie võimaldab vana harvendatud metsa all või vanametsa turbepiirkonnas tulevase metsapõlve teket ja selle esialgset kasvu just seal, kus lageraie korral ebasoodsad keskkonnatingimused ei võimalda loodusliku uuenduse arengut. Turberaieid on otstarbekas kasutada eeskätt siis, kui juba esineb kuuse või männi või mõlema väärtuslikku elujõulist eeluuendust või on head eeldused selle tekkeks. Turberaie järkusid püütakse ajastada enne head seemneaastat.

Eestis kaitsealade kaitse-eeskirjadesse või püsielupaikade kaitsekorra punktidesse on kirjutatud vastavate turberaiete (valdavalt häil- ja aegjärgne raie) lubamine eesmärgiga pikendada võimalikult raieküpsete puistute jalalseismist.

Turberaietel on mõned olulised puudused:

- 1) puistute hõrendamise järel turberaietega võivad suurened aegjärgsed tormikahjustused; viimase vähendamiseks turberaieteks valitud metsaosast lääne pool peab olema korraliku täiusega vähemalt keskealine mets, et mitte võimaldada läänekaaretuultel arendada kiirust ja võimsust, mis võiksid turberaielangi allesjäänud puid ohustada. Turberaieteks võiks valida harvendusraietega varakult läbitud puistud, mis on jõudnud omale moodustada tuulega harjunud tugeva juurestiku ja tüve;
- 2) raie tööde käigus puude langetamisel ja kokkuveol võivad vanad säilitatavad puud ja järelkasv vigastada saada, eelkõige aegjärgse raie korral;
- 3) kuna raie tehnika kasutamine puude vahel on raskem ja ühe raiejärguga raiutakse hektari kohta 2...3 korda vähem puitu kui lageraiega, siis tuleb 1 m³ puidu ülestöötamise maksumus tunduvalt kallim kui lageraie, ka on raie tööde tehnoloogia keerukam lageraie;
- 4) maapinna mineraliseerimine on keerukam kui raie ajal ja selle käigus võidakse vigastada kasvama jäänud puid;
- 5) seemneaastate prognoosimise raskus;
- 6) valguse suhtelise vähesuse ja vanade puude juurkonkurentsi tõttu on uuenduse kõrguskasv väiksem kui samal liigil raie ajal korraliku hooldamise korral;
- 7) turberaie kasutamisel viljakatel muldadel tekib puistusse lopsakas alustaimestik, mis takistab uuenduse teket

Turberaie kasutamise eeliseks on:

- 1) pikemat aega kestev kõrgmetsa esinemine, ka ei teki uuenduseta raie ajal;
- 2) heade seemneaastate korral jääb ära uue metsa rajamine külvi või istutusega, seega uuendamise kulud on rahuldavalt tekkinud uuendusega turberaie väiksemad kui raie ajal kultiveerimisel taimede või seemne maksumuse ja kultiveerimistöö võrra;
- 3) parematesse valgustingimustesse sattunud ning vähenenud juurkonkurentsi tingimustes suureneb säilitatavatel puudel mõnevõrra aastarõngaste laius ja seemnekandvus;
- 4) raie jäätmeid ei kogune korraga palju;
- 5) männikärsakas kahjustab hajali-(aegjärgse)raie korral kuni viimase raiejärguni okaspuu järelkasvu taimi vähem kui istutatud taimi lageraie ajal.

Turberaie- ja lageraie ajal vastanduvad raie järgselt ka seepärast, et turberaieid ei tehta niisketel muldadel, kus lageraie järgselt jääb rohkem raie jäätmeid, puidu kokkuveoteedel on jäljed sügavamad, maapinna ettevalmistamise korral on mineraliseeritud vaod sügavamad jm. Turberaie ajal kuivades männikutel on suhteliselt vähe raie jäätmeid ning puudub räsitud alusmets ja teise rinde puud.

Vastavalt puistu koosseisule, struktuurile ja kasvukohale rakendatakse vastavaid turberaie alaliike – kas hajali- (aegjärgset), häil- või veerraie.

3.2. Häilraie kasutamise vajadus ja sobivus

Häilraie peaks kasutama puistutes, kus on olemas grupiti tekkinud okaspuu eeluendus (pms kuusk), et selle kohalt eemaldada vanu puid ja parandada uuenduse valgus- ja juurtoitumis-

tingimusi. Häilraiet saab kasutada suhteliselt madalaboniteedilistes männikutes, et raiuda häile enne seemneaastat, et häilu tekiks männiseemikuid.

- **Häilu tekkinud noorte puude keskmised kõrgused on otseses positiivses seoses häilu suurusega, samuti on suuremates häiludes viimase aasta kõrguse juurdekasv suurim.** Kuigi häilud peaksid olema tekkinud samal ajal, on autorite sõnul ka suuremates häiludes puukeste vanus suurem. Kogutud andmete põhjal väidavad paljud autorid, et häiludest kõige soodsamad on uuenemistingimused olnud 30 m läbimõõduga häilus. Kuna uuritud häilude maksimumläbimõõduks oligi 30 m, siis uuenduse veel parem kasv võib olla nt 40 meetrise läbimõõduga häilude korral.
- Väliuurimisandmete analüüsimisel selgus samuti, et **paremini kasvasid puud suuremates häiludes. mida suurem oli häil, seda suuremad olid ka juurdekasvud. 15 m suuruses häilus olid kõrguse juurdekasvud u 1,5 korda väiksemad kui seda 30 m häilus.**
- **Kuna häilraiel tekivad soodsaimad kasvutingimused häilu keskel (väikseim negatiivne mõju vanast metsast), siis on reeglina seal ka häilu suurimad puud. Puude kasv pidurdub häilu servale lähenedes ning kogu uuenduse pikiprofiil omandab lamekumera vormi.**
- Häilraiate kasutamiseks on Eestis soovitatud skeemi: algselt raiuda 4 või 5 häilu hektari kohta, seejuures häilu läbimõõt 20...25 meetrit; neid laiendada 5...8 aasta tagant, suurendades häilu läbimõõtu 15...20 meetri võrra vana metspõlv likvideerida 20 kuni 40 aasta jooksul 4...6 raiejärguga.
- Seda raieskeemi võib matemaatiliselt väljendada valemiga
$$S_x = 0,785n[D + (x - 1)D_1]^2,$$
 kus
$$S_x$$
 – raiutud pindala x raiejärgu järel, m²;
x – raiejärgu järjekorranumber;
n – häilude arv;
D – häilude algne läbimõõt, m;
D₁ – häilu läbimõõdu suurendamine (*const*) m-tes iga raiejärguga.
- Kui kasutada maksimaalseid soovituslikke parameetreid, siis oleks 7. aastaks raiutud 79% puistu pindalast ja järgneva raiekorraga oleks kogu vana puistu likvideeritud. Rakendades aga kõige tagasihoidlikumaid soovitusi (4 häilu, d = 20 m, läbimõõdu suurenemine 15 m 8 aasta tagant) on 16. aastal raiutud 78% langi pindalast ja 25 aastaga kindlasti kogu vana mets raiutud.
 - Männi looduslikul uuendamisel pohla tüübi III boniteedi ja pohla-sambliku tüübi IV boniteedi männikutes on üsna tulemuslikuks osutunud aegjärgse ja häilraie kombinatsioon, mida võib nimetada ka kombineeritud turberaieks ehk häil-hajaliraieks.
 - Selle kombineeritud turberaie I järgul väljaraiutavad puudegrupid (väikehäilud) võiksid olla väiksemad kui häilraiel – umbes 15...20 m läbimõõduga, kuid väikehäilude vahelt raiutakse ka puid nii, et alles jäävad parimad puud parimate võradega ja sellega hõrendatakse väikehäilude vahelisi ribasid, millega paraneb uuenduse valgustatus. Selline raie võib olla 2- või 3-järguline, mille kestus umbes 10...17 aastat.

3.3. Häilraie kasutamisel ohud

- Mäni turberaiete juures on olulise tähtsusega I raiejärgu teostamise ja maapinna mineraliseerimise ajastamine enne seemnete varisemist kevadel. Siin tuleb jälgida 1. aasta emaskäbikete rohkearvulist teket, mille järel tuleb teha raiejärk ning 2. aasta sügisel maapinna mineraliseerimine.
- Kui pikendada kogu häilraie teostamise perioodi 40 aastani, siis tuleks häilude läbimõõte vähendada (alustada 10 meetrist) ja raiejärgude vahesid suurendada 13 aastani, mis pole aga uurimistulemusi ja mäni bioloogiat arvestades tulemuslikud, arvestades veel seda, et **vana metsa servas on alati u 5 m laiune tsoon, kus vana metsa juurte mõjul on noored puud kängunud. Seetõttu on häilu läbimõõdu suurendamisel 20 m võrra pool raadiuse suurenemisest (st 5 m) vana metsa juurte mõju all.**

3.4. Veerraie kasutamise vajadus ja sobivus

Veerraie ehk kitsaribaline lageraie on üks väheseid võimalusi kuuse uuendamisel kaitsta-vatel aladel, kui vana metsa koosseisus on viljuvaid kuuski. Selle raieviisi puhul, kui on kasutatud õiget raiesihetust ja on olemas veel läänekaaretuulte eest kaitsvad puistud, siis on tuulekahjustused väga väikesed. Parimaid tulemusi võiks saada 40 meetri laiuse langiga, mis asuks vanast metsast ida või kirde suunas. Kui läänesuunas on tuuletakistus olemas, siis võiks raiuda esimese riba uuendatava puistu põhjaservast. Sel juhul langeb vana metsa vari vabaksraiatud osale, mis takistab sinna tekkimast tihedat rohttaimestikku.

- Okaspuude seemned levivad isegi üle 100 m kaugusele servametsast, kuid efektiivne taimestumiskaugus on siiski 35...50 m. Servametsa kauguse suurenedes üle 65 m esineb looduslikke seemikuid tugevasti vähem. Okaspuu-uuenduse tagamiseks sobiva riba laius on umbes 50 m. Mineraalmaal veerraiel aitab uuendumisele tõhusalt kaasa maapinna mineraliseerimine.
- **Kuusepuistute korral** (eriti II ja III boniteedi puistud) ei ole ribaraie korral tingimatuks eelduseks kuuse eeluuenduse olemasolu.
- Praeguses 2009. a metsaseaduses on veerraie määratlus selline: veerraie korral raiutakse uuendamisele kuulvas metsas 20 kuni 40 aasta jooksul korduvate raiejärgudena puud langi servast lageraie korras, mujalt hajali paiknevate üksikpuudena või häiludena. Lageraie korras raiutav ala ei tohi olla laiem metsa keskmisest kõrgusest. Lageraieala võib laiendada pärast eelmise raiejärguga lagedaks raiutud metsaosu uuenemist.
- Kui vana metsa all esineb juba kuusetaimi, siis kasutatakse Soomes **libisevaservalist ribaraiet** (*liukuvareunainen kaistalehakkuu*). See seisneb selles, et kuni 50 m laiuse lagedaks raiutava riba kõrval raiutakse samaaegselt hõredamaks sama laiusega riba. Järgmisel korral raiutakse lageraiega maha eelmine kord hõrendatud riba ja harvendatakse järgmist riba jne.
- See ei tähenda, et meil tuleks otseselt üle võtta 50+50 m laiuste ribade kasutamine. Olenevalt olukorrast võib kasutada ka 40 m kitsast lageraielanki pluss 30 m ribal vana puistu harvendamist kuuse uuenduse kohalt.
- Seega sarnaneb Eesti 2009. a metsaseaduse tõlgenduses veerraie Soomes kasutatavale libisevale ribaraiele, kuid kui viimasel on läbiraiutava riba laius enamvähem määratletud, siis 2009. a metsaseaduse veerraiel aga mitte.

- **Veerraie ehk kitsaslanklageraie võiks olla seega meil ainsaks raieliigiks kuusepuistute looduslikuks uuendamiseks.** Olemuselt on ta lageraie, kuid mida kitsam on raielank, seda enam pakub turvet vanametsa serv ja raieliik läheneb turberaie mõistele.
- Seega **klassikalise veerraie langi laius**, kui selle lääneserva jääb soovitud koosseisuga seemendamisvõimeline mets ja raiestik jääb looduslikult uuenema, **võiks olla kuni 50 m laiune ehk ühe- kuni kahekordse vana metsa kõrguse laiune.**

3.5. Veerraie kasutamisel ohud

- Veerraielank ei saa olla väga kitsas, sest varjamise ja vana metsa juurkonkurentsi tõttu eriti servametsa lähedal umbes 10 m laiusel ribal tekib seemikuid samuti vähe ning noorte puude kõrgus- ja jämeduskasv saavutab kasvukohale vastava taseme umbes 20 m kaugusel servametsast.
- Eesti 2009. a metsaseaduses on loobutud klassikalisest veerraiest ja lisatud sellele aegjärkse või häilraie kasutamine kitsa lageraielangi servas olevas küpses puistus. Kitsaribalise lageraie ja turberaieliikide kokkupanek 2009. a metsaseaduse veerraiena teeb juriidiliselt võimatuks kasutada sellist veerraiet kuusikute uuendamisel, sest kuusepuistutes pole meil turberaie lubatud.

