

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Ettevõtetmajanduse instituut

Kristo Teral

**PROJEKTIPÕHISE INVESTEERINGU
TASUVUSANALÜÜS METSAINVESTEERINGU
NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Dotsent Priit Sander

Tartu 2014

Soovitan suunata kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud “ “..... 2014. a.

Rahanduse ja majandusarvestuse õppetooli juhataja kn. T. Haldma

(õppetooli juhataja nimi ja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(töö autori allkiri)

SISUKORD

SISSEJUHATUS	7
1. PROJEKTIPÕHISE INVESTEERINGU TASUVUSE HINDAMISE TEOREETILINE KÄSITLUS	7
1.1. Metsainvesteeringu teostamise peamised võimalused	7
1.2. Projektipõhine investeeringu planeerimine ja tasuvuse hindamine	9
1.3. Metsainvesteeringu teostamise peamised eripärad	24
2. PROJEKTIPÕHISE METSAINVESTEERINGU TASUVUSE HINDAMINE EESTI NÄITEL	35
2.1. Eesti metsamajanduse hetkeolukord	35
2.2. Investeeringu üldine taust	38
2.3. Projektipõhise metsainvesteeringu tasuvusanalüüs	49
KOKKUVÕTE	74
VIIDATUD ALLIKAD	77
LISAD	80
Lisa 1. Viie erineva alternatiivi tootlus aastatel 1968 – 1994 Rootsis	80
Lisa 2. Jänsekapsa-mustika männi kasvukäik ja kasvufunktsioon	81
Lisa 3. Jänsekapsa-mustika kuusiku kasvukäik ja kasvufunktsioon	82
Lisa 4. Jänsekapsa kaasiku kasvukäik ja kasvufunktsioon	83
Lisa 5. Jänsekapsa haava kasvukäik ja kasvufunktsioon	83
Lisa 6. Naadi sanglepa kasvukäik ja kasvufunktsioon	84
Lisa 7. Naadi hall-lepa kasvukäik ja kasvufunktsioon	85
Lisa 8. Tähtsamad näitajad kasvukohatüüpide kohta	86
Lisa 9. Mahutabelite põhjal sortimentatsiooni kujunemine	87
SUMMARY	88

SISSEJUHATUS

Metsamaatööstus on olnud läbi aegade üks vanimaid tööstusharusid, kus majandamine on väldanud sadu kui mitte tuhandeid aastaid. Metsa kasutusvaldkond on ajaloos olnud erinev, sellest olenemata omab mets või sellega majandamine äärmiselt suurt rolli majanduses. Läbi ajaloo on see väga tähtsaks ressursiks olnud just energiavaldkonnas, samuti nii ehitussektoris kui ka mööblitööstuses. Raiutud metsamaterjali hind on läbi ajaloo kõikunud kui ka tõusnud, kuid mingit kindlat trendi ei ole võimalik metsamaterjali hindadele omistada. Sellest hoolimata on aktiivsus käesolevas sektoris väga suur, uusi ettevõtteid luuakse iga päev. Eespool toodud väidete põhjal võib autor öelda, et käesoleva bakalaureusetöö teema on aktuaalne.

Investeeringuna nii metsamaasse kui ka sellel asuvasse puistusse on metsainvesteeringu eripäradest tulenevalt keeruline, kuna investeeringu kestvus on väga pikk ning mõningatel kordadel võib see ulatuda isegi saja kahekümne aastani. Projekti keerukus seisneb selles, et saja kahekümne aasta vältel võivad ärikliima ja -keskkond tunduvalt muutuda. Praegu saadavad toetused võidakse ära kaotada, metsamaterjali tarbimine väheneb, mis toob kaasa metsamaterjali hinnalanguse, ülestöötamisteenuse hinna järsk tõus. Kõik eespool nimetatud tingimused mõjutavad oluliselt investeeringu tasuvust. Arvestades metsainvesteeringute teostamise aktiivsust ja pidevat raietööd, ei ole käesolevat teemat uuritud, mistõttu on uurimistöö uudne.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on välja selgitada projektipõhise investeeringu tasuvus metsamaasse investeerimisel äriühingust investori ja eraisikust investori vaatenurgast lähtuvalt. Tasuvuse hindamiseks on koostatud neli simulatsiooni, mille käigus vaadeldakse äriühingust investori ja eraisikust investori sooritatud investeeringu eripärasid.

Eesmärgi täitmiseks on seatud järgmised ülesanded:

- koostada võrdlev ülevaade metsainvesteeringu teostamise võimalustest;
- tuua välja projektipõhise investeeringu tasuvuse planeerimise ja hindamise võimalused;
- kirjeldada metsainvesteeringute teostamisega seonduvaid peamisi eripärasid;
- analüüsida Eesti metsamajandamise hetkeolukorda;
- *pro forma* projektipõhiste metsainvesteeringute lähtealuste kirjeldamine;
- projektipõhiste metsainvesteeringute tasuvuse leidmine.

Käesolev bakalaureusetöö koosneb kahest osast, millest esimeses osas selgitatakse teemaga seonduvaid teoreetilisi aspekte ja eripärasid. Teoreetiline osa sisaldab endas kolme alapeatükki, milles esimeses tuuakse välja metsainvesteeringute peamised teostamisvõimalused. Teises alapeatükis kirjeldatakse projektipõhise investeeringu tulemuslikkuse analüüsimise võimalikke viise. Kolmas alapeatükk kirjeldab spetsiifiliselt metsainvesteeringu eripärasid.

Bakalaureusetöö teine peatükk, empiiriline osa, koosneb samuti kolmest alapeatükist. Esimeses alapeatükis annab autor edasi Eesti metsamajanduse hetkeolukorra. Teises alapeatükis loob käesoleva uurimistöö autor investeeringu tausta ja raamtingimused. Kolmandas alapeatükis viib autor läbi tasuvusanalüüsi hüpoteetilise äriühingust investori ja eraisikust investori vaatenurgast. Ülevaate saamiseks kasutab autor kuut erinevat alternatiivi ning seda kahes erinevas käsitluses.

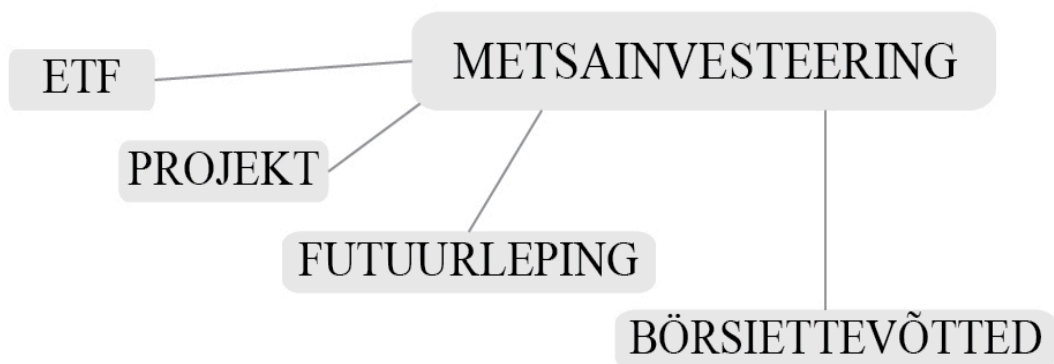
Metsainvesteering ja sellega seonduvate teooriate puhul ei ole Eesti autorid loonud ühtset "kondikava", mis oleks abiks esmastele investeeringute teostajatele. Sellest tulenevalt on ka käesolevas bakalaureusetöös teoreetiline rõhk Skandinaavia (Penttinen, M; Uotila, M.; Lausti, A;) ja Leedu (Mackevičius, J.; Tomaševič, V.) autoritel. Käesoleva bakalaureusetöö autor on enamik Eesti metsamajandamise hetkeolukorda kirjeldavaid andmeid saanud Keskkonnateabe Keskusest (nüüd Keskkonnaagentuur). Käesoleva uurimistöö eesmärgi täitmiseks on autor lähtunud tasuvuse analüüsimisel Mackevičiuse ja Tomaševiči mudelist.

Tuginedes eespool toodud tegevustele, on võimalik võrrelda eraisikust investori ja äriühingust investori metsainvesteeringute eripära ning hilisemal analüüsimisel hinnata, mis juhtudel on metsainvesteering tulusam.

1. PROJEKTIPÕHISE INVESTEERINGU TASUVUSE HINDAMISE TEOREETILINE KÄSITLUS

1.1. Metsainvesteeringu teostamise peamised võimalused

Metsainvesteeringud ei erine suuresti mitte ühestki teisest investeeringust – peamine eesmärk on siiski määratud perioodi vältel teenida kasumit. Kuidas investor suhtub riski, on samuti väga oluline. Riskitundlikkusest tulenevalt teeb investor otsused, mis paneb paika investeeringu raamtingimused. Metsainvesteeringute teostamiseks on mitmeid võimalusi. Investoril on võimalus valida (vt. Joonis 1.) futuurlepingute, ETFide, börsil olevate ettevõtete või projektipõhise investeeringu vahel.



Joonis 1. Metsainvesteeringute teostamise võimalused (autori koostatud)

Esimesena saab välja tuua projektipõhise lähenemise, mis sisuliselt tähendab, et investeeringu käigus soetatakse vara, milleks on metsakinnistu. Samuti on võimalus soetada vaid raieõigus, mis annab investorile õiguse omada kinnistul asuvat puistut. Pikas perspektiivis on võimalik kasutada lähenemist, mille kohaselt tagavaratut metsakinnistut omav investor viib läbi uuenduse, mis tähendab, et investor istutab kinnistule uued taimed ning seejärel jääb tagavara ootama. Sellist käsitlust on raske

analüüsida ning ühest põlvkonnast selleks ei piisa, kuna olenevalt puuliigist võib raiering olla kuuekümnest (60) kuni üheksakümne (90) aastani. Enamik mittetööstuslikul eesmärgil töötavad erametsa omanikud investeerivad suurema osa oma kapitalist metsa ning sellisel juhul omab omanik maatulundusmaal nii metsa- kui ka põllumaad (Lönstedt, Svensson 2000, 661).

