

EESTI MAAÜLIKOOL

Metsandus-ja maehitusinstituut

Metsakasvatuse osakond



Malin Pihlapuu

**ERIVANUSELISTE SIIRDESOOMÄNNIKUTE  
KASVUANALÜÜS**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: lektor Andres Jäärats

Tartu 2014

Lõputöö koostasin iseseisvalt. Kõigile töös kasutatud teiste autorite töödele ja andmeallikatele on viidatud. Kinnitan, et annan oma intellektuaalomandi varalised õigused lõputöö tulemuste suhtes üle Eesti Maaülikoolile.

.....

kuupäev /nimi / allkiri /

Tunnistan lõputöö kaitsmisvalmiks.

Juhendaja:

.....

kuupäev /nimi / allkiri /

## **Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja/või üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Malin Pihlapuu

(isikukood)

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö Erivanuseliste siirdesoomännikute kasvuanalüüs, mille juhendaja on Andres Jäärats,
  - 1.1 salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
  - 1.2 digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
  - 1.3 veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor \_\_\_\_\_  
allkiri

Tartus, 20.05.2014

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Autor: Malin Pihlapuu		Õppekava: Metsandus	
Pealkiri: Erivanuseliste siirdesoomännikute kasvuanalüüs			
Lehekülgi: 35	Jooniseid: 6	Tabeleid: 0	Lisasid: 2
Osakond: Metsakasvatus Uurimisvaldkond: Metsauuendus Juhendaja(d): Andres Jäärats Kaitsmiskoht ja aasta: Tartu 2014			
<p>Käesolev töö uurib kuivendamata, erivanuselisi siirdesoomännikuid. Algamised töö koostamiseks saadi välimõõtmistel, mis toimusid 2013. aasta septembris ja oktoobris. Uuriti kahte puistut, uuritavate objektide pindala on kokku 3 ha. Mõlemad puistud on tekkinud loodusliku uuenemise tulemusena ja kasvuajal pole tehtud ühtegi metsamajanduslikku tööd.</p> <p>Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on hinnata küpse siirdesoomänniku takseerparameetreid ja männinoorendiku puhul uue metsapõlvkonna teket ning prognoosida puistute edasist arengut ja anda metsamajanduslikke soovitusi.</p> <p>Antud uurimustöös selgus, et kuivendamata siirdesoo raiesmik uueneb looduslikult väga hästi männiga, kui on soodsad tingimused seemnete idanemiseks ja taimede kasvuks. Kase uuenduse teke oli samuti hea, kuid soodustada tuleks siiski okaspuu kasvu. Turba sügavuse mõju oli suur männi arvukusele ja kase kõrguskasvule. Sügavama turbaga mõõtmispunktides oli mändide arvukus suurem, kaskede kõrgus vähenes turba sügavuse kasvades aga märkimisväärselt. Väga hea loodusliku uuenduse tekke põhjuseks võib siin pidada turbasabla olemasolu ning ümbritsevaid seemnekandelisi männikuid. Küpse puistu tagavaraks saadi 182 tm/ha ja täiuseks 1,23. Nagu noorendikus, kasvasid ka küpses puistus kõrgemad puud sügavama turbaga alal.</p> <p>Looduslikus seisundis siirdesoid on vähe uuritud ja võrdlusmaterjali käesolevale tööle pole või see ei ole kättesaadav. Töö näitab, et ka kuivendamata ja majanduslikult sekkumata võib siirdesoo kasvukohatüübis saada puistu kasvus rahuldavaid tulemusi, kui põhieesmärgiks pole suur majanduslik kasu.</p>			
Märksõnad: siirdesoo, looduslik uuendus, mänd, kask			



Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		<b>Abstract of Master's Thesis</b>	
Author: Malin Pihlapuu		Specialty: Forestry	
Title: Growth analysis of transitional bog pine stands of varied age			
Pages: 35	Figures: 6	Tables: 0	Appendixes: 2
Department: Forest management Field of research: Reforestation Supervisors: Andres Jäärats Place and date: Tartu 2014			
<p>The current paper is researching non drained, transitional bog pine stands of varied age. Raw data for the compilation of the work were obtained from the field measurements, which were carried out in september and october in 2013. Two stands were examined, the total area of the stands is 3 hectares. Both of the stands were incurred as a result of natural regeneration and at the time of the growth there were no forest manage measurements carried out.</p> <p>The objective of the current bachelor's thesis is to assess the mature transitional bog pine stand parameters and in case of young stand to assess the emergence of new forest generation and also to predict the future development of the stands and give forest management recommendations.</p> <p>In this thesis it revealed that non drained transitional bog clearings regenerate very well with pine trees, if there are favorable conditions for seed germination and plant growth. Emergence of birch regeneration was also good, but we should still favor the growth of coniferous trees. The depth of the peat had a large impact to the population level of pines and the height growth of birches. In the deeper peat measurement points the population level of pine trees were greater, the height of birches decreased significantly when the depth of the peat increased. The cause of very good natural regeneration may be the existence of peat moss and surrounding seminal pine trees. The mature stand stock is 182 cubic meters per hectare and forest fullness 1,23. As well as in young stand, also in mature stand the higher pine trees are growing in deeper peat.</p> <p>Transitional bogs in natural conditions has been slightly researched and there is no reference material to the current paper or it is not available. The thesis shows that, it is possible to obtain satisfying results in stand growth at transient marsh growth areas without interfering with the drainage and economically if the priority is not great economic gain.</p>			
Keywords: transitional mire, natural renewing, pine , birch			

## Sisukord

Sissejuhatus .....	7
1. Siirdesoo kasvukohatüübi lühiiseloostus .....	9
1.1 Siirdesoo muld.....	9
1.2 Samblarinne.....	10
1.3 Rohurinne ja puhmarinne .....	11
1.4 Puud ja põõsad .....	12
2. Objektid ja meetodika .....	13
2.1 Objektide kirjeldused .....	13
2.1.1 Kypse puistu kirjeldus .....	13
2.1.2 Noorendiku kirjeldus .....	14
2.2 Välitööd ja meetodika .....	14
2.2.1 Kypses puistus.....	15
2.2.2 Noorendikus .....	16
3. Tulemused.....	17
3.1 Kypsi siirdesoomännik .....	17
3.2 Männinoorendik.....	20
4. Arutelu.....	23
Kokkuvõte .....	25
Kasutatud allikad .....	26
LISA 1. Eraldisel 5 paiknevad mõõtmispunktid.....	28
LISA 2. Eraldisel 7 paiknevad ringproovitükid.....	31

## Sissejuhatus

Soo on osa maastikust, kus alalise veerohkuse ja hapnikuvaeguse tõttu mullas jääb osa orgaanilist ainet lagunemata ning ladestub turbana. Sood erinevad üksteisest tekke, geomorfoloogilise asendi, mullaviljakuse ja taimkatte poolest ning seetõttu on nende mitmekesisus suur (Valk 1988).

On kaks põhilist soostumisviisi, sood võivad tekkida kas mineraalmaa soostumise või veekogude kinnikasvamise tagajärjel. Eesti soodest on ligikaudu 60% kujunenud mineraalmaa soostumise tulemusel ning 40% on järvelise päritoluga (Paal, Leibak 2013).

Sarnaste tunnuste alusel on sood rühmitatud kolmeks põhitüübiks: madalsooks, siirdesooks ja rabaks. Siirdesoo on soo arengu keskmine aste, harva võib ta moodustuda ka esimese astmena. H.Trass (1958) eristab siirdesoodi puhul kahte tüübirühma: rohu-siirdesood ja päris-siirdesood (Valk 1988).