3.6. Aegjärkne raie

- Kuuse uuendamiseks soovitatakse Soomes turbepuuraiet (vastab meie aegjärksele raiele) teha vaid siis, kui häilude põhjal võib märgata selgeid kuusegruppe ülarinde all. Kogemus näitab, et looduslik uuenemine toimub hästi vaid siis, kui alustaimestik ja mulla seisukord uuenemiseks on soodne. Kuuse looduslikud seemikud tekivad sageli grupiti. Raiega eemaldatud suurte ülarinde puude asemele jäävad augud (minihäilud) ei uuene kergesti. Juurevigastuste tõttu on maapinna mineraliseerimine kuusikus raske probleem. Esimeses järgus jäetakse uuenemisalale 200...300 puud/ha. Vana puistu likvideeritakse ühe või kahe võttega 15...20 aasta jooksul.
- **Männi loodusliku uuendumise peamiseks meetodiks Soomes** on seemnepuuraie (*siemenpuuhakkuu*), mis on meie seemnepuudega lageraie ja aeg-järkse (hajali-) raie vahepealne ja seega on tegutsemine põhimõtteliselt sama kui meie aegjärkse raie puhul.
- Soomes männi seemnepuuraiel jäetakse 50...150 tervet, heakvaliteedilist ja seemendamisvõimelist valitsevat mändi hektari kohta. Kuivapoolsetel mineraal-muldadel soodsamates tingimustes, kui maapinda mineraliseeritakse, piisab 30...50 seemnepuust. Viljakatel kasvukohtadel kasutatavate seemnepuude arv on suurem kui kuivematel ja vähemviljakatel aladel (palu- ja nõmmemetsades). Seemnepuud eemaldatakse kohe loodusliku uuenduse tekke järel. Tavaliselt seemnepuid kasutatakse raiestikel 5...7 aastat ja nad eemaldatakse ühe raiega, kuid tihedat seemnepuistut võib eemaldada siiski kahe võttega. Viimased seemnepuud eemaldatakse enne kui taimed on saanud 1 m pikkusteks, et vähendada taimede kahjustumist.
- Soomes männi seemnepuud eemaldatakse loodusliku uuenduse tekke järel. Tavaliselt seemnepuid kasutatakse raiestikel 5...7 aastat ja nad eemaldatakse ühe raiega, kuid tihedat seemnepuistut võib eemaldada siiski kahe võttega. Viimased seemnepuud eemaldatakse enne kui taimed on saanud meetripikkusteks, et vähendada taimede kahjustumist. Kuna seemnepuid jääb Soome raiestikele arvestataval hulgal, siis tasub nende koristamine ära.
- Aegjärkset raiet tuleb Eestis eraldi käsitleda männikute, kuusikute ja lehtsegapuistute korral. Männikutes võib aegjärkset raiet rakendada siis, kui on eeldused männi uuenduse

saamiseks või kui on olemas vähemalt rahuldav kuuse järelkasv ja seejuures puudub tugeva rohukasvu tõttu võimalus saada männi järelkasvu. Heade eeldustega puistuteks aegjärkseteks raieteks oleksid pohlamännikud, kus varem on tehtud mitu harvendusraiet, nii et puistu täius ei oleks üle 70(80)%, st et selle tulemusena puude võrad moodustaksid vähemalt 30% puude pikkusest ja puud oleksid harjunud kasvama suhteliselt hõredas seisus. Seetõttu tuleks männi uuenduse saamiseks aegjärkset raiet kavandada puistutesse täiusega 60...70% ja tuleb kasutada vaid 2 raiejärku, mille vaheks oleks metsaseadusega lubatud minimaalne raievahe, st järgmine raiejärk tehakse 6. aastal peale eelmist. Seejuures vana puistu täius on vaja I raiejärguga viia minimaalse lubatuni – 40%-ni. Suurema raievahe või täiuse korral männi uuenduse kõrguskasv pidurdub või väheneb. Aegjärkse raie 1. järgu järel on vajalik maapind mineraliseerida.

Väliuurimise tulemused aegjärkse raie lankidel

Aegjärkse raiega männikutes mõõdistati 15-meetrise läbimõõduga proovitükke kokku 28, neist 4 alal, kus oli teostatud ka viimane raiejärk. Puistute keskmine vanus oli 147 aastat.

Kasvukohatüüpidest esines uuritud aladel peamiselt pohla kasvukohatüüp, vaid 2 eraldusel esines kanarbikutüüp. Boniteet oli vahemikus I...III ning kõik uuritud alad asusid hoiu- või kaitsemetsas.

Raied olid teostatud vahemikus 1989...2000. a ning kõikidel objektidel oli teostatud maapinna mineraliseerimine lappidena või vagudena. Puistute täius enne raiet oli keskmiselt 70%, kuid samas esines ka puistusid täiusega 0,98 ning 0,41. Metsaseaduses on sätestatud, et I raiejärguga ei tohi välja raiuda rohkem kui 40 % puistu tagavarast ning täius ei tohi langeda alla 40%. Keskmiselt jäi puistute täius pärast raiet 40%.

Esines ka puistusid, kus raiejärgne täius jäi kõrgeks, näiteks 65% või lubamatult madalaks – 20%. Keskmine väljaraie protsent oli 39%. Suurim väljaraie I raiejärguga oli 71% ja väiksem 8%. Mitme uurija sõnul tuleb alati silmas pidada, et asjatult tugevad väljaraied vähendavad puistute üldist tootlikkust. Puistutes, kus loodusliku uuendust ei esine või seda on vähe, hakkab paljudel juhtudel pärast vana metsapõlve liigset hõrenemist pinnas kamarduma, mis omakorda tunduvalt takistab loodusliku uuenduse juurdetekkimist. Olemasoleva järelkasvuga puistutes peab puistute hõrendamine tagama järelkasvule normaalsed arenemistingimused kuni järgmise raiejärguni.

Kui analüüsida väljaraiutud puude diameetreid, siis selgub, et välja raiuti allajäänud ja väiksemad puud ning säilitati valitsevaid puid, nii nagu soovitatakse. Väljaraiutud puude keskmine diameeter oli kõikide proovitükkide andmeil 25 cm ning säilitatud puudel 38 cm.

Eraldi määrati vanadel puudel defoliatsiooniate ning mõõdeti võra alguse kõrgus. Defoliatsioon määrati metsakaitsejuhendi järgi kahes astmes, kus esimene arv näitab okkakadu võra ülemises kolmandikus ning teine suhtarv kogu võra okkakadu. Defoliatsiooni ja võrade pikkuste järgi on võimalik hinnata säilitatud puude kui seemnepuude kvaliteeti, samas anda hinnangut puude selekteerimisele raieks. Loomulikult on raske anda hinnangut puudele defoliatsiooni järgi, kuna puud võidi kahjustada ka raietööde käigus ning selle tagajärjel võis defoliatsioon suurened. Kuid proovitükkidel esines puid, millel määrati defoliatsioon koguni üle 75%. Kas nimetatud puud jäeti kasvama peale aegjärkse raie I järku või suurenes defoliatsioon peale raiet, on raske öelda.

Võrade suhteline pikkus oli keskmiselt 27% puu pikkusest. Kuna puistud olid enne raiet küllalt tihedad (keskmine täius 70%), olid ka valgustingimused kasinad, mis kindlasti mõjutas võrade parameetreid.

Analüüsist selgus, et mida suurem on olnud puistu täius enne raiet, seda väiksem on võra. Väiksema täiuse puhul on puudel rohkem kasvuruumi ning võrad ka seetõttu suuremad. Selgub samuti, et mida madalamaks jäi puistu täius peale I raiejärku, seda rohkem männitaimi hektari kohta kasvab.

3.7. Aegjarkse (hajali-) raie kasutamisevõimalused ja ajalooline kogemus

Eestis on turberaieid, tegelikult peamiselt aegjarkset (hajali-) raiet, rakendatud viimase saja aasta jooksul mitmel korral: 19. ja 20. sajandi vahetusel mõisametsades, 1920...1930., 1950...1960. ja 1990...2000. aastail riigimetsades. Paljudel juhtudel on need osutunud väheedukaiks puistute halva uuenumise ja suure tormihelluse tõttu, eriti viljakate kasvukohtade kuusikutes.

Seoses turberaieidiga on Eesti metsameestel olnud mitmeid vastakaid arvamusi, ülevaateid nendest on teinud H. Kosenkranius (1943), R. Sein (1965), H. Rebane (1970), B. Tuiskvere (1973), A. Örd (1977, 2000), R. Männi (1994), T. Meikar (2000) jt.

Enamik aegjarkseid raieid negatiivselt hindavatest kirjutistest käsitleb neid seoses selle raieviisiga kuuseenamusega puistutes. Männikutes läbiviidud aegjarkse raie tulemusi kirjeldades esitavad H. Kosenkranius (1943) ja A. Örd (1977) nii selleks raieks sobimatuid kui sobivaid metsatüüpe.

1973. aasta ajakirjas "Eesti Metsamees Eksiilis" kirjutab B. Tuiskvere, et suurepinnaline turberaiekäitus ei ole otstarbekohane ega majanduslikult õigustatud lõppkasutuse ja uuendamise viis, eriti Lõuna-Eesti parematel kuuse kasvukohtadel, kuid ka mitmes teises Eesti osas teistsugustel kasvukohtadel, ja leidis, et on ülim aeg loobuda sellekohastest katsetamistest ning jääda kas lageraie juurde või valida mõni teine, kohasem loomulikku uuendust taotlev käitus. Samas toob B. Tuiskvere turberaie negatiivse küljena Lõuna-Eesti kuuse ja kuuse-lehtpuu segametsades ette, et puistud ei ole tuulekindlad, mille tõttu raietega kaasub tuuleheide ja -murd ning üraskirüüste, puistute hõrendamisega viljakatel kasvu-kohtadel tekib kamardumine ja tihe rohukasv, tekkiv looduslik uuendus hukkub tiheda rohukasvu ja alusmetsaliikide turbe all. B. Tuiskvere tsiteerib oma artiklis ka tollast Viljandi metsamajandi direktorit H. Paali, kellel oli sama seisukoht, et raieala kamardumine ja võsastumine raskendavad uuenumistingimusi ja pikendavad uuenumisperioodi, võivad aga viia ka aegjarksete raiete ebaõnnestumisele, ja viljakatel pinnastel alusmetsa ja umbrohi lämmatavad sageli juba tekkinud okaspuu uuenduse ja ka eelkultuuri, kui uuenumine areneb ilma inimese vahelesegamiseta.

B. Tuiskvere lõpetas oma 1973. a artikli pessimistlikul toonil: "Eestis teatud vaheaegade järel ikka ja jälle kordunud ja väga kalliks osutunud eksperimenteerimised sel alal näitavad veenvalt, et suurepinnaline turberaiekäitus (aegjarkne raie) selleks ei kõlba. Lääne-Euroopas oli see ammugi selge". Üsna kriitiline oli aegjarksete raiete suhtes ka I. Etverk, kes kirjutas 1969. a, et tõenäoliselt on vaja korrigeerida mõningaid majandusvõtteid, näiteks loobuda põhjendamatult moodi läinud, Eestis kord juba katsetatud ja läbi kukkunud aegjarksetest raietest.

Sama küsimust käsitles ka H. Rebane (1965), kelle tähelepanekute järgi õnnestuvad aeg-järksed raied kõige paremini mustika kasvukohatüübis, kus rohtumisoht on suhteliselt väike.

H. Kosenkraniuse (1943) vaatluste ja kogemuste põhjal Sõmerpalu metskonnas saavutati kõige halvemaid tagajärgi suurepinnaliste aegjarksete raietega suure rohukasvuga I ja II boniteedi maadel. Artiklis pikemalt käsitletud põhjustel ei tahaks H. Kosenkranius edaspidi rakendada suurepinnalise turberaie käitust. Ta ei saavat eitada, et peab isegi lageraieid kunstliku uuendusega paljudes kohtades sobivamaks raieviisiks kui turberaieid.

Põhjalikult on turberaieid, raiejärkusid ja väljaraieid tugevust käsitlenud R. Sein 1965. aastal, kes diskuteerib esmalt väljaraieid protsendi üle, kus valikraie nime all erinevates metsamajandites raiuti

40...70 % esialgsest tagavarast. Valikraiet, kus väljaraie okaspuu-puistutes on üle 25% esialgsest tagavarast, oleks tema sõnul õigem nimetada aegjärgseks raieks, sest ei ole tõenäoline, et sellise raieintensiivsuse juures raie vältaks ühe vanuseklassi kestuse (Sein 1965). Väljaraie protsent turberaietel oleneb kahtlemata väga palju raiutavate puistute ja seal esineva järelkasvu iseloomust ning vastavalt sellele projekteeritud raiejärgude arvust. Autori sõnul tuleb alati silmas pidada, et asjatult tugevad väljaraied vähendavad puistute üldist tootlikkust. Puistutes, kus looduslikku uuendust ei esine või seda on vähe, hakkab paljudel juhtudel pärast vana metsapõlve liigset hõrenemist pinnas kamarduma, mis omakorda tunduvalt takistab loodusliku uuenduse juurdetekkimist. Olemasoleva järelkasvuga puistutes peab puistute hõrendamine tagama järelkasvule normaalsed arenemistingimused kuni järgmise raiejärguni.

Eriti tagasihoidlikult soovitakse esimestel raiejärgudel raiuda tihedamates hooldamata või nõrgalt hooldatud kuusikutes, kuna seal on tuule- ja tormikahjustuste oht suurem. Väheldase järelkasvuga tihedamates kuusikutes soovitakse esimese raiejärguga välja raiuda umbes 20 % puistu esialgsest tagavarast (Sein 1965). Autor kirjutab veel puude selecteerimisest välja-raieks ning täheldab, et üleseisnud ja mädanikuga lehtpuude kasvamajätmine koristusraieni vähendab tunduvalt raiutavast puistust loodetud lisajuurdekasvu saamise võimalust, mistõttu nende raiete tegemine muutub majanduslikult küsitavaks. Samal ajal koos viletsamate alla- jäänud okaspuudega raiutakse täies kasvujõus olevaid okaspuid, mis oleksid veel võimelised andma tooki väärtusliku okaspuupuiduna.