Teise võimalusena toob autor välja portfelliteooria põhise lähenemise, mille käigus soetatakse börsil oleva metsandusettevõtte või metsandussaadustega tegeleva ettevõtte aktsiaid. Investeerimisfondide seast ei leia ühtegi Eesti jaeklientidele mõeldud metsandusega tegelevat fondi, kuigi Swedbankil ja Nordeal on Rootsis ja Soomes jaeklientidele mõeldud metsafondid, kuid neid Eesti klientidele ei vahendata, küll aga hoiustavad osa kohalikke pankade pensionifonde näiteks Limestone'i Estonian Timber Fundi ning see on Eesti metsamaasse investeeriv fond ja mõeldud ainult professionaalsetele investoritele (Mets – investering ... 2013). Meile kõige lähemal asuval Helsingi börsil kaubeldakse ka Eestis tegutseva metsandusettevõtte aktsiatega, milleks on Stora Enso OY.

Portfelliteooria põhise lähenemisviisi alla saab liigitada tegevuse, kus ei soetata enam ühe konkreetse ettevõtte või fondi aktsiaid, vaid aksiate portfelli ehk **indeksaktsiaid** (ing. k. *exchange-traded funds*). Indeksaktsia (edaspidi ETF) täpne vaste oleks börsil kaubeldav fond. ETFid jagunevad kaheks: börsil kaubeldavad suletud investeerimisfondid (*closed-end funds*) ja indeksaktsiad (*index-shares*), millest suletud investeerimisfondidest ja indeksaktsiatest on levinumad just indeksaktsiad. Indeksaktsiad praktikas rohkem levinud, kuna indeksaktsia võimaldab investoril investeerida indeksisse vaid ühe tehinguga, millest tulenevalt võib öelda, et indeksaktsia ostmisega on investori portfelli juba oluliselt hajutatud (Indeksaktsia 2013). Metsainvesteeringuks sobilikest ETFidest on võimalik välja tuua *iShares S&P Global Timber & Forestry Index Fund* (PICK), *PowerShares Global Agriculture Portfolio* (PAGG) ja *Guggenheim Timber Index ETF* (CUT).

Neljandaks võimaluseks on investeeringud futuurlepingute kaudu. **Futuur** (*Future*) sarnaneb *forward*iga, erinevuseks on see, et futuuridega kaubeldakse börsil ning futuurid on standardiseeritud. Kui optioon annab omanikule õiguse osta või müüa kokkulepitud ajal kokkulepitud hinnaga kokkulepitud alusvara, siis futuuri puhul on see

omanikule kohustuseks. Futuuridega kaubeldakse väga erinevate alusvarade peale – nafta, kuld, valuutad, aktsiaindeksid jne. Futuurid annavad suurema võimenduse, seetõttu kontrollitakse futuuride puhul väga täpselt ka tagatist. Kui tagatis langeb alla lubatud piiri, siis realiseerib maakler positsiooni automaatselt (Futuur 2013). Puidufutuuridega kaubeldakse peamiselt *Chicago Mercantile Exchange* turul, LB sümboli alt.

Autori eespool välja toodud võimalused võivad olla mittelõplikud ning erinevaid võimalusi võib olla veel, kuid need on peamised ja enamlevinud viisid metsainvesteeringute teostamiseks – kas siis investeeringud konkreetseesse varasse või sisult erinevatesse fondidesse või aktsiatesse. Iga investeeringuga käib kaasas pikaajaline analüüs, mille käigus jõuab investor konsensusele, millise tõenäosusega investeering osutub ratsionaalseks või millise tõenäosusega ebaratsionaalseks.

1.2. Projektipõhine investeeringu planeerimine ja tasuvuse hindamine

Investeerimisprotsess koosneb paljudest osadest ning erinevatest faasidest, mis on mõjutatud investeeringusustest. Nõuetekohaselt ette valmistatud investeeringuprojekt on investori ja investeeringuga seotud huvirühmade vahend, mille abil on võimalik eesmärgistada investeering ja luua meetmed, millega on võimalik saavutada konkreetseid eesmärke. Üldist tõhusust hinnatakse konkreetsete majanduslike meetodite järgi, mille alusel kiidetakse käesolev projekt heaks või lükatakse tagasi. Seega, investeeringuprojekti kvaliteedi ja nõuetekohase haldamise protsess on ettevalmistamisel ja rakendamisel äärmiselt oluline, et saavutada eespool seatud eesmärgid. (Mackevičius ja Tomašević, 2011)

Mackevičius, Tomašević (2011) on samuti välja toonud, et projekt on omavahel seotud sündmuste jada, kus sündmused toimuvad teatud aja vältel ja on mõeldud selleks, et saavutada unikaalne ja selgelt määratletud tulemus. Bivainise *et al.* (1997), Ališauskase *et al.* (2005), Turneri (1999) ning Kerzneri (2001) kohaselt võib projekti kirjeldada ka kui ainulaadset uurimust, võttes selgelt määratletud eesmärki, piiratud ressursid selle eesmärgi saavutamiseks, kindel algus- ja lõppkuupäev ning tegevused, mis on omavahel seotud.

Grundy (1985) on välja toonud, et projekti võib määratleda mis tahes ressursside investeeringu kavana, mida saab hinnata iseseisva üksusena. Paljudel juhtudel puuduvad metsameestel piisavad teadmised projekti analüüsist. Metsainvesteeringu projekti analüüsi saab sisuliselt samastada iga teise projekti analüüsiga, kuna läbitehtavad etapid on samasugused.

Projekte on võimalik klassifitseerida nende kasutusala järgi. Теплова (2008) ja Жапов (2008) on välja toonud seitse (7) erinevat klassifikatsiooni, mida iseloomustab alljärgnev tabel (vt Tabel 1.).

Tabel 1. Projektide klassifikatsioonid Теплова (2008) ja Жапови (2008) järgi

Klassifikatsioon	Näide
Ärivaldkond	Finants-, turundus-, kuluarvestus-, tegevusmudelid
Temaatika	Teadus-, tehnika-, majandusmudelid
Tööstus	Sõjaline, transport, telekommunikatsioon, avaliku sektori mudelid
Ajaintervall	Pooleaastane, üheaastane, kaheaastane
Organisatsiooni tasandil	Strateegiline, taktikaline, operatiivne
Matemaatiline omadus	Lineaarne, mittelineaarne
Meetodi kirjeldus	Tabelarvutus, kalkulaatorid, tarkvara

Allikas: Теплова, 2008; Жапов, 2008

Tjia (2009) kohaselt on projekti koostamisel neli peamist faasi (vt Joonis 2.). Esimeses faasis defineeritakse eesmärgid, mida tahetakse saavutada konkreetsetes investeeringu situatsioonis. Projekti modelleerimise teises faasis tuleks kirjeldada eesmärke mõjutavaid võimalikke otsuseid ja teisalt tuleks määrata vastastikused seosed. Kolmandas etapis ehk faasis tuleks uurida täpsemalt muutujaid, mis otsuse vastuvõtmisel kajastavad omavahelisi suhteid ning mõju. Neljandas ehk viimases faasis tuleks määrata taustandmed, mille põhjal on võimalik välja selgitada mudeli muutuvparameetrid ning kirjeldada nende võimalikku varieeruvust.



Joonis 2. Mudeli arendamise põhifaasid (Tjia, 2009)

Rose *et al* (1988) on väitnud, et projekti analüüsiosa koosneb kolmest peamisest osast, mis on alljärgnevad:

- 1) info kogumine;
- 2) raamistiku määratlemine analüüsi tarbeks;
- 3) analüüside teostamine.

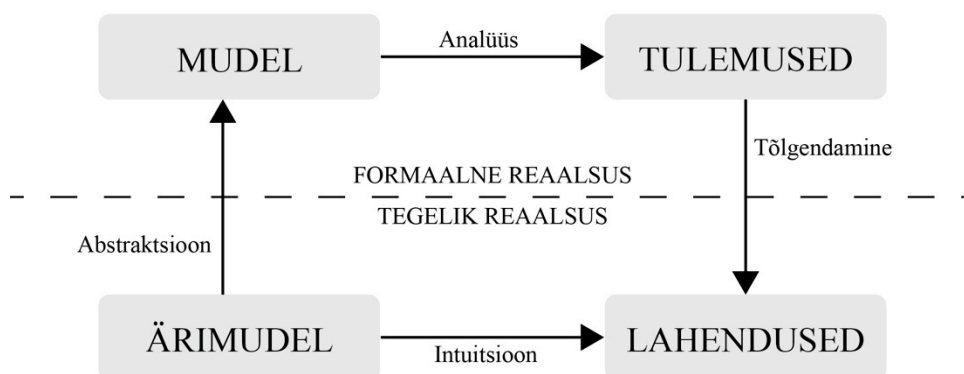
Investeeringisotsused tuleb vastu võtta kiiresti, teisel juhul võib kaduda võimalus hõivata vaba turunišš või kasutada muid asjaolusid, mille ajastus on väga oluline. Tähtsad on ka projekti täpsus (kui puudub täpsus, võib tegemist olla kahjumit teeniva projektiga) ja madal hind. Investeeringuga seotud kulud võivad varieeruda 0,2%-st 3%-ni. Selline veapiir ei too kaasa suuri muutusi investeeringu protsessis ning selle osa võib investeeringu käigus kanda lisakuludeks. (Виленский *et al.*, 2004; Ustinovičius, Zavadskas, 2004)

Kõik mudelid on abstraktsioonid reaalsusest kuni mingi kindla tasemeni, mis peegeldab projekti looja arusaama tavalistest suhetest reaalse maailmaga (Tjia, 2009; Swan, 2005). Lähtudes Жаповист (2008) peab mudelil olema kolm (3) järgmist karakteristikut:

- mudel lihtsustab reaalsust vähemal või suuremal määral;
- täpsus peaks kindlustama, et
 - tulemus vastab hindaja kehtestatud miinimumnõuetele;
 - andmete kättesaadavus määrab detailsuse;
- analüüs ei võta rohkem aega, kui seda on projekti hindajal.