Eesti soode pindalaks on ligikaudu hinnatud 950 000 ha, kuid erinevates allikates on see arv erinev. Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi poolt tehtud uuringu kohaselt moodustavad madalsood 57 % (515 000 ha), siirdesood 12 % (114 000 ha) ja rabad 31 % (278 000 ha) soode üldpindalast (Valk 1988).

Soometsade pindala kohta on mitmeid erinevaid andmeid. Siirdesoometsade üldpindalaks on V. Ademanni (2008) järgi 81 600 ha, millest kuivendamata siirdesoometsi on 65 300 ha ja kuivendatud 16 300 ha. Võrdlusena Laasimeri (1965) järgi on siirdesoometsade pindala 151 800 ha (TLÜ Ökoloogia Instituut 2010).

Kaua aega peeti soid täiesti väärtusetuiks aladeks, kuid tulu saamise eesmärgil hakati neid üha enam kasutusele võtma, nii põllumajanduslikul otstarbel kui ka metsamajanduslikul eesmärgil (Valk 1988).

Metsanduslik tähtsus ilmnes soodes alles nende kuivendamisel. Alates eelmise sajandi keskpaigast on metsanduslikel eesmärkidel soode ja soometsade kuivendamine olnud väga intensiivne. 1950-1970 aastatest pärinevad ka paljud uurimustööd, mis käsitlevad soode metsastamist ja soometsade uuendamist ning kuivendamise mõju puuliikide tootlikkusele. Seetõttu on ka suur osa eesti siirdesoodest kuivendatud (Valk 1988). Looduslikke siirdesoometsi on Ilometsa (2005) järgi säilinud vaid 8000-10 000 ha (Kaisel, Kohv 2009). Siirdesoometsade osatähtsus on suurem Edela-, Kesk-, ja Ida - Eestis (Valk 1988).

Soodes leidub peale puidu ka teisi taastuvaid ja taastumatuid varasid. Olulisemateks on marjad, ravimtaimed ja turvas. Siirdesoodest saadakse põhiline osa jõhvikasaagist, kuid kuivendamise tulemusena on paljud jõhvikasood kaotanud oma tähtsuse. Soodes leidub palju potentsiaalseid varasid, kuid enamasti välistab ühe kasutamine teised kasutusviisid (Valk 1988).

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on hinnata küpse siirdesoomänniku takseerparameetreid ja männinoorendiku puhul uue metsapõlvkonna teket ning prognoosida puistute edasist arengut ja anda metsamajanduslikke soovitusi.

Töö on jaotatud 4 osaks. Esimeseks on siirdesookasvukohatüübi lühiiseloostus, seejärel kirjeldatakse välitööde metoodikat ning järgnevad tulemused ja arutelu.



# 1. Siirdesoo kasvukohatüübi lühiiseloostus

## 1.1 Siirdesoo muld

Soomullad on mullad, mille pindmiseks horisondiks on turbakiht tusedusega üle 30 cm, kuivendatud aladel üle 25 cm (Laas, Uri, Valgepea 2011). Soode turbamassi tervikuna nimetatakse turbalasundiks. Siirdesoomulla sügavama kihi moodustab eutroofne madalsooturvas ja pindmise kihi oligotroofne rabaturvas. Muldade puhul eristatakse kolme alltüüpi - glei-siirdesoomullad (turbalasund 0,3-0,5 m), õhukesed siirdesoomullad (turbalasund 0,5-1 m) ning sügavad siirdesoomullad (turbalasund üle 1 meetri). Enamusel siirdesoodest ei ulatu pindmise oligotroofse turba tusedus 0,3 meetrini ning seetõttu on suurel osal siirdesoodel mullaks madalsooturvas või madal-soo- ja rabaturvas (Valk 1988).

Siirdesooturba toitainete sisaldus jääb madal-soo- ja rabaturba vahepeale. Üks olulisemaid soomulda iseloomustavaid näitajaid on turba tuhasus, siirdesoomuldade puhul on see 5 - 10%. Lämmastik on oluline taimetoiteelement mullas, soomuldades esineb see orgaaniliste ühendite koostises, siirdesoomulla lämmastiku sisaldus on 1,2 - 2,5 %. Fosfor on üks tähtsamaid taimetoiteelemente, mille puudus nõrgendab taimede kasvu. Soomullad on üldiselt fosforivaesed, siirdesoomulla fosforisisaldus jääb vahemikku 0,15 - 0,20%. Samuti on ka kaaliumisisaldus soomuldades väike, jäädes siirdesoode puhul vahemikku 0,06 - 0,08%. Kaltsiumisisaldus on siirdesoomullas 0,5 - 2,5%. Mikroelementidest on oluline vask, millest on soomullas puudus. Tähtis mulla omadus on ka mulla reaktsioon. Siirdesoomuldade  $pH_{KCl}$  on enamasti alla 5, olles madal-soomuldade omast madalam ja jäädes vahemikku 3,5-4,5%. Rohusiirdesoode  $pH_{KCl}$  jääb vahemikku 4,2 - 5,4. Siirdesooturvas on võrreldes madal-sooturbaga vähem viljakas ning asendub küllaltki ruttu rabaturbaga. Siirdesoo arengujärgu kestvus on lühike ning seetõttu ka siirdesooturba osatähtsus Eestis väike (Valk 1988).

## 1.2 Samblarinne

Siirdesoo on suur osatähtsus turbasammaldel ning samblarinde katvus on küllaltki suur. Siirdesoo üleminekul rabaks suureneb samblarinde katvus veelgi ja võib moodustada kohati ka lauskatte. Madalsoodes esinevad samblaliigid nagu näiteks allikasoo-turbasammal (*Sphagnum teres*), lodu-turbasammal (*Sphagnum subsecundum*) ja keerd-turbasammal (*Sphagnum contortum*) kasvavad sagedasti ka siirdesoodes, kuid viimases esineb ka mitmeid turbasamblaliike, mis on iseloomulikud rabadele. Siirdesoometsadele on eriti iseloomulik warnstorfi turbasammal (*Sphagnum warnstorfi*) ning samuti leidub siirdesoodes rohkesti nõguslehist turbasammalt (*Sphagnum palustre*), harilikku turbasammalt (*Sphagnum amblyphyllum*) ning girgensohni turbasammalt (*Sphagnum girgensohnii*). Siirdesoodes ja siirdesoometsades kasvab ka rabadele iseloomulikku punakat turbasammalt (*Sphagnum magellanicum*). Pärislehtsammalde katvus pole siirdesoodes kuigi suur, olulisemad neist on teravtipp (*Acrocladium cuspidatum*), soovildik (*Aulacomnium palustre*), soosammal (*Paludella squarrosa*), keskmine sirbik (*Drepanocladus intermedius*) ja tüviksammal (*Climacium dendroides*). Sageli kasvab siin ka harilikku karusammalt (*Polytrichum commune*) ning siirdesoometsades tüüpilisi metsasamblaid nagu palusammal (*Pleurozium schreberi*) ja laanik (*Hylocomium splendens*) (Valk 1988).