Autor soovib metsamajanditel edaspidi senisest tõsisemalt kaaluda turberaiete projek-teerimist järelkasvuta või vähese järelkasvuga puistutesse, sest aegjärgsed raied on ökonoomiliselt tasuvad ainult seal, kus aegjärgse raie alguseks esineb puistus küllaldaselt soovitud puuliikide lootustandvat järelkasvu. Loodusliku uuenduse ilmunisel aegjärgsete raiete esimeste järgude tulemusel on raiete ökonoomiline efektiivsus nulli lähedane. Küllaldase loodusliku uuenduse ilmunisel pärast aegjärgse raie viimast järku saadakse täiesti negatiivne efekt (Sein 1965).

R. Sein kritiseerib veel järelkasvuta lehtpuualade turberaieks määramist, kuna nende alade okaspuu seemnepuude puudumise või vähese esinemise tõttu ei ole eeldusi okaspuu loodusliku uuenduse tekkimiseks. Tema sõnul on lehtpuualade ekspluateerimine kahtlemata kõige ökonoomsem lageraiete korras, sest turberaietel ei ole mõtet lehtpuuliikide puistutes pehmelehtpuude loodusliku uuenduse saamise sihiga.

Eeltoodust järeltab R. Sein, et meil võib turberaieid järelkasvuta aladel teha ainult turbe-raieteks hästi sobivail kasvukohtadel olevates puistutes ja ainult rikkalike okaspuu seemne-aastate kasutamisel. Vastasel juhul puistute looduslikul teel uuenemise periood venib väga pikaks ja turberaied ei anna mingisugust ökonoomilist efekti. Erandiks loetakse siinjuhul kaitsepiirangutega metsi, kus peamiseks eesmärgiks ei ole puhtökonoomiline efekt, vaid turberaiete muud eelised, näiteks roheline võõndi metsad, maanteeäärsed kaitseribad, kaitset vajavad loomade-lindude elupaigad jm (Sein 1965).

Põhjaliku analüüsi alusel väidab R. Sein, et turberaiealad, kus puuduvad tõenäolised võimalused soovitud puuliikide loodusliku uuenduse kiireks saamiseks või olemasoleva järelkasvu arvukuse suurendamiseks, tuleks likvideerida lageraiete korras ning kultiveerida antud kasvukohale sobiva puuliigiga. Vana metsapõlve ebaõige säilitamisega turberaieteks mittesobivatel kasvukohtadel, kus puudub küllaldane järelkasv, kasutatakse halvasti metsa-maa toogivõimet ja tehakse põhjendamatu rahalisi kulutusi.

Kaitsepiirangutega metsades, kus lageraied ei ole soovitavad, tuleks tema sõnul täis-väärtusliku järelkasvu saamiseks kaasa aidata loodusliku uuenduse tekkimisele ja rajada kultuure vana metsa alla (Sein 1965).

Kaitsemetsade majandamisjuhistes (2001) on turberaiete läbiviimiseks mitmeid soovitusi ning juhiseid. Aegjärkse raie puhul soovitatakse vana mets kaitsemetsades raiuda vähemalt 10-aastaste vaheaegadega. Järkude arv ja kordusperiood (4...10 a.) sõltuvad kasvukoha-tingimustest, täiusest, järelkasvust ja II rinde olemasolust. Viimane järk soovitatakse teha siis, kui looduslik uuendus on kõrgem kui 1 m ja noori puid on rohkem kui 2500 tk/ha. Puistutes, mille täius on 0,7 ja rohkem, tehakse aegjärkset raiet kolmejärgulisena. Esimese järguga raiutakse männikutes 30...35%, muudes puistutes 20...30% tagavarast. Teisel raiejärgul vastavalt 40...50% ja 30...50% allesjäänud tagavarast. Aegjärkse raie viimane järk tehakse siis, kui uue metsapõlve peapuuliigi elujõulist järelkasvu kõrgusega üle 1 m on hektari kohta vähemalt 2500 eksemplari. Häilraie teostamiseks puistutes, kus puuduvad looduslikud häilud soovitatakse raiuda hektari kohta 4 või 5 häilu läbimõõduga 20...25 m, s.o 12...24% puistu pindalast (Kaitsemetsade majandamisjuhised 2001).

3.8. Peamised negatiivsed tegurid turberaietel

Turberaiete, eriti aegjärksete raiete kasutamisel on üheks suuremaks riskiteguriks hõredamaks raiutud puistute tormikindluse vähenemine. Eesti metsade tormikahjustuste uurimisel on suurimat tähelepanu pälvinud loomulikult saajandi tormiks kutsutud 1967. a augustitorm. Mitmes uurimuses on käsitletud just selle tormi tekitatud kahjustusi turberaieladel ning selle põhjal on püütud välja selgitada, millistes Eesti kasvukohtades turberaiet end õigustavad.

H. Rebane (1970) on käsitlenud 1967. a tormikahjustusi Eesti turberaielankidel. Tema poolt läbi viidud üleriigilise ankeetküsitluse andmeil selgus, et riigimetsafondis oli tormide eel turberaiete tsükkel pooleli 3400 hektaril, sellest 2900 ha oli aegjärkset raiet. Turberaiete järgneval analüüsil lähtus H. Rebane kasvukohatüübist (peamiselt niiskusrežiimist) ning puistu koosseisust. Kõige rohkem oli tol hetkel pooleli aegjärkset raiet pohla ja kanarbiku kasvukohatüübi metsades. Uurimuse järgi ilmnes suhteliselt suur pohlamännikute tormikindlus, sest lageraieks määrati ainult 29% kahjustatud puistute pindalast. Kuivades metsades tehtud aegjärksete raiete kohta märgiti kokkuvõtlikult, et tormikindluselt on kõige perspektiivikamad kanarbikumännikud, hoopis kõlbmatud aga samblikumännikud ja kuuseenamusega puistud.

Häilraie moodustas turberaiete kogupindalast tol hetkel 10%, 2/3 kõigist häilraietest paiknesid männienamusega puistutes. Häilraie analüüsimisel selgus, et kuivade kasvukohatüüpide männikuis oli keskmine väljaraie 38%, tormikahjustus aga ainult 11%. Seejuures lageraie kahjustatud puiste likvideerimiseks polnud üldse osutunud vajalikuks (Rebane 1970).

Tormikindlust silmas pidades tegi H. Rebane (1970) edasiseks turberaiete planeerimiseks veel järgmised tähelepanekud ning ettepanekud:

- pohla- ja jänese-kapsamännikuis on häil- ja aegjärkse raie järgselt tormikindlus võrdne,
- mustikakuusikuis ja -männikuis tuleb eelistada häil- või veerraiet,
- aegjärkset raiet võib kasutada karusamblakuusikuis ja -männikuis.

E. Kaare (1970) järgi olid 1967. a tormikahjustused looladel aegjärksel raiel suuremad kui häilraiel ning aegjärkse raie korral männienamusega puistud tormikindlamad kui kuusikud. 1967. a tormikahjustusi analüüsidis leidis I. Etverk (1972), et tuule tugevuse suurenedes suurenes kahjustuse intensiivsus kõigis kuusikutüüpides järsemalt kui sama kasvukoha männikutes, kuid uuritud materjali põhjal oli see usaldatav ainult mustika kasvukohatüübis.

Turberaielankide rohtumine puistu täiuse(liituse) vähenemise järel on teine oht, mis esineb just kuusikutes, aga ka viljakama mullaga männikutes (jänese kapsa-pohla, jänese kapsa-mustika ja pohla-sinilille alltüübid).

Allesjätavad puud mõjutavad tekkivat männi looduslikku uuendust peamiselt oma juurestiku tegevuse kaudu, mis mõjub männitaimede tekkele ja nende kasvule pärssivalt, st mida rohkem on allesjätud puud, seda suuremal osal langi pindalast on kehvalt kasvavaid männitaimi.

H. Kosenkranius (1943) seostab kehvast liivmullast seda niiskusepuudusega. P. Niemistö (1998) uurimusest Soomes järeldub, et üle 10 m kaugusel seemnepuust oli 30...40% enam männitaimi, võrreldes lähema distantsiga, ning nende kõrguskasv suurenes kuni 15 m kauguseni seemnepuust. Nimetatud uurimuses oli keskmiselt 50 seemnepuud hektari kohta. Soomes tekib seemnepuude säilitamisel üle 10 aasta nende ümber uuenduseta väike hääl, mille põhjustab peamiselt allesjätud puude juurestik (Kubin 1998).

Suurema puude arvu (> 150 seemnepuud hektaril) korral hakkab männiuuenduse kõrguskasvule mõjuma ka võrade liitus. Seega olenevalt kasvukohatüübist on allesjätavate vanade mändide vajalik arv erinev: mida kehvema ja kuivema liivmullaga on tegemist, seda suhteliselt väiksem peaks olema allesjätavate puude arv.

Metsandusalases kirjanduses võib leida väiteid, et looduslikult, eriti aegjärgse raiega saadud uuendus ei maksa midagi. Aegjärgse raiega saadud metsa looduslik uuendus ei ole tegelikult maksumuseta, see võib sageli olla isegi kallim kui kultuuri rajamine. Üldiselt kasvab raie- ja veotöödel tootlikkus koos pindalaühiku kohta ülestöötatava metsamaterjali hulga suurenemisega (Tkatsenko 1958). Seega, võrreldes lageraie ja kultiveerimisega, eelneb loodusliku metsauuenduse saamisele uuendusraie kulude suhteline suurenemine.

3.9. Aegjärgse raie kasutamisest Põhjamaades

Turberaietööde maksumusele on tähelepanu pööranud ka Rootsi teadlased (Hanell jt 2000). Autorid leiavad, et turberaietel on küll mitmeid eeliseid lageraiega võrreldes, kuid üheks kõige suuremaks puuduseks on kallim ülestöötamine. Uurimuse jaoks viidi erinevate raiekraadidega läbi mitmeid katseid, mille käigus võrreldi puidu ülestöötamise kulusid lageraiega. Selgus, et mida vähem puistust välja raiuti, seda kallimaks kujunes ülestöötatava materjali ühikuhind. Kokkuvõtteks väidetakse, et 15 ha suuruse ala puhul kujunes turberaie teostamine, võrreldes lageraiega, 15% kallimaks (Hanell jt 2000).

C. Karlsson (2000) defineeris erinevate allesjätavate puistute eesmärgi järgnevalt: **seemendava puistu esmane eesmärk on seemnete produtseerimine ja levitamine, kuid turbepuistu peamine eesmärk on turbe funktsioon**. Puude arvu järgi defineerides väidab C. Karlsson, et kui hektari kohta jäetakse 50...150 seemnepuud, siis on tegu seemendava puistuga; kui üle 150 puu, siis võib puistu klassifitseerida turbepuistuks. Puude valik mõlemal juhul toimub aga samadel põhimõtetel, mille järgi selekteeritakse välja valitsevad, kahjustamata ja sümmeetriliste võradega terved puud (Karlsson 2000).

Väga palju on uuritud loodusliku uuenduse kordaminekut, taimede kahjustusi ja vana männiku muutusi aegjärgse raie eri intensiivsusega puistutes just Kesk-Rootsis, mille kliimatilised tingimused sarnanevad suuresti Eestiga.

H. Sundkvist uuris männi loodusliku uuenduse juurdekasvu sõltuvust vana puistu hõrendamisastmetest. Uurimuse järgi suurenes kõrguse juurdekasv väljaraie suurenedes: lageraie ja 85%-se väljaraiega aladel oli kahe aasta jooksul juurdekasv suurim, võrreldes 65% ja 0% väljaraiega. H. Sundkvist väidab, et **uuendusel kõrguse juurdekasv pärast raiet ei suurene oluliselt enne mõne aasta möödumist ning võib esimesel aastal isegi kahaneda**. Sama

uurimistöö käigus täheldati, et lageraie korral väiksemate kui 10 cm taimede juurdekasv vähenes esimesel aastal. Seega **nõrga turbe olemasolu tagaks parima juurdekasvu, vähendaks külma- ja putukakahjustusi (kärsakakahjustusi) ning taimkatte konkurentsi** (Sundkvist 1994).

C. Karlssoni uurimuse järgi oli **suurim käbisaak männikus 4 ja 5 aastat pärast vabastusraiet (I raiejärku)**. Kolmandal aastal pärast raiet ei täheldatud veel erinevust käbisaagis, võrreldes kontrollalaga, ning kahe aasta jooksul pärast seemendusraiet võib esineda isegi käbisaagi langust, põhjustatuna tuule mõju suurenemisest ja putukakahjustustest (Karlsson 2000).

Sama uurimuse järgi kaasnes allesjäetavatel mändidel diameetri kasvamisega käbisaagi suurenemine (10 mm kasvu kohta 10%). Põhjuseks on see, et diameetri suurenemisel suureneb ka võra ning seega tekib rohkem käbisid (Karlsson 2000).

Puistus, kus puud olid vabaks raiutuna vähemalt kaks aastat, võrreldes kontrollpuistuga, oli käbide arv 65% suurem, lisaks 1000 seemne mass 15% ning okkamass 20% suurem. C. Karlsson (2000) väidab, et see on otsene naaberpuudest vabastamise efekt, kuigi osaliselt suureneb mineraalainete hulk mullas ka raiejäätmetest ja väljaraiutud puude juurtest.