Allpool toodud jooniselt (vt. Joonis 3.) on hästi näha modelleerimise protsessi iseärasust ja selle kujunemist. Ginevičius *et al.* (2009) kohaselt on mudeli arendus eriti oluline juhul, kui olukord on ebakindel ning selle väljavaated on teadmata. Modelleerimise protsess on jagatud kahte ossa – tegelik reaalsus ja formaalne reaalsus. Tegelik reaalsus käsitleb kindlat ärimudelit või äriideed, millel on erinevad võimalikud lahendused. Üldjuhtudel on lahenditeks kas kahjumlik või tulus projekt. Kahjumlik projekt tähendab, et investorite või projekti teostaja eesmärgid ei ole täidetud, mis üldjuhul tähendab üht – investor või investeeringu teostaja ei teeni projekti läbiviimisega mitte kasumit, vaid kahjumit. Tulemuslikult positiivne projekt aga peaks oma lahendilt katma

kõik investori või investeeringu läbiviija eesmärgid ehk iga investeeritud euro eest teenib investor lisa, samuti võib ka öelda, et investor kasvatab oma rikkust. Formaalne reaalsus püüab lihtsustada ja imiteerida tegelikkust ning võib öelda, et tegemist on mudeliga. Kindla ärijuhtumi põhjal on võimalik tugineda intuitsioonist ning seejärel vastu võtta lahendus või läheneda juhtumile formaalse tegelikkuse seisukohast, kus koostatakse mudel, teostatakse analüüs ning saadud tulemused interpreteeritakse kindlasse ärijuhtumisse.

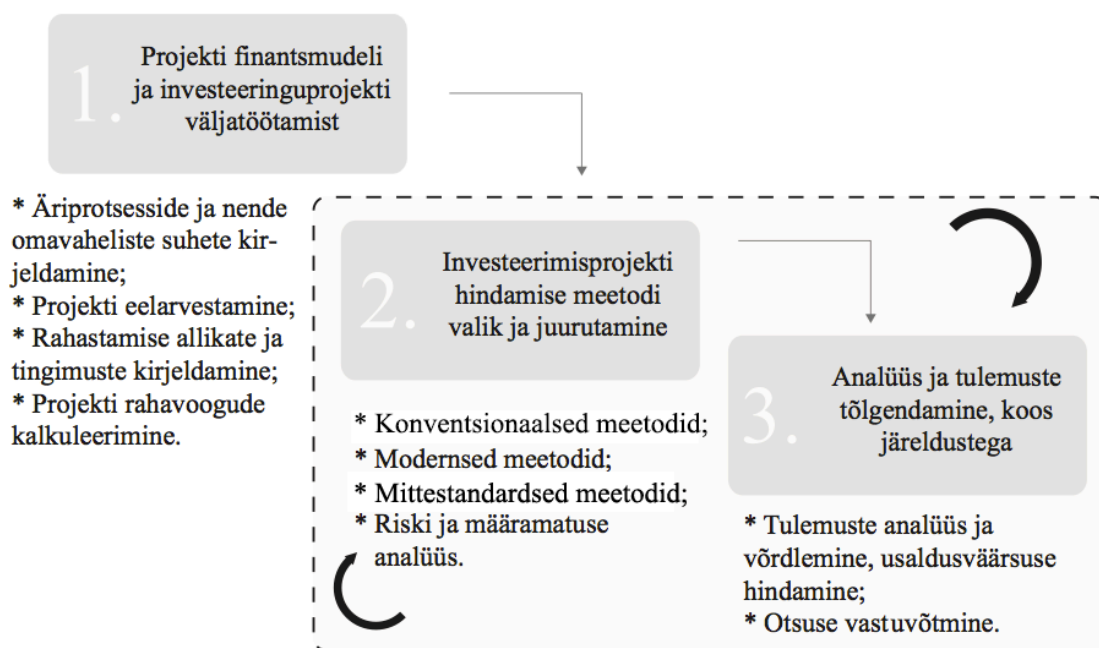


Joonis 3. Modelleerimise protsess (allikas: Ginevičius, 2009; Жапов, 2008)

Hindamiseks majanduslikku efektiivsust, on Mackevičius ja Tomašević (2011) välja töötanud joonise (vt. Joonis 4.), mille põhjal on kergem mõista ja aru saada projekti hindamise protsessist.

Nende arusaamade järgi on majandusliku efektiivsuse hindamine kolmefaasiline protsess, mis hõlmab:

- 1) projekti finantsmudeli ja investeeringu väljatöötamist;
- 2) tasuvuse hindamise meetodi valikut ning nende kasutamist;
- 3) analüüsi läbiviimist ja tulemuste tõlgendamist.



Joonis 4. Investeerimisprojekti majandusliku efektiivsuse hindamise etapid (Mackevičius ja Tomašević, 2011)

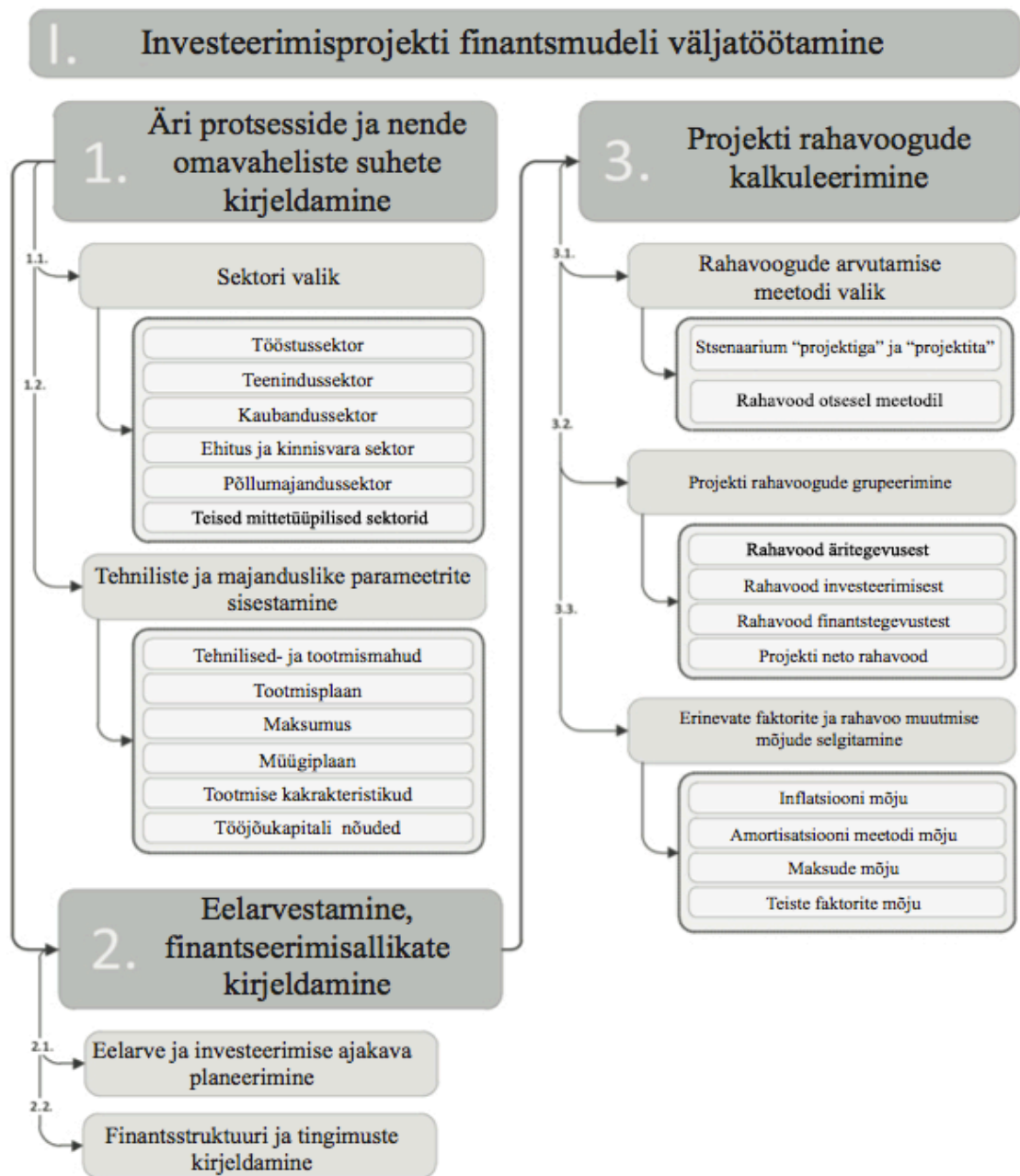
Iga etapp on jaotatud omakorda kaheks või kolmeks (2-3) alaeapiks, mis iseloomustavad individuaalseid samme protsessi iga faasi lõikes. Kuigi kõik kolm etappi on omavahel tihedalt seotud, on igas faasis määratud mitu aspekti, mis tuleb läbida. Iga etapp nõuab eri liiki teavet, analüütikute kvalifikatsiooni ja otsuse tegijate osalemist. Metodoloogiline alus erineb samuti faaside lõikes. Esimene etapp põhineb ettevõtte ökonomika, raamatupidamise, käibekapitali juhtimise ja efektiivsuse hindamise teoreetilistel alustel. Teises etapis kasutatakse finantsjuhtimise ja investeringute efektiivsuse hindamise meetodeid. Kolmas ja viimane etapp nõuab strateegilise riski- ja investeringute juhtimise praktilisi kogemusi. (Mackevičius ja Tomašević, 2011)

Eespool toodud kolmeefaasiline protsess on kergesti mõistetav ning arusaadav, kuid ei ole piisavalt informeeriv. Et täpsemalt aru saada iga faasi või etapi eripäradest ja protseduuridest, on välja toodud joonised viis kuni seitse (vt. Joonised 5.-7.), kus on selgitatud iga etapi juures läbiviidavat infokogumist ja/või analüüsi. Antud mudelit saab pidada universaalseks abivahendiks objektiivse finantsinvesteeringu teostamisel,

kuid siinkohal on olulised alljärgnevad eeldused, mis teevad tulemused usaldusväärseks.