### 1.3 Rohurinne ja puhmarinne

Soode rohurindes on oluline koht tarnadel (*Carex*), millede liikide arv on eesti soodes suur. Tarnad on väga olulised turba moodustajad ning seetõttu leidub ka siirdesoodes turbalasundis tihti tarnaturvast ja turbaliike, kus tarn on üks koostisosadest. Üks suure ökoloogilise amplituudiga taim, mis ilmestab nii madalsoode kui ka siirdesoodes rohurinnet, on harilik pilliroog (*Phragmites australis*). Taim võib kasvada üle kahe meetri pikkuseks ning on oluline turba moodustaja soos. Soodele iseloomulikud taimed on ka osjad (*Equisetum*), mida leidub siirdesoodes kolme liiki - konnaosi (*Equisetum fluviatile*), soo-osi (*Equisetum palustre*) ja liivosi (*Equisetum variegatum*). Osja tähtsus turba moodustajana on Eestis väike. Siirdesoodes rohurindes on väga sage ka ubaleht, mille jäänused moodustavad mõnikord kuni 30% erinevate turbaliikide koostisest. Samuti on tüüpilisteks sootaimedeks soopihl (*Comarum palustre*) ja soovõhk (*Calla palustris*), kuid mõlema osa turba moodustajana on väike. Siirdesoodes leidub ka rabale iseloomulikke tupp-villpead (*Eriophorum latifolium*) (Valk 1988).

Siirdesoodes taimestikku iseloomustab nii madalsoo kui ka raba elementide olemasolu. Suur osa siirdesoodes kasvavatest puhmastest on tüüpilised rabataimed. Harilik jõhvikas (*Oxycoccus palustris*) kasvab kõigis kolmes sootüübis, kuid põhiline osa jõhvikasaagist saadakse siiski siirdesoodest. Veel kasvavad siirdesoodes puhmarindes kanarbik (*Calluna vulgaris*), sookail (*Ledum palustre*), pohl (*Vaccinium vitis-idaea*), sinikas (*Vaccinium uliginosum*), hanevits (*Chamaedaphne calyculata*), küüvits (*Andromeda polifolia*), porss (*Myrica gale*) ja sinihelmikas (*Molinia coerulea*) (Valk 1988).

## 1.4 Puud ja põõsad

Siirdesoode puu- ja põõsarinne on üsna rikkalik. Puu- ja põõsarinde koosseis sõltub suuresti sootüübist, niiskusrežiimist ja kuivendamisest. Looduslike soode puhul võib puurinne moodustada metsa, kuid võib esineda ka harviku või alaboniteedilise puurindena. Siirdesoo puhul on tegemist segatoitumisega (põhjaveeline ja sademeline) ning seetõttu esineb puu- ja põõsarindes nii madalsoo, kui ka raba elemente. Põhiline puuliik on männid, mis võib kasvada üksikult, enam-vähem püsiva puurindena või puistuna. Männikud on madala tootlikkusega, boniteet on enamasti V-Va. Siirdesoodel kasvab peale männi ka sookaske (*Betula pubescens*) ja üksikuid harilikke kuuski (*Picea abies*) ning samuti esineb siin sookuuske (*Picea abies f. palustris*). Sookuuse iseärasuseks on ladva kõverdumine kõrvale või all poole, 1-3 meetri kõrguselt, selline kuju on tingitud soisest kasvukohast. Väikeste puudena või põõsastena kasvab männi puissiirdesoodes sageli ka harilik kadakas (*Juniperus communis*). Põõsastest on siirdesoole iseloomulikud paakspuu (*Frangula alnus*), madal kask (*Betula humilis*), vaevakask (*Betula nana*) ja erinevad pajuliigid nagu näiteks tuhkurpaju (*Salix sinerea*), lapi paju (*Salix lapponum*) (Valk 1988).

## 2. Objektid ja metoodika

### 2.1 Objektide kirjeldused

Käesoleva uurimistöös käigus mõõdeti kahte erineva arenguastmega siirdesoomännikut. Mõlemad uuritavad objektid asuvad Põlvemaal, Veriora vallas, Kullamäe külas. Esimene objekt, milleks on küps siirdesoomännik, paikneb majandusüksusel Mudalompi 2, metsaeraldisel 5. Teiseks objektiks on männinoorendik, mis paikneb majandusüksusel Mudalompi 1, metsaeraldisel 7. Kokku on kahe uuritava objekti pindala 3 ha. Piirkonnas, kus eraldised asuvad, puuduvad kuivenduskraavid ja seega puistute kasvule kuivendamine mõju pole avaldanud.

#### 2.1.1 Kypse puistu kirjeldus

Kypse puistu pindala on 0,8 ha ning metsakasvukohatüübiks on 2003. aastal koostatud „Metsamajandamise kava“ järgi määratud siirdesoo. Metsa vanuseks on ligikaudu 100 aastat. Mesoreljeef on antud piirkonnas künklik ning mikroreljeef on mätlik. Samblarinde katvus on täielik ja viimase moodustab peamiselt harilik turbasammal ning metsasammaldest kasvab mätastel ka laanikut ja palusammalt. Rohu- ja puhmarinde katvus on ülepinnaline. Kõige enam kasvab puhmarindes harilikku sookailu, vähem harilikku mustikat (*Vaccinium myrtillus*) ning hajusalt esineb ka tupp-villpead, eriti kõrgematel mätastel. Rohurindes kasvavad soopihl (*Comarum palustre*) ja ubaleht (*Menyanthes trifoliata*) ning erinevat liiki tarnad ja osjad (*Equisetum*). Põõsarinne pole antud puistus esindatud. Puurinde moodustab harilik mänd (*Pinus sylvestris*). Puistu on tekkinud loodusliku uuenemise tulemusena ning kogu kasvuaja jooksul pole puistus ühtegi metsamajanduslikku tööd rakendatud.

### 2.1.2 Noorendiku kirjeldus

Männinoorendiku pindala on 2,2 ha ja metsakasvukohatüübiks samuti siirdesoo nagu küpse puistu puhul. Kuna objektid paiknevad lähestikku, siis mesoreljeef on samuti künklik, kuid mikroreljeef on siin tugevasti mätlik. Samblarinde katvus on katkendlik ning selle moodustavad harilik turbasammal (*Sphagnum amblyphyllum*), punakas turbasammal (*Sphagnum magellanicum*), teravtipp (*Acrocladium cuspidatum*) ja soovildik (*Aulacomnium palustre*). Rohu- ja puhmarinde katvus on samuti katkendlik. Puhmarinde moodustavad harilik jõhvikas, sinikas, sookail, harilik pohl, hanevits (*Chamaedaphne calyculata*) ja kohati esineb ka kanarbikku (*Calluna vulgaris*). Rohurindes kasvavad tupp-villpea, soopihl, ubaleht ning erinevat liiki tarnad ja osjad. Puurinde moodustavad harilik mänd ja sookask. Kuna antud objektil toimus uuendusraie ligikaudu 14 aastat tagasi, siis raie käigus tekkinud väljaveoteede alla jäänud alal, puudub sambla- ja taimkate ning seal ei kasva ka ühtegi puutaime.

### 2.2 Välitööd ja metoodika

Mõlemal uuritaval objektil toimusid välitööd 2013. aasta septembris ja oktoobris. Välitööde käigus mõõdeti objektidel, vastava metoodika järgi, uuritavad parameetrid. Metsa mõõtmisvahenditest kasutati täpsuskluppi, maastiku mõõdulinti, mõõtelatti, mullasondi, Suunto kõrgusemõõtjat ning Bitterlichi lihtrelaskoopi. Tööde käigus koguti andmeid metsa kasvuanalüüsiks. Joonisel 1 on näitatud objektide ja mõõtmispunktide paiknemine.