Põhjamaades on palju diskuteeritud lõppraiel jäetavate mändide arvu üle. Soomes on soovitatud männi loodusliku uuenduse saamiseks raiet mitmesuguse allesjäetava puude arvuga: 10...50...75...100...150 mändi hektari kohta (Kubin 1998). Viimased kaks oleksid meie arusaamise järgi aegjärkse raie I järgu järgne puude arv, esimesed kolm oleksid seemne-puude arv lageraiel. P. Niemistö (1998) uurimusest selgus, et **allesjäetavate puude mõju looduslikule uuendusele on suur just vanade puude juurekonkurentsi tõttu: mida lähemal oli uuenduse taim vanale puule, seda väiksem oli noore puukese juurdekasv**. Maapinna mineraliseerimine suurendas taimede arvu pinnaühikul juhul, kui kõduhorisoni tusedus oli üle 3 cm (Niemistö 1998).

Kokkuvõtte turberaietest

• Häilraiel:

- häilu läbimõõdul on positiivne seos nii männitaimede arvuga hektaril, nende keskmise kõrgusega kui ka viimaste aastate kõrguse juurdekasvuga.
- paremini kasvasid puud suuremates häiludes. mida suurem oli häil, seda suuremad olid ka juurdekasvud. 15 m suuruses häilus olid kõrguse juurdekasvud u 1,5 korda väiksemad kui seda 30 m häilus;
- kuna häilraiel tekivad soodsaimad kasvutingimused häilu keskel (väikseim negatiivne mõju vanast metsast), siis on reeglina seal ka häilu suurimad puud. Puude kasv pidurdub häilu servale lähenedes ning kogu uuenduse pikiprofiil omandab lamekumera vormi;
- vana metsa servas on alati u 5 m laiune tsoon, kus vana metsa juurte mõjul on noored puud kängunud. Seetõttu on häilu läbimõõdu suurendamisel 20 m võrra pool raadiuse suurenemisest (st 5 m) vana metsa juurte mõju all.

• Veerraiel:

- veerraie ehk kitsaslanklageraie võiks olla meil ainsaks raieliigiks kuusepuistute looduslikuks uuendamiseks. Olemuselt on ta lageraie, kuid mida kitsam on raielank, seda enam pakub turvet vanametsa serv ja raieliik läheneb turberaie mõistele; lank peab nii kitsas olema, et ei häiri kaitstavat liiki ja nii lai, et ei takista uuenduse tekkimist ja selle kasvu;

- varjamise ja vana metsa juurkonkurentsi tõttu eriti servametsa lähedal umbes 10 m laiusel ribal tekib seemikuid samuti vähe ning noorte puude kõrgus- ja jämeduskasv saavutab kasvukohale vastava taseme umbes 20 m kaugusel servametsast;
 - klassikalise veerraie langi laius, kui selle lääneserva jääb soovitud koosseisuga seemendamisvõimeline mets ja raieistik jääb looduslikult uuenema, võiks olla kuni 50 m laiune ehk ühe- kuni kahekordse vana metsa kõrguse laiune;
 - võiks kasutada ka kaheribalist veerraiet, mis seisneb selles, et kuni 50 m laiuse lagedaks raiutava riba kõrval raiutakse samaaegselt hõredamaks sama laiusega riba, kui seal kasvab soovitav eeluendus. Järgmisel korral raiutakse lageraiega maha eelmine kord hõrendatud riba ja harvendatakse järgmist riba jne. Olenevalt olukorrast võib kasutada ka 40 m kitsast lageraielanki pluss 30 m ribal vana puistu harvendamist kuuse uuenduse kohalt.
 - mineraalmaal veerraiel saab tõhusalt kasutada maapinna mineraliseerimist.
 - **häll- ja veerraie määratlusest tuleks välja võtta raiete üldkestus 20 kuni 40 aastat.**
- **Aegjärksel (hajali-) raiel:**
 - aegjärkse raie kasutamisel on üheks suuremaks riskiteguriks hõredamaks raiutud puistute tormikindluse vähenemine;
 - turberaielankide rohtumine puistu täiuse(liituse) vähenemise järel on teine oht, mis esineb just kuusikutes, aga ka viljakama mullaga männikutes (jänese kapsa-pohla, jänese kapsa-mustika ja pohla-sinilille alltüübid);
 - puistutes, kus loodusliku uuendust ei esine või seda on vähe, hakkab paljudel juhtudel pärast vana metsapõlve liigset hõrenemist pinnas kamarduma, mis omakorda tunduvalt takistab loodusliku uuenduse juurdetekkimist;
 - mida suurem on olnud puistu täius enne raiet, seda väiksem on võra; väiksema täiuse puhul on puudel rohkem kasvuruumi ning võrad ka seetõttu suuremad.
 - mida madalamaks jääb puistu täius peale I raiejärku, seda rohkem männitaimi hektari kohta kasvab;
 - allesjätavad puud mõjutavad tekkivat männi looduslikku uuendust peamiselt oma juurestiku tegevuse kaudu, mis mõjub männitaimede tekkele ja nende kasvule pärssivalt, st mida rohkem on allesjätud puid, seda suuremal osal langi pindalast on kehvalt kasvavaid männitaimi;
 - uuendusel kõrguse juurdekasv pärast raiet ei suurene oluliselt enne mõne aasta möödumist ning võib esimesel aastal isegi kahaneda. Seega nõrga turbe olemasolu tagaks parima juurdekasvu, vähendaks külma- ja putuka (kärsaka-) kahjustusi ning taimkatte konkurentsi;
 - suurim käbisaak on männikus 4 ja 5 aastat pärast vabastusraiet (I raiejärku);
 - allesjätavate puude mõju looduslikule uuendusele on suur just vanade puude juurekonkurentsi tõttu: mida lähemal oli uuenduse taim vanale puule, seda väiksem oli noore puukese juurdekasv.

4. Okaspuu-uuenduse teke ja seisukord Haanja looduspargis

Kõrgeboniteedilistel kuuse kasvualade jänese kapsa ja sinilille või nende kahe kasvukoha-tüübi vahelistes alltüüpides esineb tihe põõsarinne, mis takistab kuuse uuendumist kuni selle täieliku

puudumiseni. Kuusikute vananemine loodusliku uuenduseta tähendab kuuse väärtusliku osapopulatsiooni hääbumist ja geneetilise mitmekesisuse vähenemist. Käesolev peatükk näitab arvuliselt, kuhu võib langeda loobudes metsade kasvatamisest.

4.1. Metsade uuenemisvõimalused peapuuliigiga Haanja looduspargi sihtkaitsevööndites

Töö eesmärk oli uurida loodusliku uuenemise võimalusi erinevate kasvukohatüüpide ja funktsioonidega metsades. Selleks inventeeriti Haanja looduspargis loodusliku uuenduse võimalusi, olemasolu, paigutust ja vitaalsust. Haanja looduspark valiti uurimisobjektiks seetõttu, et suhteliselt väikesel pindalal on esindatud peamised viljakamad kasvukohatüübid Lõuna-Eestis.

Haanja looduspargi neljas sihtkaitsevööndis inventeeriti (kogupindalal 178 hektarit 109 eraldisega) kõik eraldised eesmärgiga selgitada kuuse uuenemisvõimalused ning olemasolev kuuse uuendus ja selle seisukord.

Eraldisel määrati kõigepealt peapuuliigi tervislik seisund 4-punktilises skaalas.

Okaspuuga uuenemisvõimalusi sihtkaitsevööndite puistutes hinnati 4-punktilises skaalas:

1 – halb, 2 – rahuldav, 3 – hea, 4 – väga hea.

Okaspuu uuenduse paigutust ja tihedust hinnati visuaalselt järgmiste astmetena:

ühtlane, ühtlaselt hõre, ebahütlane, laiguti, eraldise servades, puudulik, puudub.

Eraldise uuendusel määrati kõrguse juurdekasv viimasel kolmel aastal, mille põhjal anti hinnang uuenduse vitaalsusele antud tingimustes:

kui kõrguse juurdekasv oli	0...5 cm	hinne 1 (väga halb)
	6...10 cm	hinne 2 (halb)
	11...15 cm	hinne 3 (rahuldav)
	16...20 cm	hinne 4 (hea)
	21...25 cm	hinne 5 (väga hea).

Lisaks on kasutatud puistute takseerijate vanust ja täiust.

Tuhkijärve sihtkaitsevööndis on kokku 60 eraldist ja pindala 90,5 ha, sellest kuusikute pindala on 54 ha. Teised puuliigid moodustavad 36,5 ha, sellest haab ja kask kokku 34,4 ha ja mänd 2,1 ha. Kuusikute keskmine vanus on 61 aastat, kuid vähemalt 100-aastaseid kuuseenamusega puistuid on 19,5 ha. Okaspuuga uuenemisvõimalused on kesised – maksimaalselt 4 võimalikust hindepunktist keskmiselt vaid 1,73 punkti. Halvim on olukord jänesekapsakuusikutes, kus on halb okaspuu uuenemisvõimalus (kuusikutes kasvab ka mändi). Kuuse uuendusega eraldisi on 60-st 58, kuuse kõrgus küünib üksikul eraldistel 4 meetrini, valdavalt kuni 2,5 meetrini keskmise kõrgusega 1,2 m. Kuuse uuenduse paigutus on enamuses kas ebahütlane või laiguti, asudes väikestes augu-kohtades. Uuenduse vitaalsuse hinne on 2, st kõrguse juurdekasv on keskmiselt 6...10 cm.

Munamäe sihtkaitsevööndi 18 hektarist on 15 hektarit vanu kuusikuid keskmise vanusega 133 aastat. Praegu on okaspuuga uuenemisvõimalused halvad, keskmine hinne on 1 (st. madalaim). Uuenduse keskmine kõrgus on 1,9 m ja vitaalsus on väike (st. kolme aasta kõrguse juurdekasv 6...10 cm). Seejuures esineb uuendust laiguti või ebahütlaselt hõredalt.

Vällamäe sihtkaitsevööndi metsade pindala on 41 ha, mille keskmine vanus on 125 aastat. Kõigi 13 eraldise keskmisena on uuenemisvõimaluste hinne 1,38, mis on madal, põhjuseks lisaks kuuskede varjavale võrale ka alusmetsapõõsaste sarapuu, kuslapuu ja mageda sõstra esinemine.

Kuuse uuendust esineb 10 eraldusel 13-st keskmise kõrgusega 1,1 m, mis laiguti võib ulatuda 2,5 ja 3 meetrini. Uuenduse paigutus on enamuses laiguti või ebahütlane või seda esineb väga puudulikult. Vitaalsuse hinne on 1,9 5-st võimalikust pallist (kõrguse viimaste aastate juurdekasv on piirides 6...10 cm).

Kütioru sihtkaitsevööndi kuusikute keskmine vanus on umbes 100 aastat, metsad on enamuses erametsad. Kuusega uuenemisvõimalused on kehvad (keskmine hinne 1,27), 9 eraldisel 26-st kuuse uuendus puudub, mujal on see enamuses ebahütlane või hõredalt laiguti. Kõrgus ulatub 4 meetrini, uuendusega eraldistel uuenduse keskmine kõrgus on 2,3 m ja vitaalsuse näitaja, kõrguse viimase 3 aasta juurdekasv, on enamuses 6...10 cm, kuid on ka eraldisi, kus see on kuni 5 cm või 11...15 cm.

Seega Haanja kõrgustiku südames olevates sihtkaitsevööndites (endistes hoiu metsades) on nende uuendumis-võimalused halvad, eriti vanades sinilille-jänese kapsakuusikutes, kus esineb lisaks varjav põõsarinne harilikust sarapuust ja kuslapuust ning magedast sõstrast. Kuuse uuendust esineb laiguti kohtades, kus puud on hõredamalt. Rohkem esineb kuuse uuendust Vällamäe ääreesades, kus on tegemist jänese kapsa-mustika kasvukohatüübiga, kus puudub lehtpõõsaste rinne. Lehtpuistutes esineb kuuse uuendust rohkem. Kuusikute kõrge vanus Munamäel ja Vällamäel (120...140 aastat) ja praegu korraliku järelkasvu puudumine võib tekitada olukorra, kus kuuske looduslikul teel ei saagi nendele mägedele, sest kui vanad kuused hakkavad tekitada häile, siis ei pruugi naaberkuused vanuse ja tervisliku seisundi tõttu enam anda elujõulist seemet. **Haanja kõrgustiku tähtsamate kuusepuistute genofondi säilitamiseks tuleb aktiivselt sekkuda nendelt kuuskedelt loodusliku uuenduse saamiseks seemneaasta järel, et vältida kuusikute asendumist sarapuupõõsastikega.**

Looduslikule uuenemisele kaasaaitamine häilude raiumisega koos põõsaste likvideerimisega ja maapinna mineraliseerimisega seemneaastal ning langetatud kuuskedelt kändide varumine ja seejärel saadud seemnete külv paneks aluse kuuse järelkasvule. Kindlama variandina oleks langetatud puude seemnetest kuusetaimede kasvatamine ja istutamine häiludesse puudelt varisenud seemnetest tekkinud taimedele lisaks.

Eeltoodud uuritud objektide ja teiste looduslikult raskelt uuenevate metsatüüpide (jänese kapsa-pohla männik, jänese kapsa-mustika männik, sinilillekuusik) puhul kehtib tõde, et ainult heade soovide põhjal ei toimu veel nende uuenemine peapuuliigiga nii majandusmetsades kui kaitsealadel, vaid tuleb vastavalt kasvukohatüübile, peapuuliigi vanusele ja täiusele (liitusele) abistada okaspuude looduslikku uuenemist.