Mackevičiuse ja Tomaševiči (2011) kohaselt on olemas viis (5) kõige üldisemat eeldust investeeringu läbiviimiseks ning nendeks on:

- 1) esialgse kuupäeva selgus;
- 2) investeerimisprojekti sisemiste protsesside täpne kirjeldamine;
- 3) prognooside usaldusväärsus;
- 4) peamiste riskide täpne kirjeldamine;
- 5) investeerimisprojekti ärintoon.



Joonis 5. Faas 1 – finantsmudeli ja investeeringiprojekti väljatöötamine (Tomašević, 2010)

Projekti hindamise esimese faasi eesmärgiks on finantsmudeli arendamine investeeringiprojekti tarbeks, mis võimaldab kirjeldada prognoose äriprotsesside ja rahavoogude alusel, kus valitakse vastav sektor (joonisel punkt 1.1). Finantsmudeli arendamise faasis peaks tähelepanu olema pööratud projekti edasise protsessi õigel kirjeldamisel ja presenteerimisel. (Mackevičius ja Tomašević, 2011)

Järgmine samm (1.2) on rohkem tehnilist laadi ning sisaldab ettevalmistamist ja põhiantmete sisestamist, mis on vajalik arvutuste jaoks. Üldjuhul ei ole lähteandmed

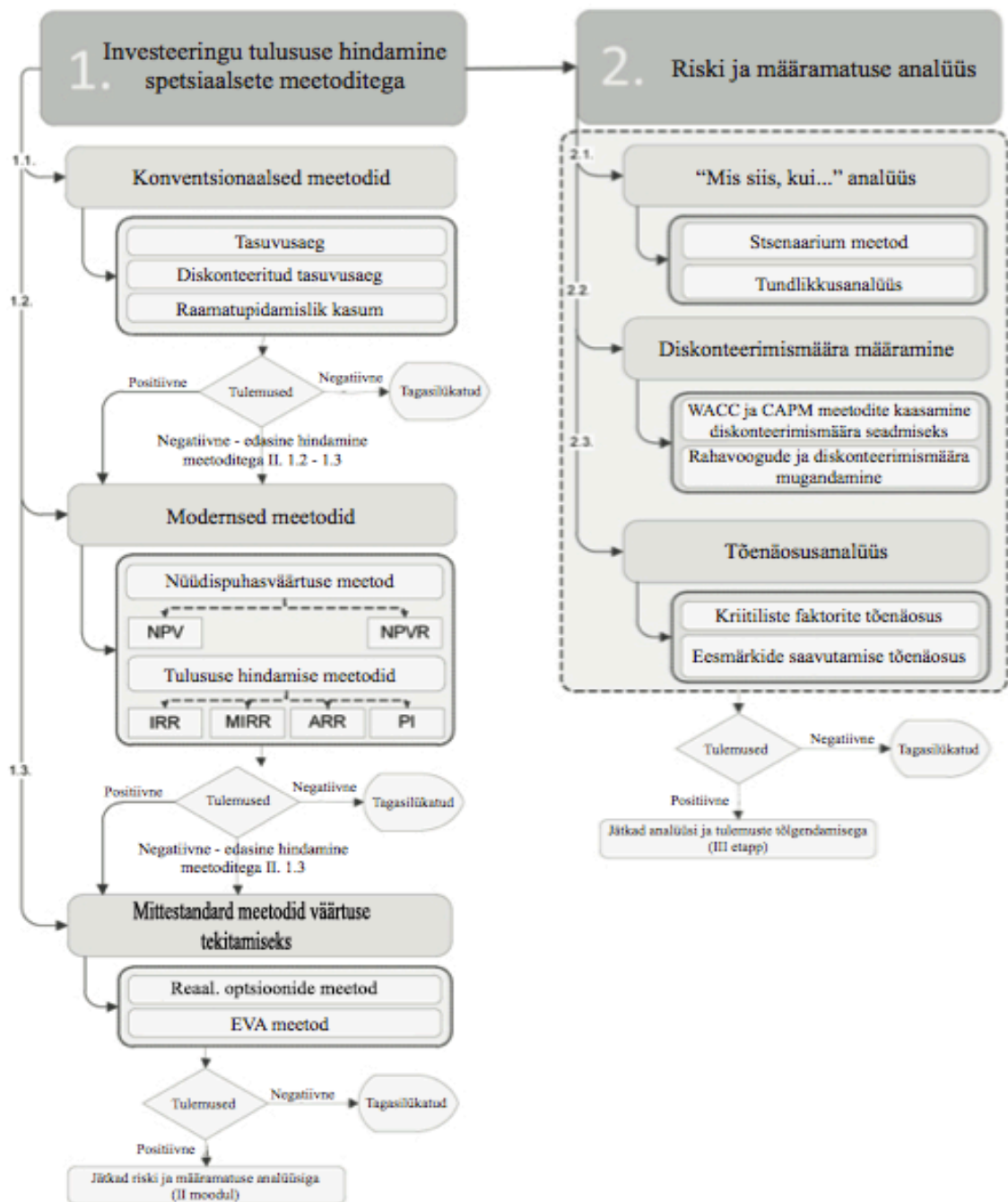
sobilikud automaatselt mudelisse lisamiseks, seega on vajalik teha täiendavaid arvutusi, et andmed viia vajalikule struktuurile. Tuleb rõhutada, et sammud 1.1 ja 1.2 on seotud sammuga 3.1, kui porojecti rahavoogude arvutusmeetod on valitud. Kui rahavood on arvutatud, tuginedes “projektiga” ja “ilma projektita” stsenaariumile, siis tuleb kõik algoritmid kohandada ettevõtte tegevusele kui ühtsele tervikule. Seega sõltub lähteandmete valik finantsallikate valikust. Arendamisprojektid, mis näevad ette uue toote turuletoomist või uue tegevuse alustamist, tuleks aluseks võtta otsene rahavoogude arvutusmeetod. (*Ibid.*)

Järgmine etapp sisaldab kahte sammu: 2.1 – kus tuleb koostada projekti eelarve ja detailne investeringu ajakava; 2.2 – kus tuleb kirjeldada projekti rahastamise struktuuri ja tingimusi. Väga oluline on koostada eelarve täitmise kava võimalikult täpselt ja määratleda konkreetne rahastamise struktuur. Need parameetrid määravad nii rahavoogude jaotuse ajas kui ka diskontomäära. Seega on neil otsene mõju muutujatele (NPV, IRR ja muud investeringu tasuvuse näitajad). (Mackevičius ja Tomašević, 2011)

Juhul kui kõik eelmised ülesanded on korrektselt määratletud, siis on projekti analüüsimisest saadavad rahavood usaldusväärsed. Äriprotsesside sobiva modelleerimise, selle rahavoogude kalkuleerimise ning protsessi erinevate sündmuste jaotamisel ei ole tegemist väga keeruka ülesandega, kui on olemas tehnika(d), mis on välja töötatud spetsiaalselt selle ülesande teostamiseks. Seeõttu on samm 3.3 kõige tähtsam, sest seal analüüsitakse erinevate faktorite mõju projekti rahavoogudele. Tähtis on identifitseerida faktorid, mis avaldavad kõige rohkem mõju projekti rahavoogude karakteristikutele ning tähtis on ka neid põhjalikult uurida. (*Ibid*)

Nagu ka jooniselt (vt. Joonis 5.) näha, on projekti hindamise esimese faasi kolmeks kõige olulisemaks osaks ärimudeli kirjeldamine ja koosmõjude väljaselgitamine, eelarvestamine ning rahavoogude kalkuleerimine. Teises faasis, kus on vaatluse all investeerimisprojekti hindamise meetodi valik, on täpsemalt kajastatud alljärgneval joonisel (vt. Joonis 6.)

II. Investeeringiprojekti hindamise meetodi valik ja juurutamine



Joonis 6. Faas 2 – investeeringiprojekti hindamise meetodi valik ja juurutamine (Tomašević, 2010)

Projekti hindamise teises faasis tegeletakse projekti tulususe hindamise meetodite valikuga. Antud faas koosneb kahest moodulist, mis kirjeldavad aspekte meetodite valimisel ning riskide hindamisel. Nendeks mooduliteks on (1) erinevate spetsiifiliste

võimaluste kasutamisest tulenevalt analüüsida tasuvust ning (2) riski ja määramatuse analüüs.

Investeeringiprojekti hindamismeetodite ning teiste asjakohaste meetodite rakendamiseks on pakutud sammud 1.1. kuni 1.3. Traditsiooniliste ja mittetavapäraste meetodite täielik süsteem moodustab terviku, milles mittetavapäraste meetodite eesmärgiks on traditsiooniliste meetodite abistamine ning lisaväärtuse andmine. Mittetavapäraste meetoditega on tulemused liialt lihtsustatud ning saadud tulemused ei kajasta tegelikku olukorda. Siinkohal tuleb arvestada, et meetodid, mis lisavad lisandväärtust, ei ole praktikas laialdaselt levinud ning nende tulemusi on väga harva otsuste langetamisel aluseks võetud. (Mackevičius ja Tomašević, 2011)

Teise faasi esimeses etapis on käsitletud erinevaid konventsionaalseid tulususe näitajaid. Selgitamaks nende olemust, on tähtis aru saada nende sisust. Esimese mooduli esimeses punktis (1.1) kasutatakse tulususe hindamisel traditsioonilisi meetodeid ning nendeks on:

- Klassikaline tasuvusaeg (ingl. k. *payback period* ehk PBP). (Payback period..., 2013)

$$(1.1) PBP = Y + \frac{A}{B}, \text{ kus}$$

Y – aastaid enne lõpliku tagasimakse sooritamist;