**Joonis 1.** Uuritavate eraldiste ja eraldisel olevate ringproovitükkide ja visiiride paiknemine (Metsaregister 2014)

### 2.2.1 Kõpses puistus

Kõpses siirdesoomännikus, eraldisel 5 (vt joonis 1), mõõdeti puude rinnasdiameetreid, puude kõrgusi ja turba sügavust. Mõõtmisandmete põhjal leiti puistu rinnaspindala, tagavara ja täius. Kõigepealt määrati kindlaks eraldise piirid ja tähistati need tokkidega. Mõõtmisi alustati eraldise idapoolse külje põhjapoolsest tipust. Idapoolsele küljele tekkis kaks punkti, esimene neist 40 meetri kaugusel ja teine 80 meetri kaugusel eraldise põhjapoolsest tipust. Seejärel liiguti, paralleelselt eraldise lõunapoolse küljega, esimesest eraldise idapoolse küljel paiknevast punktist lääne suunas 60 meetrit, kuni eraldise läänepoolse piirini. Tekkis visiir, millel paiknes iga 10 meetri tagant mõõtmispunkt, kokku 5 punkti. Mõõtmispunktides mõõdeti turba sügavus ning antud punktile lähima 5 puu rinnasdiameeter ja kõrgus. Samuti loendati tekkinud visiiril, 4 meetri laiuse koridorina, kõik puud.

Täpselt samamoodi toimiti ka eraldise idapoolsel küljel asuv teise punktiga. Alustati liikumist lääne suunas kuni eraldise piirini ja seejärel tehti mõõtmispunktides samad mõõtmised, mis esimese visiiri punktide puhul. Tekkinud visiiril paiknes 10 mõõtmispunkti. Kahel visiiril tekkis kokku 15 mõõtmispunkti. Veel tehti diagonaalselt üle eraldis liikudes 5 relaskoobiringi, et arvutada puistu rinnaspindala.

### **2.2.2 Noorendikus**

Männinoorendikus, eraldisel 7 (vt joonis 1), mõõdeti mändide ja kaskede kõrgusi ning turba sügavust. Kõigepealt tehti kindlaks eraldise piirid. Seejärel rajati eraldisele kümme, 5,64 meetrise raadiusega ringproovitükki, mille pindala kokku on 100 m<sup>2</sup>. Ringid paiknesid hajusalt üle eraldise ning nende keskpunktid tähistati tokkidega. Mändide kõrgusi mõõdeti vastavalt nende arvule proovitükil. Kui mände oli proovitükil alla 40-ne, siis mõõdeti kõikide puude kõrgused, kui aga ringproovitüki piires kasvas rohkem kui 40 mändi, siis mõõdeti iga teise puu kõrgus. Igal ringproovitükil mõõdeti ka 10 kase kõrgus. Turba sügavus mõõdeti iga ringproovitüki keskpunktis. Kõigil proovitükkidel loendati puude arv puuliikide kaupa.



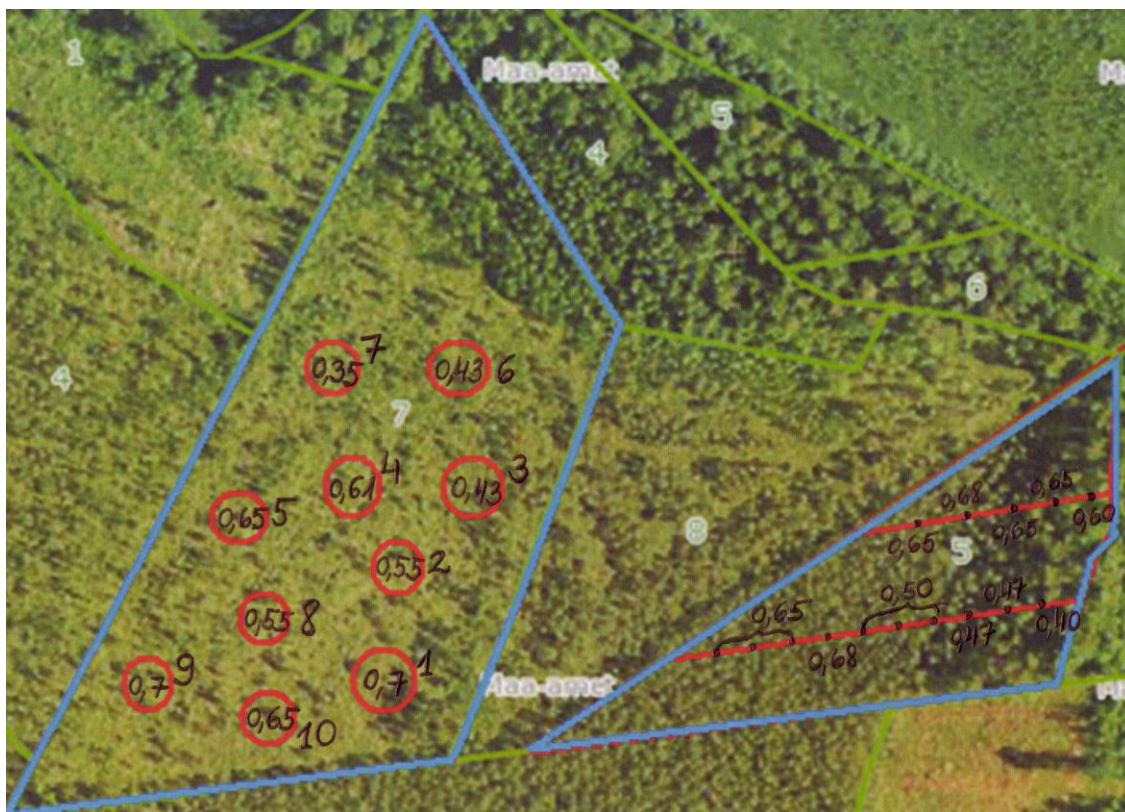
### **3. Tulemused**

Mõlemal eraldisel mõõtmiste tulemusena saadud algandmed on välja toodud lisades 1 ja 2. Kypse puistu puhul on andmed esitatud visiiridel paiknenud mõõtmispunktide kaupa ja männinoorendiku puhul ringproovitükkide kaupa. Mõõtmisandmete analüüs toimus MS Exeli keskkonnas.