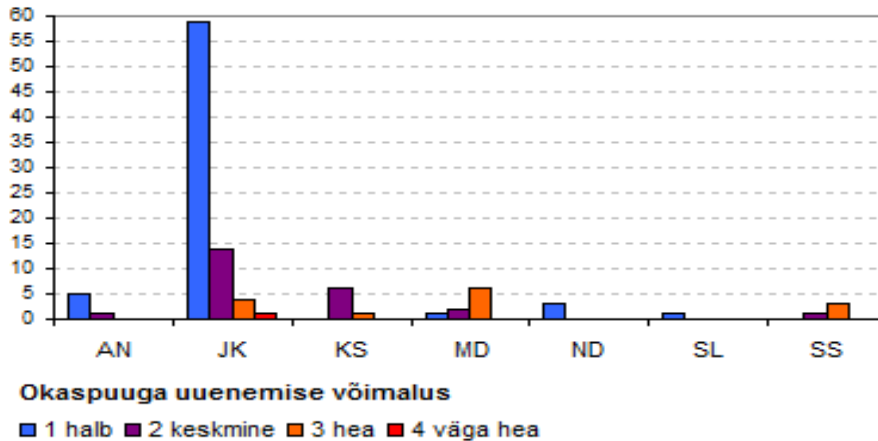
4.2. Okaspuu-uuenduse seisukord Haanja looduspargis

Haanja looduspargis uuritud puistutest enamused kuulus jänese kapsa kasvukohatüüpi. Tervisliku seisundi järgi olid uuritud puistud valdavalt rahuldavas ja heas seisundis.

Joonis 1. Puistute tervislik seisund kasvukohatüüpide kaupa

Joonis 2. Puistute tervislik seisund enamuspuliikide kaupa

Kasvukohatüüpide kaupa hinnati okaspuuga uuenemisvõimalusi 4-pallilises skaalas. Väikseim võimalus saada looduslikult okaspuu uuendust on jänesekapsa, naadi ja sinilille kasvukohatüübis. Suurimad võimalused okaspuu uuenduse tekkeks on niiskemates kasvukohatüüpides, kus puudub põõsarinne.

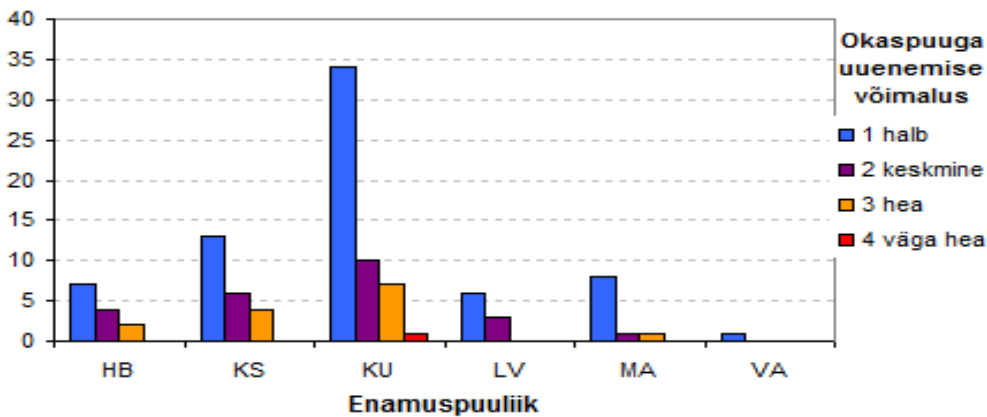


Joonis 3. Okaspuu uuenduse tekkimise võimalus kasvukohatüübiti.

Looduslik uuenemine okaspuuga ei sõltu oluliselt sellest, kas tegemist on kuuse- või kaseenamusega puistutega.

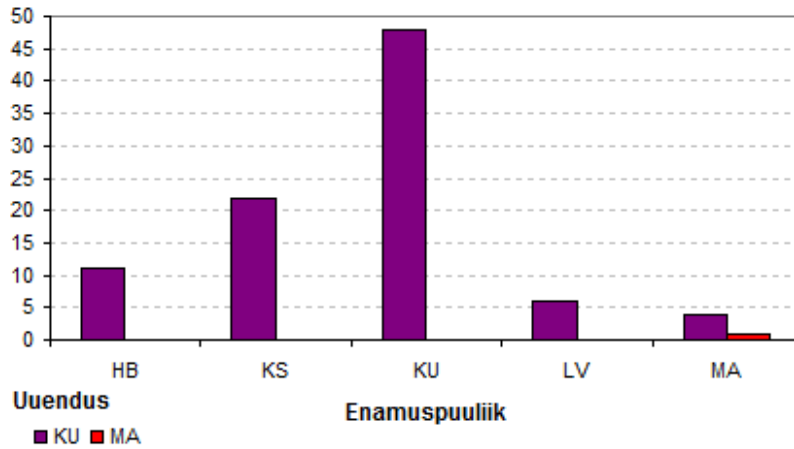
Joonis 4. Okaspuuga uuenemise võimalused okas- ja lehtpuistutes

Uuenemisvõimalusi on inventeerimisel hinnatud enamuspuliikide kaupa järgnevalt



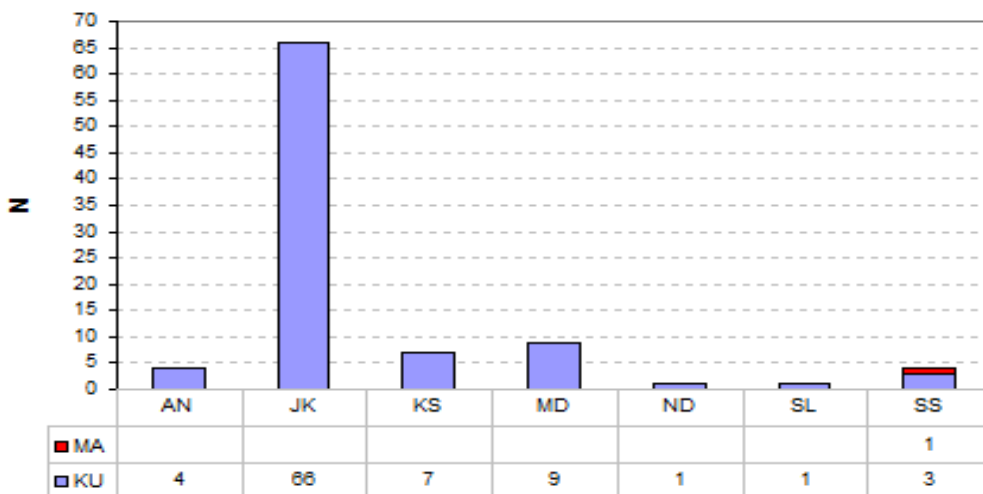
Joonis 5. Okaspuuga uuenemise võimalused puistute erineva enamspuliigi korral

Olulisem mõju okaspuu uuenduse olemasolule on peapuuliigil. Kuusk enamuspuliigina tagab ka vajaliku seemnekoguse, mis võimaldab kuuse uuenduse ilmumise.



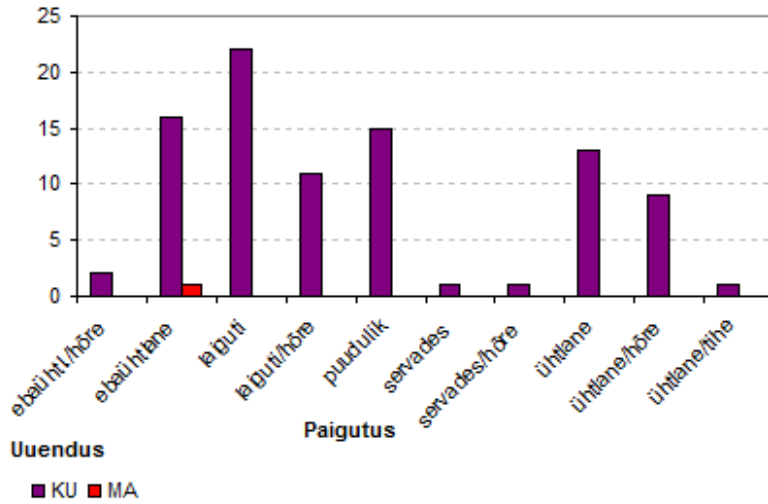
Joonis 6. Okaspuu uuenduse olemasolu erinevate enamuspuliikide korral

Okaspuudest on looduslikult uuenenud enamasti kuusk jänesekapsa kasvukohatüübis



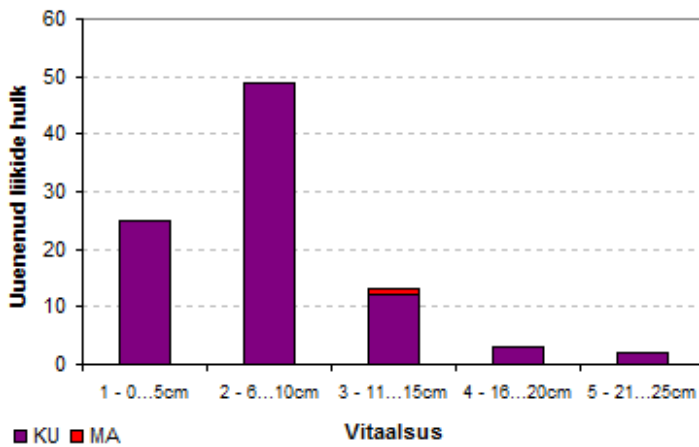
Joonis 7.

Looduslikult tekkinud okaspuu uuendus on juhusliku paigutusega, ega taga reeglina puistu ühtlast uuenemist.



Joonis 8. Okaspuu uuenduse jagunemine rühmadesse paigutuse ja tiheduse põhjal

Loodusliku uuenduse kõrguse aastane juurdekasv, mis väljendab uuenduse vitaalsust, jääb enamasti piiridesse 1...10 cm

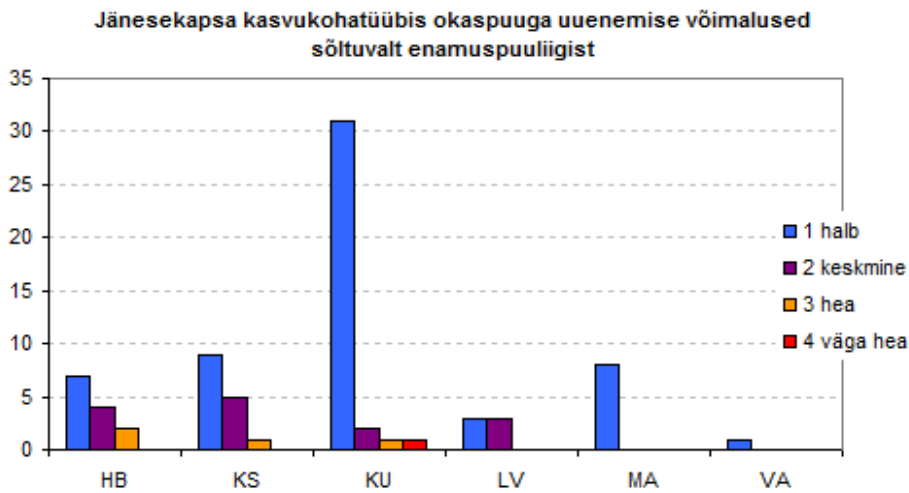


Joonis 9. Okaspuu uuenduse jagunemine rühmadesse kõrguse juurdekasvu põhjal

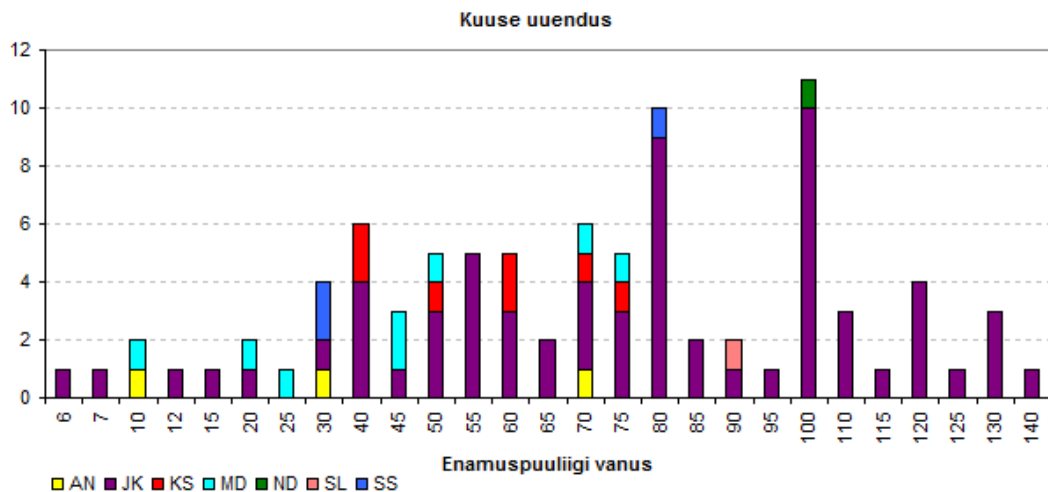
Ootuste kohaselt on kõrguse juurdekasv suurim viljakamates kasvukohatüüpides.

Joonis 10.