A – Y aasta seisuga lõpliku tagasimakse jääk absoluutväärtuses

B – Y+1 aasta rahavood

- Diskonteeritud tasuvusaeg (ingl. k. *discounted payback period* ehk DPP). (Discounted Payback..., 2013)

$$(1.2) DPP = Y + \frac{A}{C}, \text{ kus}$$

Y – diskonteeritud rahavooge summa, enne projekti täielikku tagasiteenimist

A – Y aasta diskonteeritud kumulatiivse rahavoog

C – Y+1 aasta diskonteeritud rahavoog

- Raamatupidamislik kasum (ingl. k. *accounting profit*). (Difference between..., 2013)

$$(1.3) \text{ Raamatupidamislik kasum} = \text{kogutulu} - \text{kulud kokku}$$

Antud etapi modernsete hindamismeetoditena on välja toodud nüüdisväärtuse põhised lähenemised, milleks on nüüdispuhasväärtus (ingl. k. *net present value* ehk NPV) ja riskiga korrigeeritud nüüdispuhasväärtus (ingl. k. *risk-adjusted net present value* ehk rNPV). rNPV on laialdaselt levinud ravimitööstuses ning enamasti piirduakse vaid NPV analüüsimisega, siis on tulenevalt töö eesmärgist läbivam välja tuua vaid NPV arvutamise valem. James S. Angi ja Wilbur G. Lewelleni (1982) kohaselt saab mitmeaastase projekti NPV-d väljendada järgmiselt:

$$(2.1) \text{ NPV}_p = -C_0 + \sum_{i=1}^T \frac{C_i}{(1+R)^i}, \text{ kus}$$

C_0 – investeringu maht

C – rahavoog perioodil i

R – diskonteerimismäär

T – projekti tegelik eluiga

Modernsete meetodite hulgas on välja toodud ka tootluse kontseptsioonid, milles on välja toodud sisemine tulususmäär (ingl. k. *Internal rate of Return* ehk IRR), modifitseeritud sisemine tulususmäär (ingl. k. *Modified IRR* ehk MIRR), raamatupidamislik rentaablus (ingl. k. *Accounting rate of return* ehk ARR) ning kasumiindeks (ingl. k. *profitability Index* ehk PI).

Sisemine tulususmäär (IRR) on intressimäär, mille puhul on kõikide rahavoogude (nii positiivsete kui ka negatiivsete) nüüdisväärtuste summa, alates projekti algusest, võrduvad nulliga ehk IRR annab projektile diskonteerimismäära, mille korral nüüdispuhasväärtus (NPV) on võrdne nulliga ning matemaatiliselt väljendatakse seda järgmiselt (Internal Rate of..., 2013):

$$(3.1) \text{ NPV} = 0 = P_0 + P_1 \div (1 + \text{IRR}) + P_2 \div (1 + \text{IRR})^2 + P_3 \div (1 + \text{IRR})^3 + \dots + P_n \div (1 + \text{IRR})^n, \text{ kus}$$

P_0, P_1, \dots, P_n – võrdub perioodide 0 kuni n rahavoogudega
IRR – sisemise tulusumääraga

Kuigi sisemine tulusumäär (IRR) eeldab, et projekti rahavood reinvesteeritakse kapitali, siis modifitseeritud sisemine tulusumäär (MIRR) eeldab, et vaid positiivsed rahavood reinvesteeritakse kapitali ning esialgne väljaminek on rahastatud ettevõtte poolt. Seetõttu avaldatakse MIRR järgnevalt (Modified Internal..., 2013):

$$(3.2) \text{MIRR} = \sqrt[n]{\frac{FV(\text{positiivsed rahavood, kapitalikulud})}{PV(\text{Investeering, finantseerimiskulud})}} - I, \text{ kus}$$

FV – diskonteeritud positiivsed rahavood

PV – investeeringu suurus koos finantseerimiskuludega nüüdiseväärtuses

n – perioodi pikkus

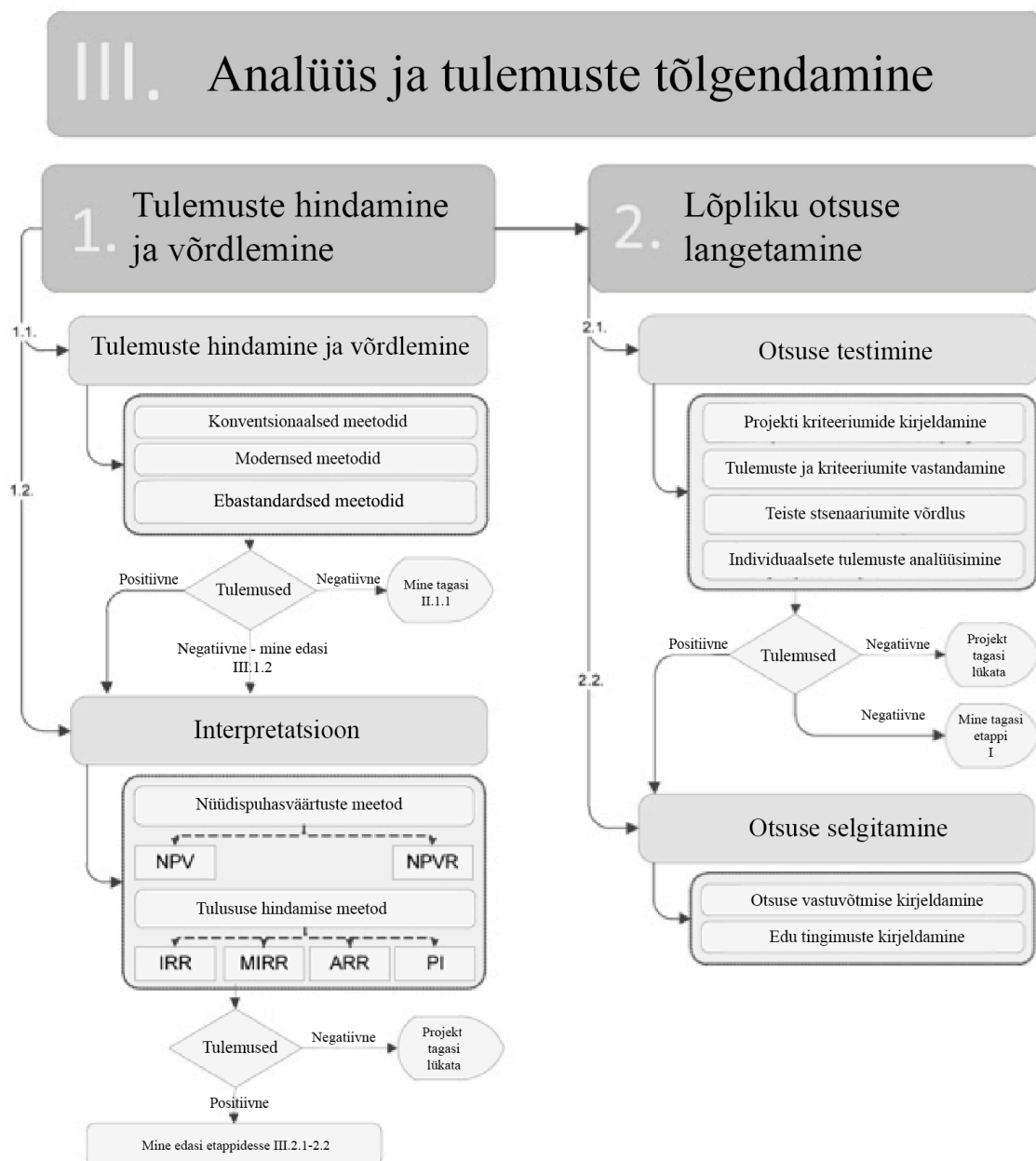
Raamatupidamislik rentaablus või lihtne rentaablus (ARR) on projekti arvestusliku kasumi suhe investeeringuga. See on üks lihtsamaid investeeringu tootluse tehnikaid, kuid selle juures on üks puudus – see ignoreerib raha ajaväärtuse kontseptsiooni ning seda arvutatakse järgmiselt (Accounting rate..., 2013):

$$(3.3) \text{ARR} = \frac{\text{Keskmine raamatupidamislik kasum}}{\text{Esialgne investeering}}$$

Riski ja määramatuse analüüs (2. faas, 2. etapp) on praktikas keerukas investeeringu analüüsimise protsess. Antud projekti muudab keerukaks see, et puuduvad konkreetset teadmised ja vajalikud andmed. Siiski – riskianalüüs tuleb teostada isegi väikseima projekti puhul, arvestades iga projekti puhul keerulist infrastruktuuri. Näiteks teadus- ja arendusprojektide puhul toob riskiteguri kõrvaldamine kaasa sügavaid kahtlusi kogu projekti tulemustes. Samm 2.1 – analüüsi “aga kui” tüüp, mis sisaldab endas tundlikkuse ja stsenaarium-analüüsi; samm 2.2 – diskontomäära seadmine; samm 2.3 – tõenäosusanalüüs. (Mackevičius ja Tomašević, 2011)

Järgmine faasis (3.) teostatakse hindamise protsess. Peale tulemuste analüüsi on jõutud investeerimisprojekti lõpliku otsuse langetamise juurde. Kuigi kolmas faas (hindamine) on viimane etapp, on faasid üks (projekti finantsmudeli ja investeeringuprojekti väljatöötamine) ja kaks (investeerimisprojekti hindamise meetodi valik ja juurutamine) tsüklilised ning neid korratakse, kuniks saadakse kindel raamistik, milline peaks olema

investeeringu üksikasjalik kulg. Alljärgnevalt on toodud viimane ehk kolmas faas – analüüs ja tulemuste tõlgendamine koos järeldustega. Viimane faas koosneb taas kord kahest suurest iseseisvast moodulist, kus käsitletakse (1) tulemuste usaldusväärsuse hindamist ning (2) otsuse vastuvõtmist ja põhjendatust.