#### **3.1 Küps siirdesoomännik**

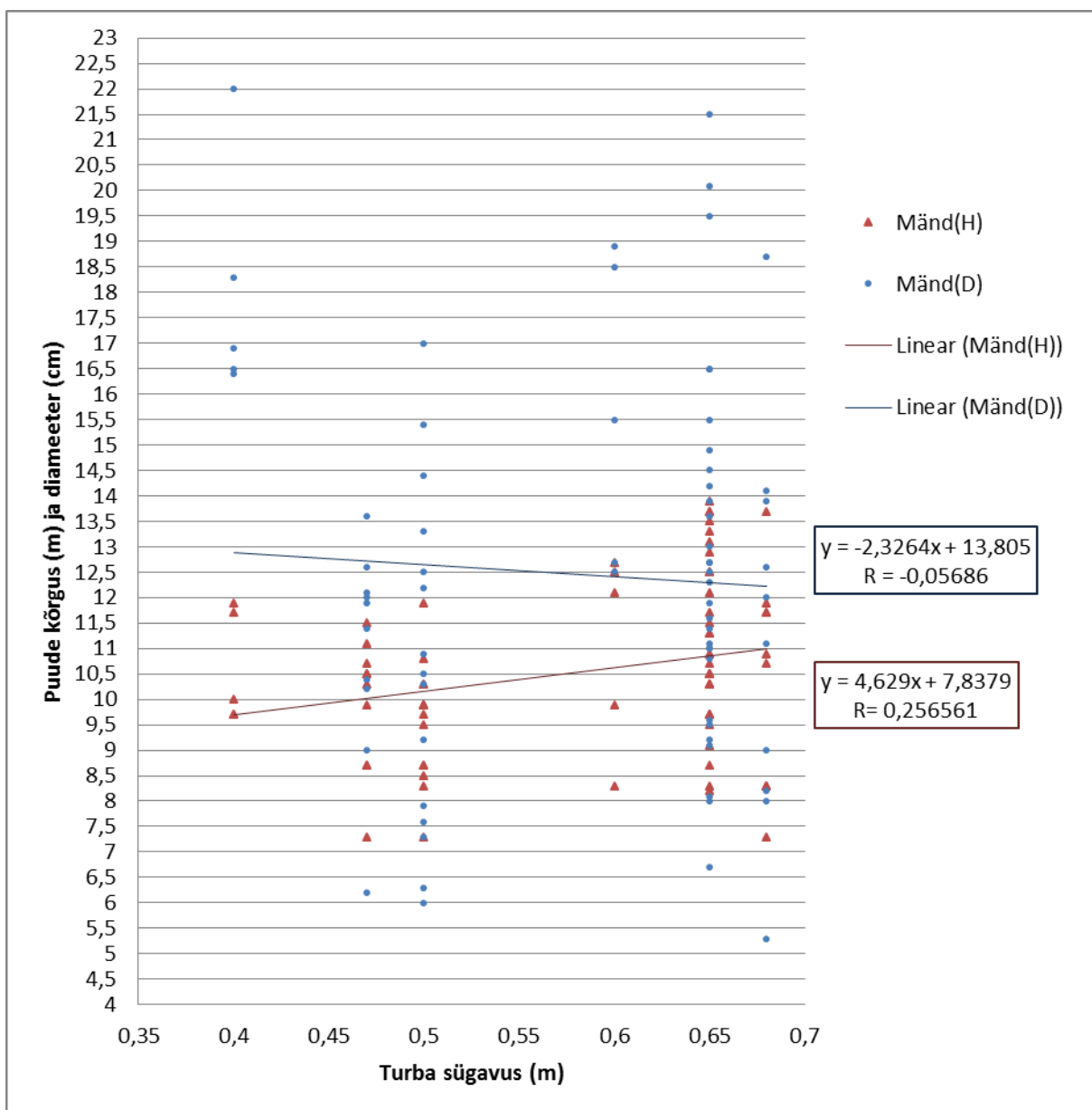
Eraldisel 5 paiknevas küpses siirdesoomännikus mõõdeti vastavalt metoodikale 75 puu kõrgused ja diameetrid ning kõigis 15 mõõtmispunktis ka turba sügavus (joonis 2). Puistu keskmiseks kõrguseks kujunes 10,5 m ning keskmiseks rinnasdiameetriks 12,46 cm. Keskmine rinnaspindala antud puistus oli 31,15 m<sup>2</sup> ja puistu täiuseks saadi 1,23. Keskmine turba sügavus oli 0,58 m. Eelpool kirjeldatud metoodika kohaselt loendati eraldise visiiridel 193 puud, mis teeb 2539 puud 1 ha kohta. Siirdesoomänniku tagavaraks saadi 182 tm/ha.

Joonisel 2 on näidatud mõlemal eraldisel paiknevates mõõtmispunktides saadud turba sügavused. Eraldisel 7 on kujutatud mõõtmispunkti number ja turba sügavus ja eraldisel 5, kahel visiiril mõõdetud turba sügavused.



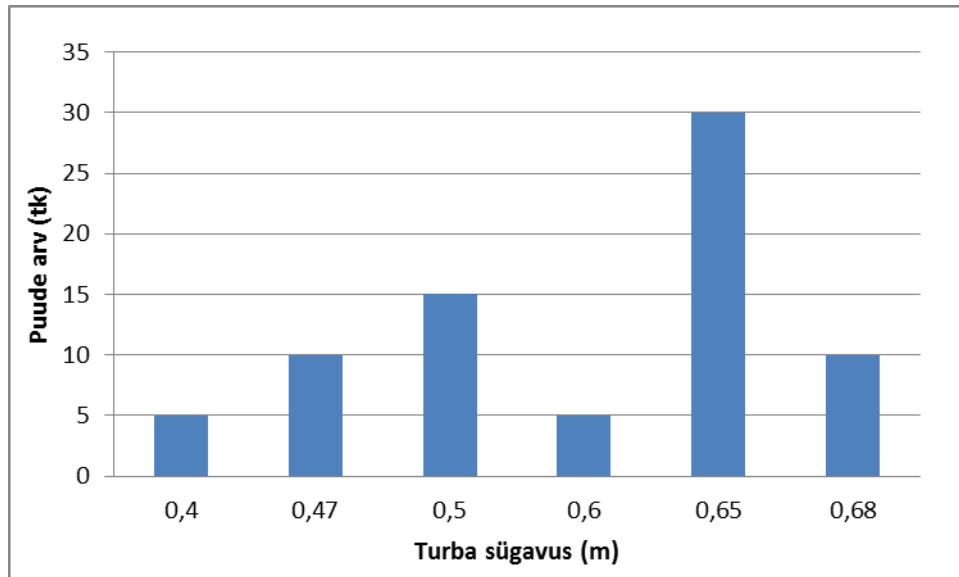
**Joonis 2.** Eraldistel paiknevates mõõtmispunktides mõõdetud turba sügavused (Metsaregister 2014)

Joonisel 3 on esitatud kõigis 15 mõõtmispunktis saadud männipuude kõrgused ja rinnasdiameetrid ja nendele vastavad turba sügavused. Nagu jooniselt nähtub kasvavad kõige suurem rinnasdiameetriga ja kõrgusega männid turbal sügavusega 0,65 m. Trendijoonega on näitatud puude kõrguse ja rinnasdiameetri muutumise suunda. Sügavama turbaga punktides on mändide diameeter väiksem, kõrguse puhul on muutus vastupidine.



**Joonis 3.** Mändide kõrguse ja diameetri sõltuvus turba sügavusest

Joonisel 4 on kujutatud puude arv viieteistkümnes mõõtmispunktis. Jooniselt nähtub, et suurim arv mände kasvab 0,65 meetrise tusedusega turbal.