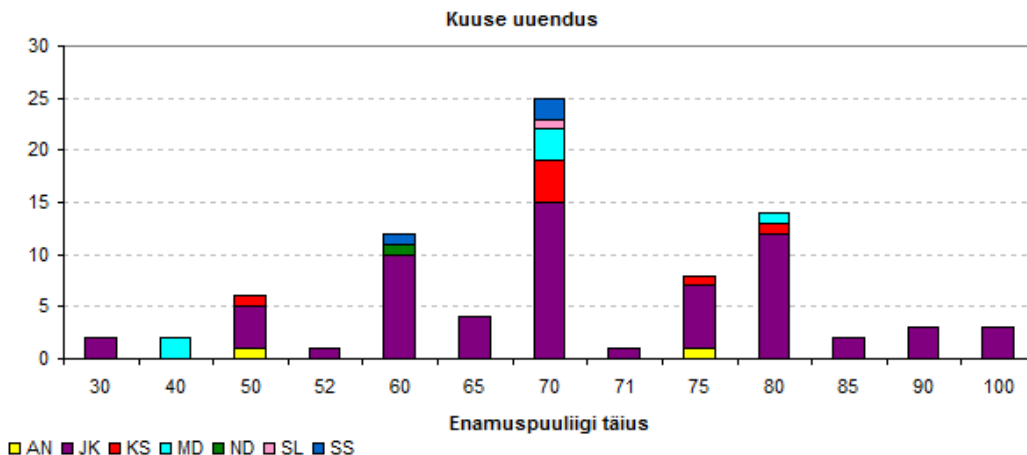
Kuivõrd enamus uuritavatest puistutest kuulus jänesekapsa kasvukohatüüpi, vaadeldi okaspuu uuenduse teket selles tüübis puistute enamuspuuliigi kaupa.



Joonis 11. Okaspuu uuenduse tekke võimalused jänesekapsa kasvukohatüübis sõltuvalt puistu enamuspuuliigist.



Joonis 12. Kuuse uuenduse esinemine erineva vanusega puistutes



Joonis 13. Kuuse uuenduse esinemine erineva täiusega puistutes

5. Uuendusraied ja metsauuendamine maastikulisest küljest vaadatuna

5.1. Metsakasutusviisid ja metsa maastikulised väärtused

Metsakeskkonna osatähtsus kogu Eesti territooriumist on suhteliselt suur ja metsade mõju Eesti maastikes laiaulatuslik. Paljud metsad paiknevad maastikes, mida peetakse väärtuslikuks ja ilusaks või mis on tundlikud muutuste suhtes. Maastikku võib määratleda mitmel viisil. Põhimõtteliselt on maastik inimese füüsiline ja visuaalne ümbrus. Üldiselt on maastik silmaga nähtav esteetilise või visuaalse tähendusega kaugemal asuv makroreljeef. Maastikuarhitektuurilise lähenemise korral on maastik nii bioloogilise, sotsiaalse kui kultuurilise iseloomuga tervik. Metsakasvatuses võime sõnaga metsamaastik kirjeldada visuaalset metsaümbruskonda, kus tähtsaim on, kuidas mets näib läbi vaataja silmade.

Mets koosneb puittaimede ja alustaimestiku rinnetest, taimestiku ja reljeefi koosmõjust tekkivad maastikuruumid metsa sees, mullastik, veestik ja teised elemendid moodustavad ühtse omavahel seotud tervikeskkonna, kus erinevad elemendid on omavahel seotud ja üksteisest sõltuvad. Lähtudes maastiku ökoloogilisest kontseptsioonist, kujutab maastik endast süsteemi, mille olulisteks elementideks on metsade tänapäevaste majandamisvõtete käigus vähem mõjutatavad reljeef, mullastik ja veestik. Metsade majandamine mõjutab aga oluliselt metsataimestikku ja -loomastikku, millest taimestik on eriti silmapaistev ja oluline maastikuelement. Ökoloogilisest seisukohast on oluline, et Eesti metsade majandamisel arvestatakse ka erinevate tasandite roheline võrgustiku elementide paiknemise ja struktuuri toimimisega ning seeläbi ka metsaelustiku elutingimuste säilitamisega nii lokaalses kui ka regionaalses plaanis. Metsakorralduse käigus teostatav metsa majanduslik planeerimine, metsateede, puhkealade, metsamaastiku visuaalse kvaliteedi või loodusväärtuste kaitse planeerimine on metsakeskkonna kui terviku planeerimise erinevad osad.

Maastikuplaneerimise põhimõtete rakendamine metsamajanduses soodustab metsade mitmekesist kasutamist ja visuaalse kvaliteedi säilitamist ning parandamist. Metsade majandamise

planeerimine on oluline seetõttu, et tehtud otsuste ja muudatuste tulemused avalduvad alles kaugemas tulevikus.

Eri metsaaladel võib olla mitu kasutuseesmärki, sest erinevad metsaalad on väärtuslikud mitmel erineval põhjusel. Mitte kõigis metsades pole nende majandamisel kõik metsakasutus-viisid võrdväärselt olulised, vaid erinevates metsades võib eri kasutusviiside olulisus olla erinev, samas pole välistatud, et ühes ja samas metsamassiivis on erinevad kasutusviisid võrdse tähtsusega. Metsadega seotud ökoloogiliselt väärtuslikud alad võivad olla vääriselupaigad, raietest puutumata vanemad metsad (nn põlismetsad), suuremad looduslikus seisundis olevad märgalad, metsade vahel paiknevad poollooduslikud alad jt alad. Metsamaastiku elementidel võib olla ka pärandkultuuriline (sh arheoloogiline) ja esteetiline (rikastab maastikupilti) ning turismi- ja rekreatsiooniobjektidena tähtsus.

5.2. Metsamaastike visuaalne kvaliteet

Maastiku visuaalse kontseptsiooni seisukohast kannab füüsiline maastik teatud sõnumit inimeste jaoks. Kuidas seda konkreetselt tõlgendatakse, sõltub tõlgendava inimese isiklikest kogemustest, tõlgendamise eesmärkidest, ootustest ja väärtushinnangutest. Maastiku visuaalse kvaliteedi puhul on olulisteks teguriteks reljeefi ja taimkatte iseloom, maastiku varieeruvus ja terviklikkus, proportsionaalsus ja tundlikkus mõjutustele. Metsamaastikus metsade majandamisest tulenevate muutuste mõju kogu maastiku visuaalsele kvaliteedile on suur. Kui metsade majandamisel arvestatakse maastiku visuaalse kvaliteediga, saab metsamaastiku visuaalset kvaliteeti tõsta ja maastiku mitmekesisust suurendada. Oluline on, et avanevad vaated vastaks vaataja õigustatud ootustele vaateala välimuse osas, st oleksid arusaadavad ja teatud määral loetavad. Visuaalselt olulised on nii metsa servaalad, kõrgendike harjad kui lähiplaanis vaadeldavad metsade sisealad.

Metsamaastike sisene visuaalne kvaliteet on eriti oluline suuremate asulate lähedal rekreatiivsetel eesmärkidel kasutatavate metsade puhul ja maanteede ääres. **5.3.**

5.3. Maastikuliste võtete rakendamine uuendusraietel

Üldiselt lagedatest (raiestikest) ja selguseta aladest ei peeta lugu nende maastikulise iseloomu tõttu, need on visuaalselt väheväärtuslikud. Külastatavasse maastikuliselt väärtuslikku metsa tehtav lageraie tekitab palju rohkem negatiivseid hinnanguid kui lageraie vähem külastatavas metsas. Lageraielangi suurus ja asetus on just maastiku seisukohast tähtsad, olulised on seejuures raiestiku serv, raiestikku piirav servamets, reljeef, seemne- ja säilikpuud grupiti ja üksikult, raiejäätmed, maapinna ettevalmistamine ja alustaimestiku tihedus. Inimeste poolt sagedasti küllastavates metsades, kus soovitakse säilitada puistute võimalikult looduslikku ilmet, tuleb vältida korrapärase kuju ja sirgete servadega raielanke, eelistades raiet takseer-eraldiste viisi või kasutades langi piiridena looduslikke piire. Vaataja tähelepanu koondub esmalt metsa ja raiestiku piirile, visuaalselt kaunimad on kõverjoonelise servaga kui sirge-servalised langid (raiestikud). Raiestikele jäetud üksikud püstised kuivanud puud tekitavad mahajäetuse tunnet.

Nende puistute puhul, mis paiknevad liigestatud reljeefiga aladel ja mis on tormikahjustuste vastu kindlamad, tulenevalt paremast varjatusest, mullast jm, peaks uuendusraielankide asetus ja kuju järgima reljeefi iseärasusi. Uuendusraielankide kuju sõltub ka metsakasvukohatüüpide piiridest. Oluline on silmas pidada asjaolu, et visuaalselt aktsepteeritav langi kuju ei pea alati olema ümara kujuga, vaid ka kiiljad ja nurgelised raielangid võivad olla vastavuses reljeefi ja kasvukoha tingimustega.

Uuendusraielankide kavandamise staadiumis tuleb teha valik kasutatavate uuendusraie viiside või valikraie rakendamise (metsa majandamine püsimeetsana) vahel. Kui metsa majandatakse püsimeetsana, pole vajadust ka raielankide kujunduse järele, sest raiestikke ei tekigi. Tavaliselt on aga metsa majandamine püsimeetsana suhteliselt kulukas ja seda saaks kasutada peamiselt kaitsealade piiranguvööndites ja teistes kaitsemetsades.

Valiku tegemine uuendusraie viiside või valikraie kasutamise vahel sõltub metsa kasutamise eesmärkidest, peapuuliigi iseloomust, kasvukohatüübist, reljeefist ja majandaja võimalustest. Turberaietest või valikraietest hõlmatud puistuosa on tavaliselt suurem kui lageraielangid, sest selliste raiete mõju kasvukeskkonnale ja maastikule on väiksem. Selliseid majandusvõtteid on soovitatav kasutada ka piirkonnas, kus on tegemist visuaalselt eksponeeritud metsadega ja kus maastiku üldilme kiired muutused pole soovitatavad. Metsauuendamisel erinevate liikide segu puhul on erinevused ka moodustuva puistu võrde struktuuris, mis võib mõju avaldada visuaalselt tundlike alade visuaalsele kvaliteedile.

5.4. Metsauuenduse kavandamine raiestikel

Peale uuendusraiate kavandamist saab hakata kavandama metsauuendust raiestikel. Kui uuendusraiate ruumiline ja ajaline paigutus on nii lankide kuju kui suuruse seisukohast hästi läbi mõeldud, on metsauuendamisel peapuuliigi valiku kavandamine suhteliselt lihtne. Keerulisem on juhul, kui suurema uuendatava raiestiku puhul on vaja lisaks peapuuliigile sisse tuua ka teisi puuliike.

Raiestike uuendamisel istutuse või külvi teel tuleb enamasti kasutada antud kasvukohale majanduslikult kõige paremini sobivat peapuuliiki, kuid visuaalselt eksponeeritud või tundlike metsaosade (nt olulistel vaatealadel asuvad metsad, metsaservad, metsasiseste teede servad, veekogude kaldad jt kohad) puhul võiks võimaluse korral kasutada antud kasvukeskkonnale sobivaid teisi puuliike. Pikka aega samas kohas paiknevate metsaservade liigiline koosseis kujuneb ajapikku ise suhteliselt mitmekesiseks, samuti kujuneb seal sõltuvalt valgus-tingimustest mitmekesine vertikaalne ja horisontaalne metsaserva struktuur. Suurem potentsiaal mitmekesisete metsaservade kujunemiseks on hea valgustatusega metsaservadel (kagu-, lõuna-, edela- ja läänesuunda avatud servad). Kus võimalik, seal tuleks selliseid metsaservi raiumisest säästa või siis ära kasutada looduslikke eeldusi mitmekesisema metsaserva tekkimiseks.

Visuaalselt ja ka ökoloogiliselt vaadates on uuel metsapõlvkonnal oluline eesmärk metsasiseste lagedate alade struktuuri ja vaatelisuse parandamine ja liigilise mitmekesisuse suurendamine.

5.5. Metsamaastiku hoid ja kaitse

Maastik on tähtis osa maapiirkonna elanike elukeskkonnast ja heaolust. Võrreldes lähiminekuga on esteetiliste väärtuste hindamine kasvanud. Traditsioonilist maapiirkonna maastikku muudab tänapäeval peamiselt põllumajandusliku maa võsastumine ja metsas-tumine ning uuendusraied. Maastike hoidmise ja hooldamise põhiliseks ja tähtsamaks põhimõtteks on looduslähedus. Maa-alade hooldamise põhilisteks ülesanneteks on nii raied kui vaadete avamine, kui ka peapuuliigi valik. Raiete teostamisel tuleb jälgida maastiku muutusi ja ökoloogilist tundlikkust. Lageraielankide piirid peaksid olema looduslikud, jälgima topograafilisi suursi ja suundi, vältima sirgjoonelisust.

Kuna ringiliikujale jääb esmane mulje objektist tee pealt, peaksid teeäärset metsad ja jalgrajad olema väga hästi hooldatud. Soovitatav oleks teeäärsete raiete puhul jätta rohkem lehtpuid ja põõsaid, mis aitavad kaasa ka saaste edasisele piiramisele. Metsloomahtlikes piirkondades peab vaade olema piisavalt avatud.

Traditsiooniline tee metsas on olnud jalgrada. Just sealt on inimene harjunud vaatama metsa. Metsas liikumise seisukohast on vajalik säilitada olemasolevad jalgrajad, mis pärast raieid on vaja hoida puhtana, et mitte takistada liikujaid.

Servametsade osakaal on üldiselt väike, kuid siiski maastiku seisukohast oluline. Erinevate puuliikide säilitamine metsa servaaladel lisab sinna vaheldusrikkust eriti kevadel ja sügisel.

6. Seemne- ja säilikpuud

Lageraie ja veerraie korral omavad raiestiku uuendumisel teatud rolli seemnepuud, kuid raieistike ilmet lageda ja selgusetu ala arengujärgude ajal määravad peamiselt seemne- ja säilikpuud. Seetõttu esitataksegi järgnevalt võimalusi seemne- ja säilikpuude kasutamisest.