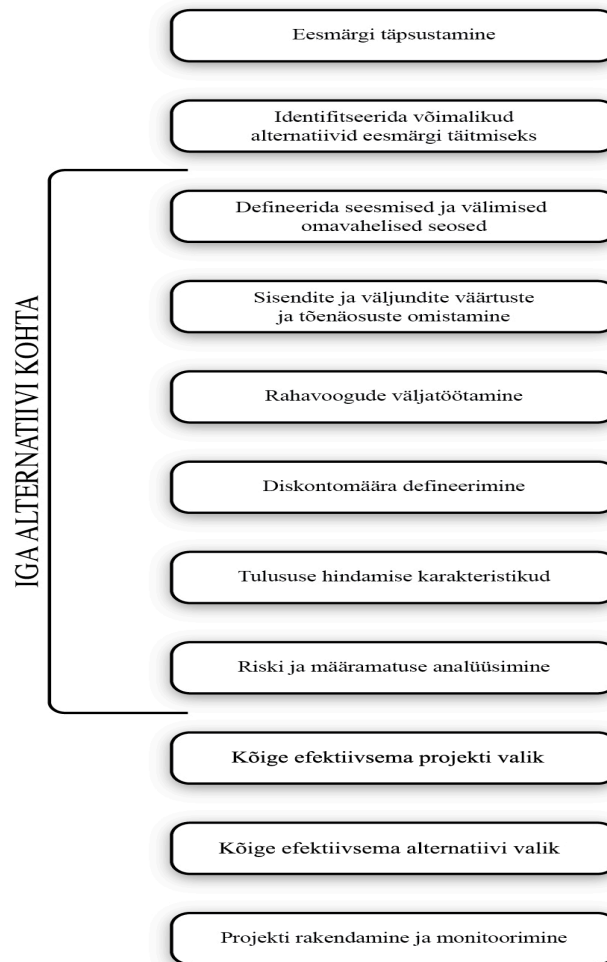


Joonis 7. Faas 3 - analüüs ja tulemuste tõlgendamine (Tomašević, 2010)

Kolmanda faasi esimese etapina (1.1) hinnatakse ja võrreldakse analüüsi tulemusi ning määratakse tulemuste usaldusväärsus. Kõik peamised eeldused vaadatakse läbi ning määratakse kriitiliste tegurite mõju. Investeeringuprojekti kriitiliste parameetrite

muutumise tõenäosusi hinnatakse ning kontrollitakse parameetritele omistatud väärtuste õigsust. Kui tulemused on positiivsed, siis minnakse järgmise sammu juurde. Järgmises sammus (1.2.) toimub tulemuste tõlgendamine ehk interpretatsioon. Koostatakse projekti esialgne aruanne, kus on üksikasjalikult kirjeldatud peamisi prognoose ja hindamise tulemusi. Saadud väärtusi tõlgendatakse ning kui vaja, lisatakse üksikasjalikke selgitusi. Seda protsessi rakendatakse iga alternatiivi või stsenaariumi kohta. Peale eelpool toodud aruande koostamist, toimub lõpliku otsuse langetamine järgmises sammus (2.1). See samm hõlmab endas tavaliselt kõiki sidusrühmasid projektis, kellele projekti esitletakse. Sidusrühmade eeldused on eelnevalt läbi vaadatud ja hindamisprotsessi tulemused on üksikasjalikult uuritud. Kui tulemused rahuldavad kõiki osapooli, lõpetatakse hindamise etapp, koostatakse lõplik aruanne ja protokollid ning rakendatakse investeerimisprojekti vastuvõtmisotsus. Kui aga tulemused tekitavad põhjendatud kahtlusi kasvõi ühele sidusgrupile või kõik sidusgrupid jõuavad arusaamale, et selline tulemus neid ei rahulda, siis viiakse läbi korduvalüüs või projekt lükatakse tagasi. (Mackevičius ja Tomašević, 2011)

Rose *et al.* (1988) on sama kolmeefaasilise projekti hindamise analüüsi välja toonud ühe joonisena (vt. Joonis 8.), kus erinevaid tegevusi on määratletud vertikaalsena ning tegevused on suunaga ülevalt alla.



Joonis 8. Investeerimisvõimaluse hindamise voog-diagramm (Rose *et al.*, 1988)

Ülaltoodud voogdiagramm sarnaneb etappidelt Mackevičiuse ja Tomaševiči (2011) mudeliga, kuid on esitatud lihtsustatud kujul. Rose *et al.* (1988) esimese etapina tuleks täpsustada eesmärk või eesmärgid ning teise etapina tuleks identifitseerida võimalikud alternatiivid eesmärkide täitmiseks. Seejärel on kuus (6) järgnevat etappi, mida tuleb rakendada iga alternatiivi puhul eraldi. Esiteks (3. etapp) tuleb defineerida sisemised ja välimised omavahelised seosed ja nende ajastus, mis tähendab, et antud alternatiivi siseselt toimuvad muutused, tegevused ja nende toimumise ajad tuuakse välja. Teiseks (4. etapp) tuleb sisenditele ja väljunditele omistada väärtused ning tõenäosused. Kolmandaks (5. etapp) tuleb koostada projekti rahavood, tuginedes planeeritavatele väljaminekutele ja sissetulekutele. Neljandaks (6. etapp) tuleks defineerida kohane diskonteerimismäär. Viiendaks (7. etapp) tuleb arvutada vastavad tulususe hindamise näidud ning viimasena (8. etapp) tuleks analüüsida riski ja määramatust. Kolme viimase

etapina (9.-11. etapp) otsustatakse, milline projekt on finantsiliselt kõige efektiivsem, valitakse parim alternatiiv, põhinedes majanduslikele ning teistele kaalutlustele ning rakendatakse projekt ning monitooritakse selle edu.

Antud peatükis on käsitletud kahte erinevat mudelit, mida saab kasutada projekti tuluse hindamisel. Esiteks Mackevičiuse ja Tomaševiči (2011) mudel, mis on lahti selgitatud Tomaševiči (2010) eraldiseisvate etappide abil ning on ka välja toodud Rose *et al.* (1988) voogdiagramm, mis on äärmiselt lihtsustatud ning mitte väga informatiivne, kuid sellegipoolest hästi arusaadav. Siinkohal on võimalus investoril või investeeringu teostajal valida, millist mudelit kasutada.

1.3. Metsainvesteeringu teostamise peamised eripärad

Metsainvesteeringute teostamiseks on vajalik selgitada, miks ja mille poolest metsainvesteering erineb teistest investeeringutest. Seda kajastab alljärgnev alapeatükk, milles on välja toodud metsainvesteeringute eripärad ning peamised asjaolud, millega peab arvestama metsainvesteeringute teostamisel.

Rose *et al.* (1988) kohaselt on metsainvesteeringute projektid põhijoontes sarnased teiste äriprojektidega, kuid metsainvesteeringute projektides on iseärasusi, mis mõjutavad oluliselt investoreid. Neid on kolm:

- 1) ekstreemselt pikk planeerimise horisont;
- 2) puit on samuti turustatav toode;
- 3) mõningatel väljunditel puuduvad turuhinnad (nt. õhk, vesi, puhkus).

Siinkohal jõudis autor järeldusele, et kõik kolm eespool väljatoodud iseärasused on äärmiselt tähtsad ning investor peaks nende kõigiga arvestama kui oluliste murdepunktidega. Rose *et al.* (1988) on välja toonud üheks iseärasuseks pika planeerimise horisondi. Metsainvesteeringute puhul on tegemist tõesti pika planeerimisega. Eestis võib üks raiering kesta 60 aastast 90 aastani, mis tähendabki pikka planeerimise horisonti. Teisena on välja toodud puit kui turustatav toode. Käesoleva töö autori arvates peab siinkohal Rose *et al.* (1988) silmas, et puit vastab samuti igasugustele turutingimusi mõjutavatele teguritele, mille kohaselt ei ole puidu hind konstantne ning seda mõjutavad samuti pakkumine ja nõudlus. Kolmandana on

väja toodud väljundid, millele ei ole võimalik konkreetset väärtust omistada. Siinkohal ei pruugi olla huvi investoril selliste väljundite osas. Sedalaadset huvi võivad omada hoopiski erinevad organisatsioonid. Erinevad organisatsioonid, kel on huvi selliste väljundite vastu, võivad tõkestada investori plaanipäraseid töid ning selline investering või projekt ei pruugi enam olla atraktiivne investorile.

Laas *et al* (2011) on öelnud, et enne igasuguseid valikuid on soovitatav investeringu teostajal lähemalt tutvuda, et metsakinnistutel ei oleks mingisuguseid piiranguid või need asuksid piirkondades, kus metsamajandamine on võimalik. Mitmekesisus metsades on lai, kuna neis paiknevad nii linnud, loomad, putukad jt. elusolendid. Mitmekesisusest tulenevalt on loodud mitmeid Euroopa Liidu direktiive (Loodusdirektiiv, Linnudirektiiv), võrgustikke (Natura 2000), ÜRO poolt bioloogilise mitmekesisuse konventsioon; Pan-Euroopa keskkonnaministrite metsade kaitse konverentsid; üleeuroopaline bioloogilise ja maastikulise mitmekesisuse strateegia; jätkusuutliku metsanduse programm Balti 21. Kõik eespool nimetatud direktiivid, konventsioonid ja strateegiad mõjutavad oluliselt metsamajandamisega soetud otsuseid ja tegevusi ning sellest tulenevalt peaks metsaomanik olema teadlik nendest ning nendest tulenevatest piirangutest. Viimase pooleteise aastakümne jooksul on Eestis koostatud mitmeid poliitilisi dokumente selleks, et korraldada biomitmekesisust ja keskkonnakaitset paremini vastavaks ka rahvusvaheliste nõudmistega.

Kindlasti kõigist eespool nimetatud strateegiatest, direktiividest ja konventsioonidest on olulisim Eesti Metsaseadus, mida järgides peaks kavandama kõik järgnevad tegevused. Metsaseaduse §1 ütleb, et käesolev seadus reguleerib metsanduse suunamist, metsa korraldamist ja majandamist ning keskkonnale käesoleva seaduse tähenduses tekitatud kahju hüvitamist ja sätestab vastutuse käesoleva seaduse rikkumise eest.

Projektipõhise investeringu teostamisel tuleb investoril valida ka kolme võimaluse vahel. Esiteks on võimalik investeringu teostajal sooritada tehing, mille raames teostaja omistab raievalmis metsamaa. Teiseks võimaluseks on soetada noorendik, sellest tulenevalt võib seda pidada pikaajaliseks investeringuks. Pikaajaliseks investeringuks saab nimetada ka investeringut, kus tehingu raames soetatakse põllumaad või heinamaad, millele istutatakse istikud. Sellisel juhul on planeerimise

horisont veelgi pikem kui noorendiku puhul. Seda võib pidada kolmandaks võimalikuks investeeringuks.