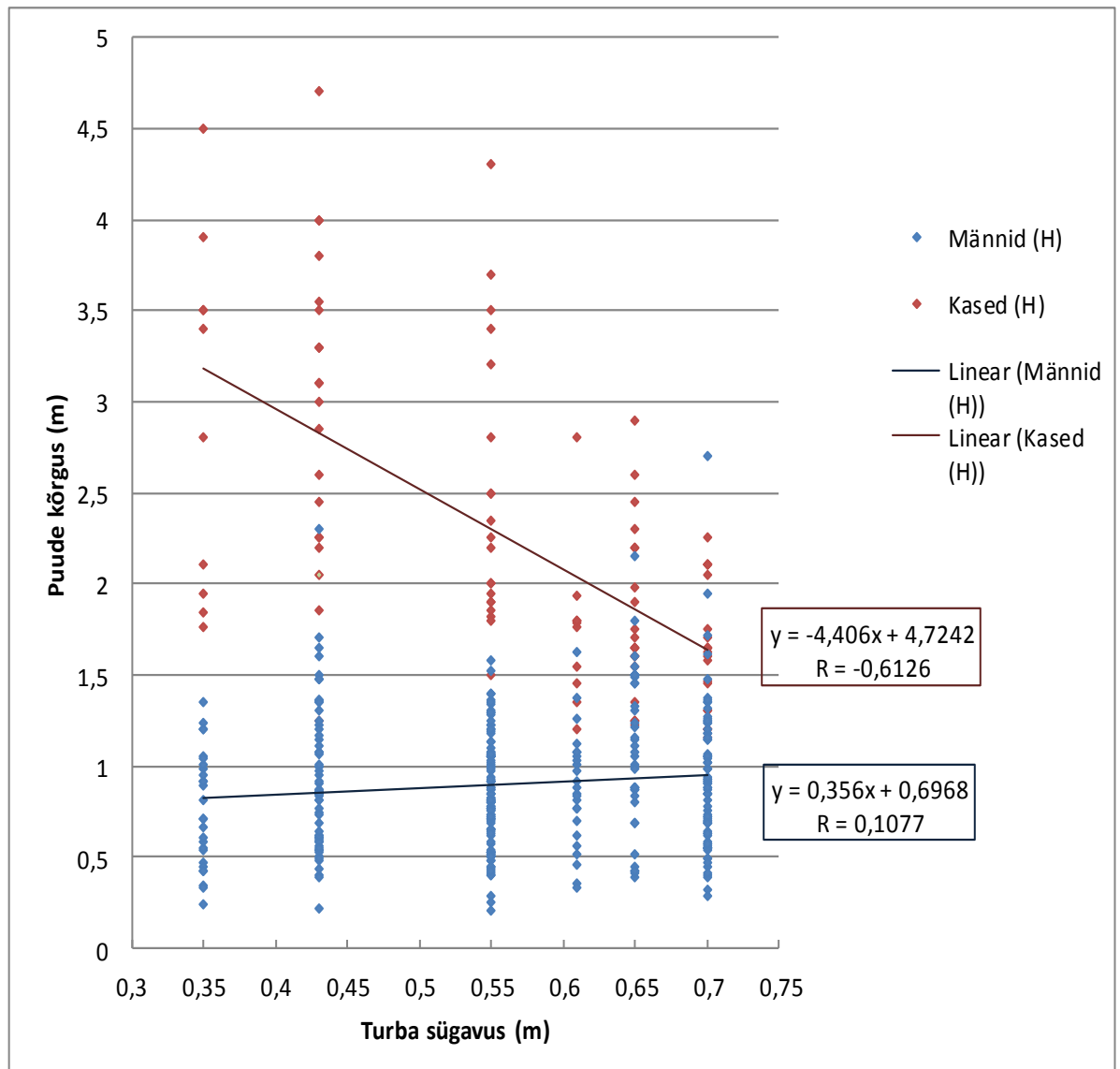


**Joonis 4.** Mändide arvukus erinevatel turbasügavustel

### 3.2 Männinoorendik

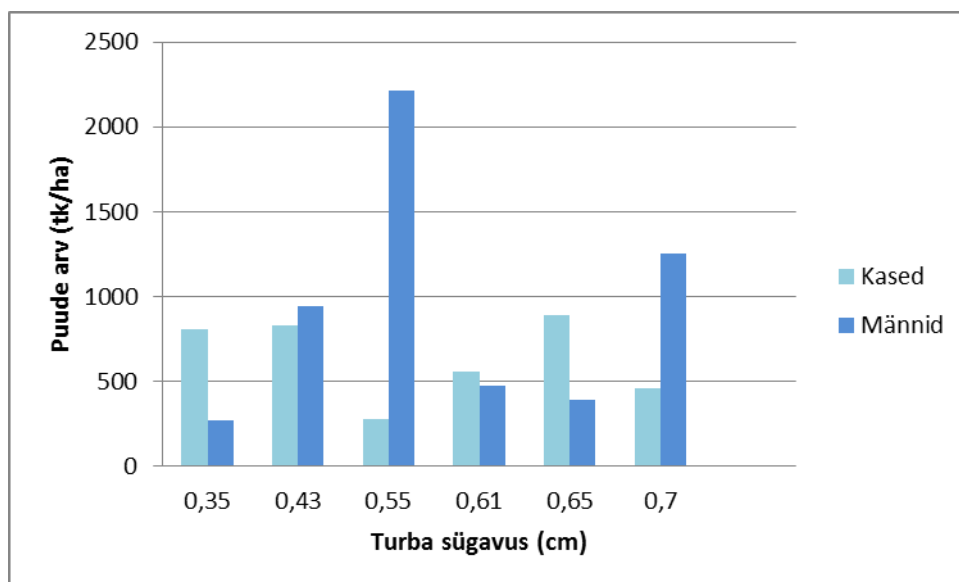
Eraldisel 7 paiknevas männinoorendikus mõõdeti mändide ja kaskede kõrgusi ja turba sügavust (joonis 2) ning loendati ära kõigil 10 ringproovitükil olevad puutaimed. Kokku loendati ringproovitükkidel 553 mändi ja 407 kaske ehk kokku 960 puud. Mändide arvukuseks kujunes 5533 puud/ha ning kaskede arvukuseks 4072 puud/ha. Kokku kasvab 9605 puud/ha. Vastavalt eelpool kirjeldatud metoodikale mõõdeti 342 männi ja 100 kase kõrgused. Mändide keskmiseks kõrguseks saadi 0,90 meetrit ja kaskedel 2,25 meetrit. Keskmise turba sügavus puistus on 0,56 m.

Joonisel 5 on kujutatud mändide ja kaskede kõrgusi ja turba sügavust ning trendijoonega näidatud kõrguse muutumise suunda olenevalt turba sügavusest. Kaskede puhul turba sügavuse kasvades puude kõrgused vähenevad, mändide puhul kasvavad.



**Joonis 5.** Mändide ja kaskede kõrguse sõltuvus turba sügavusest

Joonisel 6 on toodud välja puude arv (tk/ha) ja turba sügavus. Mändide arvukus on suurim turbal sügavusega 0,55 meetrit ja väikseim 0,35 meetri juures ning kasepuude arvukus on suurim turbal sügavusega 0,65 meetrit ja väikseim 0,55 meetri juures.



**Joonis 6.** Mändide ja kaskede arvukuse sõltuvus turba sügavusest

## 4. Arutelu

Siirdesoid on varemalt uuritud vähe, viimased uurimused pärinevad eelmise sajandi algusest ja keskpaigast. Kuna siirdesoo puhul on olnud eesmärgiks puistute tagavara juurdekasvu suurendamine, siis vaatluse all on olnud kuivendamise ja väetamise mõju siirdesoometsadele. Looduslikus olekus siirdesoo uurimise kohta andmeid ei leitud või polnud need kättesaadavad ja seetõttu on siinkohal raske tuua varasemat võrdlusmaterjali.

Eraldisel 7 asuva noorendiku inventeerimise tulemusena selgus, et eraldis on uuenenud hariliku männi ja sookasega. Männi arvukuseks kujunes 5533 puud/ha, mida võib pidada loodusliku uuenduse puhul väga heaks uuenemiseks, kuid männipuud paiknevad eraldisel ebaühtlaselt. Eraldise lõuna- ja läänepoolses osas on mändide arvukus väga suur, kuid põhjapoolses osa kasvavad ainult mõned üksikud männitaimed, enamuses on kased. Eelnev on kindlasti tingitud ühena asjaolust, et eraldis piirneb lõuna-, edela- ja idapoolsest küljest seemnekandeliste männikutega, mis soodustavad männi levikut just nendel eraldise osadel. Väga hea männiuuenduse tekke põhjuseks kogu eraldisel, võib pidada turbasambla olemasolu, mis loob männiseemnetele head idanemistingimused, kuna seob väga pikka aega niiskust. Kaskede arvukuseks kujunes 3992 puud/ha. Kaskede arvukus oli suurim eraldise põhjapoolses osas, mis arvatavasti on tingitud sellest, et eraldis piirneb põhjast kase enamusega puistuga.