6.1. Seemne- ja säilikpuude liigid ja vajadus nende järele

Eluspuid, mis peale lageraie või turberaie viimast järku jäetakse kasvama järgmise raieringi e uue põlvkonna puude hulka nimetame **säilikpuudeks**. Vastavalt allesjätmise eesmärgile tuleks mõistele “säilikpuu” lisada vastav liide. Kui tegemist on hea tüve ning vitaalse ja suhteliselt pika võraga puudega, mis annavad puidu lisajuurdekasvu ja nende kasvamajätmise eesmärk on rohkema kvaliteetse tarbepuidu saamine, siis neid tuleks nimetada **tarbesäilikpuudeks**. Puid, mille alles jätmise eesmärgiks on raieistikul bioloogilise mitmekesisuse kaitse ja säilitamine tuleks nimetada **biosäilikpuudeks**.

Biosäilikpuudeks (ingl. *wildlife trees, retention trees*) võivad olla huvitava või haruldase tüve või võraga puud, parimad (vitaalse okastikuga tiheda ja pika võraga ja seega hea välimusega) seemnepuudest ja peale nende metsa elurikkuse (pms linnud, putukad, seened, samblikud, samblad) tagamiseks vajalikud elusad ja poolkuivanud lehtpuud (peamiselt haavad). Biosäilikpuude soovitatav tüvemaht oleks vähemalt 5 m³ hektari kohta. Biosäilikpuudeks tavametsapuude hulgast tulevad arvesse puud alates 25 cm (v.a tamm, mille puhul võib olla peenemaid), soovitatavalt lehtpuud alates 30 cm rinnasdiameetrist. Säilikpuud oma hõreda paigutusega ei suuda muuta keskkonnatingimusi raieistikel. Biosäilikpuid ei langetata, nad jäävad hiljem kõdunevateks lamapuudeks. Lisaks jäetakse püsti mõned jämedad kuivad või mädanevad puud või puude alaosad nende olemasolul biomitmekesisuse säilitamiseks.

Seemnepuudest:

- üks osa jääb säilikpuudeks järgmise ja ülejärgmise metsapõlve
- üks osa langeb tormiheitega pikali ja võib jääda lamapuiduna sinna
- kolmas osa koristatakse seemnepuude raiega puiduks, kui neid puid on arvestataval hulgal.

Seemnepuud on sisuliselt üks säilikpuude spetsiifiline kategooria. Hästi säilinud ja seetõttu koristamata jäänud männi seemnepuudest üksikud vitaalsemad on aja jooksul moodustanud pika ja dekoratiivse võra ning muutunud kaugele paistvateks maastiku eheteks – maastikupuudeks noore metsapõlvkonna sees.

Seemnepuude funktsioonideks on:

- anda lageraiestikel järeluuenduse saamiseks vajalikke seemneid, et luua elujõuline uus metsapõlvkond;
- luua soodsaid elutingimusi oma eluks suuri puid vajavatele organismidele juhul, kui seemnepuudest osa jäetakse säilikpuudena edasi kasvama.
- leevendada mõnevõrra maastikupilti lageraiega kaasnevast metsakeskkonna järsust muutusest raiestikul.

Seemnepuud valitakse tulevasel lageraielangil juhul, kui:

- raiutava metsa koosseisus on seemnepuudeks sobiva tüve, võra ja tervisliku seisundiga tormikindlaid liike (mänd, arukask, saar, tamm või lehisid);
 - looduslikule uuenemisele jäetaval tulevasel raiestikul pole tõenäoselt tagatud peapuuliikide piisav uuenduse hulk kõrvalasuvatest puistutest langeva seemne abil ja elujõulise eeluuenduse arvel;
- 3) tahetakse kultiveeritavatele taimedele lisa suurema tiheduse saamiseks;
 - 4) tahetakse heade seemnepuudega parandada ja elavdada suure lageda ala maastikulist ilmet.

Seemnepuudeks sobivad puud tuleks välja valida vähemalt viimase hooldusraie ajal vabastades need lähinaabritest, et luua neile suurem kasvuruum tugeva võra moodustamiseks ning märgistada silmakõrguselt värviga või korbastada. Raielanki ette valmistades valitakse lõplikult parimad eksemplarid seemnepuudeks ning raietöödel tuleb hoiduda nende vigastamisest.

Seemnepuud peavad olema:

- tormikindlatest liikidest – mänd, arukask, saar, harvem esinevad tamm ja lehis;
- jäetud vana puistu ühtlase koosseisu korral ka ühtlaselt üle langi pindala või asetuma gruppide või ribadena või raielanki ümbritsevate vajalikku seemet andvate puistute olemasolul asuma vanale metsale mitte ligemal kui pooleteisekordne naabermetsa kõrgus (25...40) m;
- I ja II kasvuklassi puud, mis on hea kuju (sirge, sihvakas) ja haigusvaba tüvega, millel on terve, elujõuline, tihe ja mõõdukalt pikk võra – vähemalt 30...40% puu pikkusest, sest ainult elujõulises ja pikas võras moodustub rohkesti vilju.

Metsaseaduse järgi on nõutav raielangile ühtlaselt hajali 20...70 männi, arukase, saare või tamme seemnepuu jätmise 1 hektari kohta. Selliselt on puudevaheline keskmine kaugus 20 puu korral 22 m, 30 puu korral 18 m, 50 puu korral 14 m ja 70 puu puhul 12 m. Ülemine piir 70 puud on liiga palju, selline hulk hakkab mõne aasta pärast takistama tekkinud loodusliku männi kasvu ning suure puudehulga jätmise raiestikule on ka majanduslikult kahjulik (kui ei tehta nende koristamist), männi puhul piisab uuenduse saamiseks (20)30 kuni 40 elujõulisest puust hektaril. Arukasel, mille seemned levivad väga kaugemale, piisab ka 10 puust hektari kohta. Tamme ja saare puhul oleneb seemnepuude arv nende esinemisest.

6.2. Männi seemnepuude omadused

Männi seemnepuid uuriti RMK Edela regioonis kokku 21 raiestikul kogupindalaga 52 hektarit, kus mõõdeti 526 elus, 10 jalal kuivanud ning 33 tormiheite- ja 29 murdunud puud (lisaks oli raiestikelt koristatud 18 värsket tormiheitepuud).

Raestikele oli jäetud keskmiselt 11,8 männi seemnepuud hektari kohta, neist kasvas keskmiselt 10,1 puud hektari kohta. Raiutud eraldiste takseerandmete põhjal oli endise puistu keskmine vanus 110 aastat, keskmine boniteet II, keskmine täius 76%, keskmine kõrgus 25,9 m ja diameeter 28,2 cm. Endistes puistutes männi osatähtsuse keskmiseks protsendiks oli 81, raestike vanus ulatus 1...7 aastani.

Seemnepuude keskmine kõrgus oli 27,3 m, mis moodustas vana puistu keskmisest kõrgusest 21 raestiku keskmisena 105% (väärtuste ulatus erinevatel raestikel oli 84...123%). Seemnepuude minimaalne keskmine kõrgus (21 m) ja koos sellega selle raestiku seemnepuude negatiivne erinevus (16% ehk 4 m madalamad) vana puistu keskmisest kõrgusest oli raestikul, kus osa alast kuulus kuivendatud siirdesoo kasvukohatüüpi, millel puud olid tunduvalt madalamad keskmisest. Absoluutselt olid kõrgeimad seemnemännid Surju mk. kv. 348, kus nende kõrgus oli 31,2 m. Seemnepuude keskmine diameeter ületas aga 6,5 sentimeetriga endiste puistute keskmise rinnasdiameetri keskmist ehk moodustas 123% sellest (ulatus 98...172%). Absoluutselt oli suurim keskmine diameeter jänese kapsa kasvukohatüübis 42,4 cm ja mustika kasvukohatüübis 44,8 cm.

Seemnepuude võra keskmine pikkus oli 9,75 m (väärtuste ulatus 6,7 kuni 17,4 m), mis moodustas 29,7...59%, keskmiselt 35,5% seemnepuude kõrgusest. Võra keskmine läbimõõt oli 427 cm (ulatus 328...542 cm) ning võra keskmise läbimõõdu ja seemnepuude rinnasdiameetri jagatise ($D_v : D_{1,3}$) keskmine oli 11,9 (väärtuste ulatus erinevate raestike korral oli 9,2...14,5). Selle karakteristiku iseloomustamiseks võib öelda, et männi plusspuude hindamisel on hea, kui võra läbimõõdu ja rinnasdiameetri suhte arväärtused oleksid kuni 15, seega valitud puud on suhteliselt kitsa võraga. Seemnepuude võra läbimõõdu suhe puu kõrgusesse ($100 \cdot D_v : H_{\text{seemn}}$) oli keskmiselt 16% (ulatus 10,6...27%).

Endiste puistute keskmine kõrgus oli 21 raielangi keskmisena 1,4 m madalam kui seemnepuude keskmine kõrgus, ning see erinevus oli oluline nivoo 0,05 korral (t-statistiku väärtus 2,10 ja selle kriitiline väärtus 2,02). Diameetrite keskäärtused erinesid suuremal määral: absoluutselt oli erinevus 6,5 cm, t-statistik oli tunduvalt suurem selle kriitilisest väärtusest (vastavalt 6,84 ja 2,06) olulisuse nivoo 0,05 korral.

Seemnepuude tüve ja võra näitajate vahelistest korrelatsioonidest oli suurim seemnepuude keskmise rinnasdiameetri ja võra läbimõõdu vahel ($r = 0,734$), mille põhjal $D_{\text{võra}} = 80,779 + 9,964D_{1,3}$ (seejuures mudeli olulisuse tõenäosus on 0,00015). Seemnepuude rinnasdiameetri ja võra pikkuse vaheline korrelatsioon oli mõõdukas ($r = 0,626$). Võrrand seemnepuu võra pikkuse leidmiseks rinnasdiameetri järgi on: $H_{\text{võra}} = 80,342D_{1,3} - 2,141$, seejuures mudeli olulisuse tõenäosus on 0,002.

Korrelatsioon seemnepuude kõrguse ja võra pikkuse vahel oli väiksem ($r = 0,544$) kui rinnasdiameetri ja võra pikkuse vahel. Seega, kui puu diameeter on suur, siis on tal olnud piisavalt kasvuruumi ning selle tulemusena on ka võra läbimõõt ja võra pikkus suurem, millega on ka võra ruumala või täpsemalt

seemnesaagi suurust näitava võra väline pindala, kus asuvad ju seemnepungad ja käbid, on suurem. Seega suurema viljakandvuse tagamiseks peaks seemnepuid valima juba viimase harvendusraie ajal, andes nendele suurema kasvuruumi kui teistele puudele, mis kindlustaks tulevastele seemnepuudele suurema viljakandvuse ja jämedama tüve, viimane aga tagaks omakorda stabiilsuse tuultele avatud raiestikul seismiseks.

Seemnepuude vastavate rinnasdiameetrite korral nende vormikõrguste (hf) järgi leitud tüvemahud (v) võrduvad:

$$d_{1,3} = 25 \text{ cm, hf} = 11,06, v = 0,543 \text{ m}^3$$

$$d_{1,3} = 27 \text{ cm, hf} = 11,85, v = 0,678 \text{ m}^3$$

$$d_{1,3} = 29 \text{ cm, hf} = 12,64, v = 0,834 \text{ m}^3$$

$$d_{1,3} = 31 \text{ cm, hf} = 13,42, v = 1,012 \text{ m}^3$$

$$d_{1,3} = 33 \text{ cm, hf} = 14,19, v = 1,213 \text{ m}^3$$

$$d_{1,3} = 35 \text{ cm, hf} = 14,96, v = 1,439 \text{ m}^3.$$

6.3. Seemnepuude valiku alused

Seemnepuude valikul on üldreeglik – mida suuremad ja parema võraga on seemnepuud, seda vähem on neid vaja vastava hulga seemnete moodustamiseks, muidugi ei saa jätta langile alles pooled väikese võraga puudest, sest ka paljudest kehva võraga puudest ei saa piisavalt seemet. Vahel unustatakse bioloogia põhitõde, et orgaanilist ainet moodustub rohelistes lehtedes (okastes) ja selle arvel toimub nii porgandi jämenemine, kartuli suurenemine kui tüvepuidu moodustumine. Pliiatapuul, millel on alles jäänud hõre võra vaid 15...20% kõrgusest jätkub moodustunud orgaanilisi aineid vaid endal elu sees hoidmiseks ja ei saa rääkida olulisest jämeduse juurdekasvust või seemnete moodustamisest.

Uurimise põhjal peaksid seemnepuude parameetrid olema sellised:

puude kõrgus = puistu keskmine kõrgus * 1,1...1,15;

puude diameeter = puistu keskmine diameeter * 1,2...1,3;

võra pikkus = 0,3...0,4 * h_{seemn};

võra laius = 10...15 * d_{1,3}.

Seemnepuude kvantiteedi ja kvaliteedi ühisnäitajaks võiks olla eluspuude hektariarvu ja võra suhtelise pikkuse keskväärtuse korrutis:

$S = N_{\text{seemn}} * (H_{\text{võra}} : H_{\text{seemn}})$ ehk kõigi elusate seemnepuude võra suhtelise pikkuse summa, mille maksimumväärtuseks männi puhul on $20 = (50 \text{ puud} * 0,4)$.