Nendest kolmest võimalusest on kahe (raieküpse metsa ja noorendiku soetamine) võimaluse ühiseks osaks metsa hindamine, mida võib pidada ka üheks tähtsamaks osaks investeeringu teostamisel. Hindamismeetodid on ühiselt kasutatavad nii raieküpse metsa kui ka noorendiku hindamisel. Etteruttavalt võib mainida, et kypse metsamaa ostmise juures on peamiseks probleemiks metsamaa hind, millest tulenevalt on sellise metsamaa soetamine kapitalimahukam, kui eespool toodud teine variant.

Vastavalt Tsiviilseadustiku üldosa seadusele (§53) on maatükil kasvavad puud maatüki oluline osa ja kui hinnatakse metsamaa väärtust, siis hinnatakse tegelikult ka metsa, st metsamaa ja puurinde rahalist väärtust. Metsamaa väärtust on praktikas tarvis hinnata, kui toimub (Laas *et al* 2011, 340):

- ostu-müügitehing;
- erastamine;
- maade vahetamine;
- maksustamishinna määramine;
- hüvitiste määramine (nt sundvõõrandamine);
- laenu tagamine metsakinnistuga;
- metsa kindlustamine.

Üldjoontes ei ole välja töötatud või kehtestatud ühtset tava, mida tehingu teostajad oleksid kohustatud järgima ning sellepärast on ka käesolevas bakalaureusetöös välja toodud kuus (6) erinevat võimalust metsamaa õiglase hinna kujundamiseks.

Kasvava metsa mahu ja hinna teadasaamiseks on mitmeid võimalusi (Metsa hindamine, 3):

- **ostja subjektiivne hinnang** – sellisel juhul omab müüja paratamatult vähem kontrolli kasutatavate mõõtmismeetodite ja nende täpsuse üle. Kui mets on eelnevalt mõõtmata ning selle tegelik maht pole kindel, võib olla probleemiks ka see, et ostja ei riski pakkuda hinda, mis tunduks metsa müüjale õiglane. Olles

metsaostja olukorras – kas oleks otstarbekas maksta hinda, mis tundub küll õiglane, kuid millega kaasneb risk: võib-olla on puitu vähem? Sellise hinnamääramise eeliseks on toimingute vähene ajakulu, puuduseks on tõenäoliselt oluliselt madalama kasvava metsa raieõiguse müügi hind. (*Ibid*);

- **metsa majandamise kava andmed** – “Metsa majandamise soovitusel” on andmekogum, milles on iga eraldi käsitleva metsaosa ehk metsaeraldise kohta avaldatud selles kasvavate puuliikude tüvede mahud. Metsa majandamise kava koostatakse kiirmeetoditel saadud andmeid kasutades metsaressursi üldisemaks hindamiseks, mitte iga metsaosa võimalikult täpseks mahu määramiseks. Metsa majandamise kavade lubatud viga puidu mahus on $\pm 15\%$ kahel kolmandikul juhtudel ja $\pm 20\%$ ülejäänud juhtudel (Metsa korraldamise juhend – RTL 2004, 25, 404);
- **raiejärgne hindamine** – see on üheks tehniliselt lihtsaimaks võimaluseks kuidas müüdava metsa mahtu teada saada. Raiuda mets ja seejärel ümarpuit üle mõõta. Ümarpuidu mõõtmine ja selle mahu arvestamine on märgatavalt lihtsam kui kasvava metsa mõõtmine ja mahu määramine. Selle meetodi puuduseks on asjaolu, et metsa ostja soovib enamasti kohe, juba raietööde ajal, raiutud puitu raiealalt ära viia ja üldjuhul ei ole metsaomanikul võimalik jälgida, kui palju puitu raie käigus ära viiakse;
- **harvesterimõõtmine** – kasutada nii mahu kui hinna määramisel harvesterimõõtmise tulemusi – see on üks täpsem, odavam ja samas riskivabam võimalus müüdava metsa mahu määramiseks. Metsa mahu määramine toimub samal ajal seda harvesteri ehk metsaraiemasinaga raiudes. Harvesteri mõõtmisseadmed võimaldavad õige reguleerimise puhul hoida puidu mahu määramisel viga piirides $\pm 2\%$. Eestis on harvesterimõõtmist veel vähe rakendatud, kuid näiteks Soomes on see levinuim metsa raiega seotud mõõtmismeetod, mille tulemuste põhjal määratakse metsaosa ostu-müügihind. (Metsa hindamine, 4);
- **ekspert hinnangud** – kus kasvava metsa müügihinna võib lasta määrata metsa mõõtmisega tegelevate firmade või organisatsioonide spetsialistidel. Võib kasutada odavamaid ning kiiremaid meetodeid, kuid tavaliselt on nende tulemus ebatäpsem, või tellida kasvavas metsas iga puu ülemõõtmine ehk ülepinnaline

kluppimine, mis on suurema töökuluga, kuid täpsem. Kuigi mõõtmise tellimine nõuab märgatavat rahalist väljaminekut, tasuvad tehtud kulutused ennast sageli kümneid kordi;

- omanik võib ise kasvava metsa üle mõõta ja saadud tulemuste põhjal arvutada mahu ja hinna – enne esmaskordset mõõtmist on siiski soovitatav konsulteerida mõne vastava ala spetsialistiga. Arvestada tuleb mõõtmiseks ja arvutuste tegemiseks vajaliku ajakuluga. Ühe hektari kasvava metsa raieala tähistamiseks, puude mõõtmiseks ja tähistamiseks kulub kolmel mõõtjal (kaks mõõdavad ja märgivad puid, üks kirjutab mõõtmistulemusi üles) umbes päev.

Eestis üks enim kasutatav ja täpsem kasvava metsa mahu määramise viise on **ülepinnaline kluppimine**: mõõdetakse kõikide puude läbimõõt ja osa puude kõrgus. Mõõdetud puud tähistab mõõtja tavaliselt värviga, et mitte segi ajada juba mõõdetud ja veel mõõtmata puid. Sellel, kes soovib mõõtmistöö kvaliteeti kontrollida – põhiliselt kasvava metsa ostjal – , pole hiljem enam võimalik kindlaks teha, kas märgistatud puud on ka õigesti mõõdetud. Töö on kvaliteetne, kui diameeter ja kõrgus on õigesti mõõdetud, diameetri ja kõrguse paarid on mõõdetud sobivatelt puudelt, kahjustused õigesti hinnatud, puuliigid õigesti määratud jne. (Metsa ja ümarpuidu ... 2013)

Nii pikaajalise investeringu kui ka raieküpse metsamaa haldamisega laskub metsamaa uuele omanikule suur kohustus tegeleda objektiga, kuna on teada, et mets kui selline vajab pidevalt erinevates mahtudes hooldustöid ning raietega seonduv tegevus tuleb allhankena sisse osta. Allpool toodud tabelit (vt. Tabel 2.) võib pidada kulude arvestamise peamiseks allikaks. Tabelis on välja toodud kõik teostatavad protsessid istutamise ettevalmistamisest kuni lageraieni välja. Siinkohal on oluline juhtida tähelepanu ka arvestuslikele meetoditele. Mõningaid töid arvestatakse eurot tihumeetri kohta ning nendeks töödeks on lageraie ning harvendusraie. Teisi töid arvestatakse raiepinna hektari kohta ning nendeks on istutamiseks maapinna ettevalmistamine, taimede istutamine ja noorendiku hooldus. Ülejäänud kulud, mis on seotud istutamisega, on enamasti tükipõhised ning nendeks on erinevad seemned ja ka istikud.

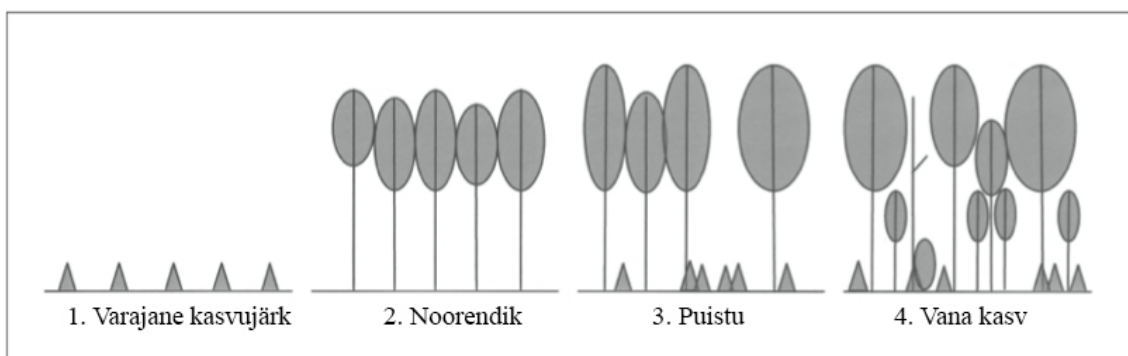
Tabel 2. Metsades teostatavad tööd

Teenuse või materjali nimetus	Ühik
Lageraie	€/m ³
Harvendusraie	€/m ³
Maapinna ettevalmistamine	€/ha
Taimede istutamine	€/ha
Noorendiku hooldus	€/ha
Kuuse istik	€/tk
Männi ja kase seemik	€/tk

Allikas: RMK 2012 (autori koostatud)

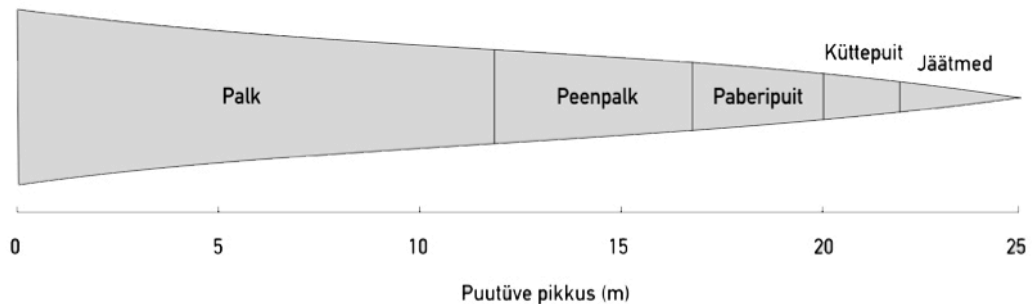
Investeering metsa ei piirdu vaid soetamiskuludega, mis hõlmab nii mõõtmist, hindamist (juhul kui valitakse meetodite hulgast, mis vajab spetsialisti abi), notariaalseid vormistamiskulusid ning metsamaa enda hinda. Ülaltoodud tabel (Tabel 2.) iseloomustab erinevaid kulutusi, mida mõlemal juhul (nii noorendiku kui ka raieküpse metsa soetamisel) peab investor kuluallikateks arvestama.