Küpses puistus, nagu ka noorendikus, kasvavad kõrgemad männipuud sügavama turbaga punktides, kuid puude diameeter turba sügavuse suurenedes on väiksem. Küpse puistu tagavaraks saadi 182 tm/ha, mis on keskmisest kuivendamata siirdesoo tagavarast mõnevõrra suurem. Kuivendamata siirdesoometsamaa keskmine hektaritagavara on 119 tm/ha (Laas, Uri, Valgepea 2011). Põhjuseks siinkohal on arvatavasti soodne kasvukoht.

Turba sügavus noorendikus oli väga varieeruv, jäädes vahemikku 0,35-0,70 meetrit. Turba sügavuse kasvades mändide arvukus suurenes aga kaskede arvukus vähenes, mis tuleneb arvatavasti puude paiknemise suurest erinevusest eraldisel, mis omakorda on tingitud kõrvalpuistutest. Samuti pole eraldis uuenenud kogu ulatuses ühtlaselt, siin paikneb ka üks kokkuveotee, millel ühtegi puud ei kasva.

Kuna eraldisel 5 paiknev siirdesoomännik on saavutamas oma boniteediklassi küpsusvanust ja puistu parameetrid on piisavalt suured, siis oleks kasulik kavandada uuendusraiet. Soovituslikult tuleks siirdesoo kasvukohatüüp jätta peale raiet looduslikule uuenemisele (Laas, Uri, Valgepea 2011), mis selle eraldise puhul on otstarbekas. Eraldis on ümbritsetud mitmest küljest seemnekandeliste männikutega ja on piisavalt kitsas selleks, et tekiks efektiivselt elujõulist looduslikku uuendus.

Eraldisel 7 asuvas männinoorendikus peaks kindlasti tegema valgustus- ja harvendusraiet, kuna mändid paiknevad ebaühtlaselt ja kohati on nende arvukus väga suur. Selleks, et saada ühtlase kasvuga puistu peaks välja raiuma ka kaski, mis hakkavad mändi, kui väga valgusnõudliku puuliigi kasvu piirama. Kui männinoorendikus ühtegi metsamajanduslikku tööd ei planeerita teha, siis võib prognoosida, et kujuneb eraldisel 5 paikneva männikuga parameetritelt sarnane puistu, kuna kasvukohatüüp on sama ning teised kasvutingimused väga sarnased.



## Kokkuvõte

Siirdesoo metsakasvatustlik potentsiaal ilmnes nende kuivendamisel ja väetamisel, seetõttu on enamus eesti siirdesoodel kasvavast metsast mõjutatud nimetatud tegevuste poolt. Looduslikus olekus siirdesoodsid on meil vähe ja nende uurimise kohta varasemad andmed puuduvad või on raskesti kättesaadavad.

Antud uurimustöös selgus, et looduslikus seisundis kuivendamata siirdesoo raiesmik uueneb looduslikult väga hästi männiga, kui leidub seemneid ja on idanemiseks soodsad tingimused. Sageli toimub siirdesoods raiejärgselt okaspuu asendumine lehtpuuga, kuid antud juhul pole sookase uuendus männinoorendikus nii arvukas ning valgustus- ja harvendusraietega saab männi kasvu soodustada. Siirdesoo puhul eelistatakse tavaliselt raielangi looduslikule uuenemisele jätmist ja käesolev uurimus näitab, et see on ennast õigustanud. Männiuuenduse arvukuseks saadi 5533 puud/ha ja kaseuuenduse puhul 3992 puud/ha. Loodusliku uuenduse teke eraldisel 7 on olnud väga hea. Kypse puistu tagavara 182 tm/ha on keskmisest kuivendamata siirdesoo puistute tagavarast suurem, mis näitab, et ka majanduslikult sekkumata võib saada siirdesoo kasvukohatüübis, puistu kasvus rahuldavaid tulemusi.

Turba sügavuse mõju uuenduse tekkimisele on oluline ning tihe turbasambla olemasolu loob head idanemistingimused seemnetel. Noorendiku puhul selgus, et rohkem männitaimi kasvas paksemal turbakihil, vastupidiselt kaskedele. Mändide kõrgus turba sügavuse kasvades suurenes, kuid kaskedel vähenes märgatavalt. Kypses puistus kasvasid samuti kõrgemad männid sügavama turbaga mõõtmispunktides.

Tingimata pole vaja sood kuivendada, kui suure tulu saamise eesmärk pole peamine, kuna ka soo kõrvalsaadustel on oma väärtus, mis kuivendamise tulemusena võib kaduda.

## **Kasutatud allikad**

Laas, E., Uri, V., Valgepea, M. 2011. Soometsad. Metsamajanduse alused. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus.

Laas, E., Uri, V., Valgepea, M. 2011. Samblasoometsad. Metsamajanduse alused. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus.

Valk, U. 1988. Soode kasutamise kujunemislugu. Eesti sood. Tallinn: Valgus

Valk, U. 1988. Soode majanduslik tähtsus. Eesti sood. Tallinn: Valgus

Valk, U. 1988. Madal- ja siirdesoodede üldine iseloomustus, levik ja liigitus. Eesti sood. Tallinn: Valgus

Valk, U. 1988. Samblarinde taimed. Eesti sood. Tallinn: Valgus

Valk, U. 1988. Rohu- ja puhmarinde taimed. Eesti sood. Tallinn: Valgus

Valk, U. 1988. Madal- ja siirdesoodes kasvavad puud ja põõsad. Eesti sood. Tallinn: Valgus

Valk, U. 1988. Madalsoo- ja siirdesoomullad. Eesti sood. Tallinn: Valgus

Kaisel, M., Kohv, K. 2009. Soostunud metsad ja soometsad. Metsakuivenduse keskkonnamõju ülevaade. Tartu: Ecoprint

Paal, J., Leibak, E. 2013. Soode teke. Eesti soode seisund ja kaitstus. AS Regio

Soometsade levik. Soometsade inventuur 2009. TLÜ Ökoloogia Instituudi Maastikuökoloogia osakond (aruanne).

[ <http://ebookbrowse.net/soometsade-inventuur-2009-pdf-d149362707>](20.03.2014)

Metsaregister. [[www.register.metsad.ee/avalik/](http://www.register.metsad.ee/avalik/)](23.03.2014)

OÜ Eesti Metsakorralduskeskus. Metsamajanduskava aastateks 2003-2012. 2003.  
Tallinn

## LISA 1. Eraldisel 5 paiknevad mõõtmispunktid

1. visiir ja punktid							
1.punkt				2.punkt			
MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)	MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)
11,2	15,5	60	6	9	14,2	65	19
8,4	12,5			12	20,1		
11	18,9			10	14,9		
6,8	12,7			10,6	19,5		
10,6	18,5			11	13,9		
3.punkt				4.punkt			
MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)	MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)
9	16,5	65	16	9,4	18,7	68	10
8,2	8			6,8	5,3		
11,8	12,3			9,2	12,6		
8,2	11,6			10,4	8		
9,2	15,5			6,8	8,2		
5.punkt							
MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)				
9,8	16,5	65	15				
11	21,5						
9	11,1						
7,2	9,2						
8	9,6						