Hästi näitab seemnepuude omadusi ka nende olulisemate näitajate s.o tüve rinnasdiameetri ja võra pikkuse kooskasutamine võrdsetel alustel dimensioonide summana:

$$S_{\text{seemn}} = \sum(n_i * d_i + n_i * h_i), \text{ kus } d_i = d_{1,3} \text{ meetrites ja } h_i = h_{\text{võra}} : h.$$

Tüve diameeter ja võra suhteline pikkus on head visuaalsed iseloomustajad ja seetõttu on selline koondnäitaja oluline nii seemnekandvuse kui metsamaastiku kvaliteedi seisukohalt. Nendele lisaks võra läbimõõdu kasutamine pole vajalik, sest tüve diameeter on heas korrelatsioonis võra läbimõõduga.

Arvulised näited seemnepuude dimensioonide summa kohta:

1) kui $N = 10$ tk, $D_{1,3} = 0,25$ m ja $H_v : H = 0,25$, siis $S_{\text{seemn}} = 5$; s.o minimaalne reaalsus nii puude arvu kui võra suhtelise pikkuse osas;

$$\text{seemnepuude maht } v = 5,43 \text{ m}^3$$

2) kui $N = 15$ tk, $D_{1,3} = 0,34$ m ja $H_v : H = 0,35$, siis $S_{\text{seemn}} = 10,35$; st head puud, kuid neid on vähe;

$$\text{seemnepuude maht } v = 19,83 \text{ m}^3$$

3) kui $N = 20$ tk, $D_{1,3} = 0,25$ m ja $H_v : H = 0,25$, siis $S_{\text{seemn}} = 10$;

$$\text{seemnepuude maht } v = 10,86 \text{ m}^3$$

4) kui $N = 20$ tk, $D_{1,3} = 0,25$ m ja $H_v : H = 0,35$, siis $S_{\text{seemn}} = 12$;

$$\text{seemnepuude maht } v = 10,86 \text{ m}^3$$

5) kui $N = 30$ tk, $D_{1,3} = 0,27$ m ja $H_v : H = 0,30$, siis $S_{\text{seemn}} = 17,1$; s.o võimalik optimaalsus puude arvu ja võra suhtelise pikkuse osas;

$$\text{seemnepuude maht } v = 20,34 \text{ m}^3$$

6) kui $N = 40$ tk, $D_{1,3} = 0,30$ m ja $H_v : H = 0,35$, siis $S_{\text{seemn}} = 26$;

$$\text{seemnepuude maht } v = 36,84 \text{ m}^3$$

7) kui $N = 50$ tk, $D_{1,3} = 0,27$ m ja $H_v : H = 0,30$, siis $S_{\text{seemn}} = 28,5$;

$$\text{seemnepuude maht } v = 33,9 \text{ m}^3$$

8) kui $N = 50$ tk, $D_{1,3} = 0,34$ m ja $H_v : H = 0,36$, siis $S_{\text{seemn}} = 35,0$; s.o maksimaalselt võimalik seemnepuude arv ja võra suhteline pikkus;

$$\text{seemnepuude maht } v = 66,1 \text{ m}^3.$$

Kui leiduks metsas raieküpsset männikut, mille raie järel saaks jätta sellised seemnepuud, nagu on toodud viimase näitena, siis annaks see suure hulga seemneid ja suurepärase pildi jämedatest pikavõralistest mändidest.

Hoopis teine aspekt on männi seemnepuudesse jääva puidu hinna arvestamine ja selle võrdlemine männikultuuri rajamise kuludega.

Puud peaksid asetsema seal, kus neid kõige enam vaja on, st raiestiku selles osas, kuhu tõenäoselt levib vähem läänepoolsest naaberpuistust peapuuliikide seemneid, seega 30...40-meetrine vöönd viljakandva männiku ja 50-meetrine vöönd arukaskedega puistu servas võib olla seemnepuudeta.

Männi seemnepuude vastupidavus ja säilivus raiestiku tingimustes on mitmesugune: väike osa puudest hakkab kuivama ja langeb seemnetootjate hulgast kohe välja, teise osa võtavad tormid, kas murravad või heidavad pikali ning allesjäänud osa koristamise tasuvus paneb mõtlema olenevalt raiestiku asukohast, puude kättesaadavusest ja loodusliku uuenduse kahjustumisest. Tuleb hoiduda seemnepuude vigastamisest raietöödel ja maapinna ettevalmistamisel.

Seemnepuude püsivuse suurendamiseks võib seemnepuid jätta raestikule grupiti või ribadena, kui on selleks vastavad eeldused. Rühmiti jäetuna saavad nad raiel ja maapinna ettevalmistamisel vähem vigastada, nad moodustavad küllalt tormikindla grupi, segavad vähem maapinna ettevalmistamist ning tekkinud loodusliku uuenduse ja kultiveeritud taimede kasvu. Seemnepuude arv sõltub ka ümbritsevast olukorrast – kui läheduses on seemet andvaid puid, võib seemnepuude arv olla väiksem või kui raielanki ümbritsevad seemet andvad puistud, siis võib kuni 1 hektari suurune raielank jääda seemnepuudeta. Biomitmekesisuse kaitset ja uue põlvkonna jaoks seemne saamist ühendades võiks olla u 2-hektarisele raielangile jäetud nt kolm kuni viis 5...10-puulist männi- või väiksemaarvulist kasegruppi. Seda saab aga teha vaid vastava puuliigi suure ülekaaluga puistutes, kus on võimalik jätta hea tüve ja võra kvaliteediga puhtgruppe.

Puistutes, kus esineb mände vähesel hulgal on nende võra ja tüve kvaliteet halb ning nende hulgast on peaaegu võimatu korralikke seemnepuid saada, seetõttu siit jäetavad puud on kui puukarikatuurid.

Mänd uueneb seemnest hästi vähese rohttaimestikuga turbasamblasel alal ja ka õhukese metsakõduga liivmullal, kui seemnete idanemisaastal pole põuda. **Kuna mulla mineraalosa on kaetud erineva paksusega metsakõdukihi, samblarinde või rohttaimede ja raiejäätmetega, siis tuleb seemnepuudega looduslikule uuenemisele jäetud osatükil maapinna mineraliseerimisega luua soodsad kohad seemnete idanemiseks**, tehes seda nagu metsakultuuri rajamisel üle kogu osatüki ribadena või lappidena seemnete varisemisele eelneva aasta hilissügisel, kasega uuenemise soodustamiseks aga suve algul. Männi või kase seemnepuudega alal mineraliseeritud maapinna korral on mõttekas teha juba esimesel kevadel männi- või kaseseemnete osalist külvi väikese külvinormiga. Need kolm võtet (seemnepuud, maapinna mineraliseerimine, täiendav seemnete külv) kokku on juba täielik looduslikule uuenemisele kaasaaitamise kogum.

Seemnepuid peaks säilitama umbes 5 aastat, et saada raestikule vähemalt üks hea seemnesaak, sest näiteks männil korduvad head seemneaastad 3...4 a. tagant, samuti kulub männil 3...4 aastat oma võra ümberkohandamisele uutele tingimustele raiestikul. Üle viie aasta raestikule jäetud puudel pole

enam palju võimalusi järglasi anda, sest raestik ja ka mineraliseeritud ribad rohtuvad, v.a pohla-sambliku tüübi (IV bon.) ja pohla tüübi III boniteediklassi alad. Seemnepuudest suurem osa raiutakse välja pärast vajalikul hulgal uuenduse teket talvel lumekattega, kui uuendus on saanud 4...5-aastaseks. Mõned paremad, ilusamad ja vitaalsemad neist võib jätta maastiku-, tarbe- või biosäilikpuudena metsa edasi kasvama (< 10...15 tk/ha) olenevalt sellest, kas nad peaesmärgi täitmise järel on veel kõlblikud või võimelised täitma teisi funktsioone või allesjäänud seemnepuud koristatakse ja kasutatakse puiduna. Suur arv liiga kauaks kasvama jäetud eelmise põlvkonna puid halvendab uue metsapõlve kasvutingimusi.

Seemnepuud on peale vajaliku seemnekoguse moodustamise ka raestiku ilmestajad maastikupuudena. See roll algab kohe lageraie järgselt ja kestab seemnepuude jalal püsimiseni. Selles rollis paistavad otseselt silma seemnepuude võra ja tüve omadused – tüve sirgus ja tugevus, võra pikkus, laius ja kuju. Mida suurem on võra pikkus, seda suuremat positiivset visuaalset mõju seemnepuu avaldab ning mõju on seda tugevam, mida suurem arv seemnepuudest on pika võraga. Siinjuures **avaldab mõju ka seemnepuude asetus, mis võib olla mitmesugune ja sõltub heakvaliteetsete mändide hulgast ja paigutusest raiutavas puistus:**

- ühtlaselt hajali üle raielangil pindala;
- ligistikuse asetusega 2...4-puuliste minigruppidenä;
- 5...10-puuliste gruppidenä;
- kitsaste ribadenä, mis võivad olla katkendlikud pikkade raielankide korral.

Seemnepuude vitaalsus ja seemnete moodustamise võime on korrelatsioonis: lühikese ja hõreda elusvõraga mändid kuivavad raestikul üsna ruttu valgusšoki tagajärjel, sest nad on enne lageraiet kasvanud teiste puude poolt varjatuna. Seevastu suhteliselt vabana oma võra kasvatanud I kasvuklassi puud on oma võra ülaosaga olnud täisvalguses ja nende võra valgustatuses on raestikul olukorra muutus väike.

Kui tulundusmetsa männikutes oleks selliseid seemnepuid, mille rinnasdiameeter on 30...35 cm ja elusvõra osatähtsus puu kõrgusest 30...40%, siis annaks see suure hulga seemneid ja suurepärase maastikupildi jämedatest pikavõralistest mändidest. Kümme peenikest mändi, millel elusvõra osatähtsus on 20% ei oma ei seemne- ega maastikupuudena mingit rolli.

7. Metsade biomitmekesisuse säilitamise viise:

- metsakaitsealade võrgustiku arendamine koos katsealadega metsa loodusliku arengu ja metsa intensiivse kasvatamise mõju uurimiseks
- majandusmetsades vääriselupaikade valimine ja nende kaitse

- raiealade biosäilitamiseks jätmine (eriti suurte laialehiste lehtpuude ja haabade ning kõdunevate rontide säilitamine)
- laialehiste lehtpuude jätmine okasmetsa
- jalalaseisvatest surnud puudest teatud osa, õõnepuude ja lamapuidu jätmine metsa
- söestunud puude tekitamine metsa raiejäätmeühendite põletamisega
- laialehiste lehtpuupuistute säilitamine
- väga vanade metsatukkade ja väga vanade puude säilitamine
- soode ja rabade servades ja soosaartel uuendusraie tegemata jätmine
- metsakuklaste pesade säilitamine raiealadel
- lindude kaitsmine metsa majandamisel raierahu sisseseadmise perioodil ning pesapuude ja õõnsustega puude säilitamine
- hoiualade loomine (metsis, must-toonekurg, lendorav, kotkad), millega kaitstavad liigid, nn katusliigid, teevad „katust“ vähemohustatud liikidele.

Edasisteks uurimisobjektideks looduslähedaste metsakasvatuse võtete arendamisel, nende plusside ja miinuste selgitamiseks mitmest aspektist lähtuvalt võiksid olla katse-näidisalad kaitsealadel.

Looduslähedase metsakasvatuse võtteid tuleks eelkõige uurida ja näidata enamesinevates kasvukohatüüpides, luues selleks katse-näidisalad, kus alates vanast metsast, lageraiealast ja turberaiealast oleksid erinevate meetodite järgi kasvatatavad / kasvavad puistud.

Selleks peaks ühtlaste tingimustega sama metsatüübiga eraldusel eraldama puistust ühe osa looduslike protsesside kulgemiseks (sihtkaitsevöönd) ja teise osa lageraiealaks, mis jaguneks omakorda looduslikult uuenevaks ja hooldamata alaks ning kultiveeritavaks / hooldatavaks osaks. Vastavalt metsatüübile võiks üks osa olla ka turberaiealaks alternatiiviks lageraiele. Kui iga katseala suurus oleks minimaalselt 0,5 ha (soovitav 1 ha), siis oleks katseala suurus 2,0 (1,5 ha ilma turberaiealaksita) kuni 4,0 ha. Sellisel alal selguks usaldusväärset ühetaolistes tingimustes looduslikult areneva metsa ja inimtegevusega kasvatatavate puistute vored ja puudused. Sellised katse-näidisalad oleksid väga olulised eeskätt viljakate muldade kasvukoha-tüüpides (jänesekapsa, jänesekapsa-pohla, pohla, jänesekapsa-mustika, mustika, sinilille ja kõdusoo kasvukohatüüp). Taolised katse-näidisalad poleks mitte ainult uurimisobjektideks, vaid tõenäoliselt oma erinevate tulemustega ka headeks näidisobjektideks aastakümnete pärast nii metsaomanikule k.a riik, õppuritele ja õppejõududele kui metsaseminaridest või -konverentsidest osavõtjatele.

Metsades biomitmekesisuse säilitamise tuhinas on Eestis ära unustatud metsapuude väärtusliku genofondi säilitamine ja järgmise metsapõlvkonna geneetiline parandamine suunava valiku teel. Praeguses mitmekesisuse säilitamises on esikohal mitmesugused erisused k.a metsapuudel ning mida erandlikumad ja plusspuu tunnustest enam kõrvale kalduvad (kõverustega, laia võraga, tugevate okstega) on puud, seda hinnatumad nad on. Sellesuunalist seleksiooni pikaajaliselt arendades võib kunagi välja jõuda selleni, et sirgetüvelised ja peeneoksalised puud jäävad vähemusse.

13.12.2010.

Eino Laas