2. visiid ja punktid							
<b>1.punkt</b>				<b>2.punkt</b>			
MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)	MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)
10,4	18,3	40	6	9	12,6	47	8
8,2	16,4			7,2	9		
8,2	22			10	11,9		
8,5	16,9			5,8	6,2		
10,2	16,5			9,6	13,6		
<b>3.punkt</b>				<b>4.punkt</b>			
MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)	MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)
7,2	10,2	47	15	8,4	14,4	50	16
8,4	12,1			8,8	10,9		
8,8	12			5,8	6		
9	10,4			8,4	6,3		
9,2	11,4			10,4	10,5		
<b>5.punkt</b>				<b>6.punkt</b>			
MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)	MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)
9,3	15,4	50	17	8,8	7,6	50	14
8,2	10,3			7	12,2		
8,4	17			6,8	7,3		
8	13,3			8,4	12,5		
7,2	7,9			7,2	9,2		
<b>7.punkt</b>				<b>8.punkt</b>			
MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)	MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)
10,2	14,1	68	10	8,8	8,1	65	13
6,8	13,9			8,8	11		
10,2	12			9,8	11,4		
5,8	9			9,4	12,7		
12,2	11,1			9,4	11		

9.punkt				10.punkt			
MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)	MA(h)	MA(d)	Turvas	Puud(tk)
8,8	9,1	65	9	12,4	10,8	65	19
6,8	13,6			10,2	9,5		
7,6	6,7			11,4	12,7		
11,6	11,9			12,2	13		
6,7	12,5			12,2	14,5		

## LISA 2. Eraldisel 7 paiknevad ringproovitükid

1.RING					2.RING							
MA (tk)	KS(tk)	MA (h)		KS(h)	MA(tk)	KS(tk)	MA(h)					KS(h)
93	24	0,64	0,68	1,75	170	10	1,05	0,88	0,78	0,48		1,5
		1,25	1,37	2,1			0,7	0,87	0,76	0,81		1,8
TURVAS	0,7	1,05	1,36	1,45	TURVAS	0,55	0,45	0,8	0,71	0,8		1,82
		0,98	1,26	2,1			1,29	1,05	1,4	0,5		1,85
		1,04	1,05	2,05			0,71	1,34	0,81	1,06		1,9
		0,71	0,87	2,1			0,73	0,8	1,07			1,9
		1,18	1,72	1,65			0,53	0,52	0,65			1,95
		1,14	1,47	1,2			0,5	0,65	1,05			2
		0,7	0,9	1,7			1,07	0,5	1,28			2
		0,75	0,98	1,65			0,91	0,51	0,77			2,2
		1,35	0,55				1,3	0,2	1,22			
		1,06	0,49				1,19	0,91	0,53			
		1,18	0,55				0,64	1,13	0,99			
		0,9	0,73				1,03	0,76	0,87			
		0,7	0,88				0,84	0,57	0,53			
		0,55	0,57				0,81	0,65	0,52			
		0,54	1,05				0,92	0,84	1,29			
		1,35	0,72				1,22	1,06	0,8			
		0,56	1,27				0,72	1,05	1,2			
		0,93	0,57				0,48	0,97	1,52			
		0,55	0,4				0,78	1,05	0,76			
		1,02	0,49				1,18	1,36	0,43			
		0,58	0,63				1,05	1,06	0,82			
							0,73	1,01	0,63			
							0,71	0,82	0,54			
							0,62	0,68	1,02			
							0,94	1,1	0,29			

3.RING					4.RING				
MA(tk)	KS(tk)	MA(h)		KS(h)	MA(tk)	KS(tk)	MA(H)		KS(h)
65	14	0,5	0,39	2,25	47	56	0,62	1,63	1,76
		1,07	0,43	2,05			0,81	0,33	1,93
<b>TURVAS</b>	0,43	0,87	0,54	3,3	<b>TURVAS</b>	0,61	1,12	0,88	2,8
		1,06	1,36	4			1,01		1,35
		0,556	0,52	3,1			0,76		1,8
		0,68	0,58	3,8			1,03		1,78
		0,54	0,49	2,2			1,05		1,45
		1,14	1,6	2,25			1,26		1,8
		0,95	0,6	3			1,37		1,55
		1,08	1,47	3,55			0,84		1,2
		0,74					0,7		
		1,11					0,51		
		0,81					0,83		
		0,84					1,07		
		0,83					0,92		
		0,87					0,77		
		0,48					0,46		
		0,84					0,56		
		0,4					0,35		
		0,6					0,97		
		0,81					1,07		
		0,76							
		0,59							



5.RING					6.RING				
MA(tk)	KS(tk)	MA(h)		KS(h)	MA(tk)	KS(tk)	MA(h)		KS(h)
25	16	0,45	0,88	1,7	29	69	0,86	0,91	4
		0,39	0,42	1,75			0,99	1,48	3,3
<b>TURVAS</b>	0,65	1,05	1,5	1,9	<b>TURVAS</b>	0,43	1,3	1,2	2,45
		1,14	1,5	1,98			1,35	0,84	2,6
		0,88		2,2			1,7	0,21	4,7
		1,49		2,2			0,97	0,64	3,1
		1,21		2,3			1,36	1,01	3,5
		1,16		2,45			0,73	1,17	1,25
		1,45		2,6			0,62		2,85
		1,01		2,9			1,22		1,85
		0,69					0,9		
		1,5					1		
		1					0,58		
		0,42					1,65		
		0,87					1,5		
		0,8					0,62		
		1,07					2,3		
		0,98					1,35		
		0,41					0,86		
		1,5					1,25		
		1,45					0,55		

7.RING					8.RING				
MA(tk)	KS(tk)	MA(h)		KS(h)	MA(tk)	KS(tk)	MA(h)		KS(h)
27	81	0,81	0,95	1,84	51	18	0,99	1,2	2,25
		1,05	0,61	2,8			0,75	1,25	2,35
		0,98	1,35	3,5			0,75	1,13	2,5
<b>TURVAS</b>	0,35	0,66	0,42	1,95	<b>TURVAS</b>	0,55	0,25	1,35	2,5
		1,003	0,24	3,4			0,85	0,88	2,8
		0,34	0,33	1,76			0,4		3,2
		0,92		4,5			0,98		3,4
		0,47		2,1			0,72		3,5
		0,42		3,5			0,41		3,7
		0,54		3,9			0,92		4,3
		1,04					1,58		
		0,71					0,58		
		0,55					0,51		
		1,2					0,81		
		0,71					0,45		
		0,89					0,4		
		0,58					0,42		
		0,45					0,5		
		1,23					0,5		
		0,92					0,931		
		1,2					1,4		

9.RING					10.RING			
MA(tk)	KS(tk)	MA(h)		KS(h)	MA(tk)	KS(tk)	MA(h)	KS(h)
32	46	1,24	1,14	1,3	14	73	0,68	1,22
		1,95	1,02	1,2			0,51	1,25
		0,78	1,25	1,58			0,87	1,25
<b>TURVAS</b>	0,7	1,23	1,61	1,46	<b>TURVAS</b>	0,65	1,5	1,35
		0,91	1,16	1,3			1,3	1,55
		0,92	0,47	1,6			1,8	1,6
		2,7	1,2	1,65			0,83	1,6
		1,31	0,85	1,62			1,6	1,65
		0,81	0,69	2,25			1,33	1,65
		0,93	0,85	1,15			1,23	1,65
		0,62	0,88				2,15	
		0,63					1,55	
		0,44					1,11	
		0,32					0,88	
		0,28						
		0,94						
		0,68						
		0,84						
		0,72						
		0,39						
		0,41						