Puistu jaguneb nelja erinevasse staadiumisse (vt. Joonis 9.). Esimeses staadiumis on näidatud varajane kasvujärk, mis on hiljaaegu istutatud. Teises staadiumis on tegemist noorendikuga. Kolmandas staadiumis on tegemist juba vanema puistuga, kus on ka juurdekasvu. Siinkohal on oluline öelda, et tegemist ei ole alati sama liiki puistuga, mis on eelvalt maha istutatud. Neljandas staadiumis on tegemist vana kasvuga, kus on tegemist n-ö läbiseigi olevate puuliikidega ning erinevate vanustega ehk erinevate rinnetega.



Joonis 9. Puistu jagunemise peamised staadiumid arengutaseme järgi (Oliver ja Larson 1996)

Käesolevas töös on seni kajastatud investeeringuga seotud andmekogumist ning kulupoolt, kuid pole kajastatud tuluga kaasnevaid situatsioone. Oluline on teada, kuidas tulenevalt sortimendist jaguneb metsas kasvav puu tulutoovate saaduste järgi. Seda iseloomustab alljärgnev joonis (Joonis 10.).



Joonis 10. Puu jagunemine puitsaadusteks (Metsa hindamine, 2004)

Jooniselt (Joonis 10.) on hästi näha, et terve puu jaguneb viieks (5) peamiseks osaks. Puutüve kõige alumine osa (maapinnale lähim osa) on kõige jämedam osa. Kõige väärtuslikum osa puu juures ongi mahalõikamispiirist kuni ca 12 meetrit, kuna tegemist on kõige jämedama osaga ning selle osa maht tihumeetrites (tm) on kõige suurem – seda nimetatakse sortimendist tulenevalt palgiks. Järgmise osa puidust moodustab peenpalk. Männi- ja kuusepuu arvestuse juures tähendab see seda, et puidu diameeter on alla kaheksateistkümmne sentimeetri ($d < 18$ cm). Pärast peenpalki on järgmiseks sortimendiks paberipuu ning seejärel küttepuit. Viimaseks ja kõige vähem väärtuslikuks on puidu ladvaosa ning seda kutsutakse jäätmeks. Kuna Eestis on hakanud levima taastuvate energiaallikate kasutamine energeetikavaldkonnas, siis on võimalik ära realiseerida ka jäätmed, mis muudetakse hakkepuiduks. Üldiselt on võimalik realiseerida peaaegu kõik puust saadavad osad ning jääk puudub.

Riigimetskonna Majandamise Keskuse (RMK) andmetel on avaldatud ka puistu jagunemine sortimentideks (vt. Tabel 3.). Allpool toodud kaksteist (12) puidusortimenti on enim levinud ning aktiivselt kaubeldavad sortimendid. Lisaks tabeli loetelule võib lisada ka hakkepuidu, mida enamasti toodetakse raiejäakidest või n-ö väheväärtuslikust noorest puistust.

Tabel 3. Eesti metsadest saadavad puidusortimendid

Sortiment
Männipalk
Männipeenpalk
Kuusepalk
Kuusepeenpalk
Kasepakk
Kasepalk
Haavapalk
Männipaberipuit
Kuusepaberipuit
Kasepaberipuit
Haavapaberipuit
Küttepuit

Allikas: RMK 2012 (autori koostatud)

Majandamine on alati seotud riskide ja määramatusega. Metsa kui keeruka ökosüsteemi majandamine pole nii selgelt määratav ja juhitav, et tulemused oleksid täpselt teada. Põud, suured sajud, tugevad tormid ja põlengud võivad oluliselt muuta metsa arengut. Peale looduslike protsesside põhjustavad metsanduses esinevaid riske ja määramatust mitmesugused inimõjud, tehnoloogilised uuendused, turgudel toimuvad muutused ja poliitiline keskkond. (Laas *et al* 2011, 338-339)

Erinevatel turgudel on erinevad turuliikumised. Metsamajandamise turg ei ole erand. Läbi ajaloo on olnud aegu, kus sortimendist tulenevalt on maksnud paberipuu sama palju kui palk. Samuti on võimalik öelda, et metsamajanduses on olnud kriise. Ühe näitena saab tuua 1970. aastal kriisi Soomes.

Metsatööstuse ärikeskkond on muutunud alates 1970. aastast. Inflatsioon ületas mitmel aastal 16%. Mõnes mõttes on inflatsioon maksnud võlgasi, vähemalt osaliselt. Lisaks sellele, kui tööjõu, tooraine ja kapitalikulud suurenesid, siis metsatööstuse kasumlikkus oli ohus ning ainukeseks probleemide elimineerimise võimaluseks oli devalveerimine. Teisest küljest, Soome Pangal, kes võttis vastu devalveerimisotsuse, oli õigus otsustada, kas investeerida uutesse paberi- ja tselluloositehastesse või mitte. Hiljem, pärast 1990ndate depressiooni, kogu tööstusharu ja kolm suurettevõtet Stora-Enso, UPM

Kymmene, Metsäliitto Group on eelkõige muutunud globaalseteks ettevõteteks pärast ühinemisi ja ülevõtmisi sellesama depressiooni ajal. Kõik need muudatused on mõjutanud metsatööstusaktiivate käitumist nii, et 1970. aastate suhteliselt tagasihoidlik tulu on süstemaatiliselt olnud võimalik tõsta, seda eriti alates 1990. aasta depressioonist. Kõikide aktiivate tulusus Helsingi börsil, metsatööstusaktiivad, Soome mittetööstuslikul eesmärgil töötavad erametsa omanike (NIPF) tulusus ja kinnisvara tulusus on läbi teinud kõikumisi ja struktuurimuutusi perioodil 1972-2006. (Penttinen 2007, 10)

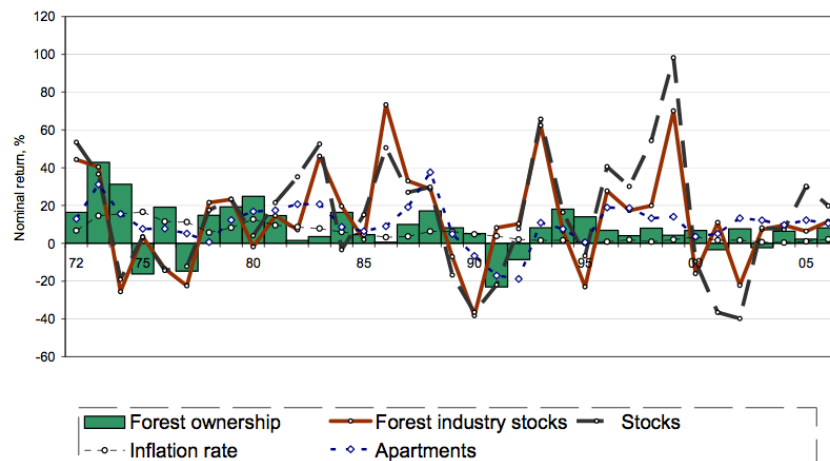
Lisaks eelnevalt toodule on metsainvesteeringu eripäradeks spetsiifiliste toetuste taotlemine. SA Erametsakeskuse käest on võimalik taotleda ka erinevate otstarvetega toetusi. SA Erametsakeskus on välja toonud kuus (6) abikõlbulike kulude liiki, mille kulubaasi on võimalik toetuse abil vähendada. Toetuste liikideks on (Erametsa siseriiklikud..., 2013):

- metsainvesteeringu ja metsamajandamiskava koostamise toetus;
- metsa uuendamise toetus – nimetatud toetuse raames on võimalik toetust saada metsa uuendamise eesmärgil ning see hõlmab taimede soetamist, maapinna ettevalmistamist, taimede istutamist ning kuni kolme (3) aasta vanuse metsakultuuri hooldamist;
- erametsaomanike nõustamise toetus – ühe metsaomaniku kohta on toetuse määr viisteist (15) tundi kalendriaastas ning kohustuseks on ka omafinantseering 10% ulatuses;
- pärandikultuuri toetus – toetus on mõeldud erinevate metsas asuvate metsamajandamisega seotud pärandikultuuriobjektide korrastamise, hooldamise, säilitamise, tähistamise, objektide ligipääsu tagamise, eksponeerimise, kaardistamise ja arhiivmaterjalide kogumise kulude osaliseks hüvitamiseks;
- metsaparandustööde toetus – mille eesmärgiks on metsamaa veerežiimi ja juurdepääsu tingimuste ning metsa majandusliku kasutamise parendamine.

Uotila ja Lausti (2007) on viinud läbi laialdase uuringu, mille eesmärgiks oli kaardistada erinevaid nominaalseid tootlusi. Valimisse on valitud erametsaomanike tootlus, metsatööstusettevõtete aktiivate tootlus, üldiselt aktiivate tootlus, inflatsioonimäär ja kinnisvaratootlus. Uotila ja Lausti (2007) uuring on läbi viidud Soomes ning kehtib

nimetatud keskkonnas. Analoogne uuring on läbi viidud ka Rootsis. Uuringu viisid läbi Lönstedt ja Svensson (2000) ning autorid tuginesid Anon. (1969-1978, 1978-1995) andmetele ning selle uuringu raames uuriti metsa, vilja, piima, aktsiate ja panga deposiitide nominaalseid tootlusi (vt. Lisa 1.).

Uotila ja Lausti (2007) on uurinud erinevate investeerimisvõimaluste vahelisi nominaalseid tootlusi ning seda tulemust iseloomustab alljärgnev joonis (vt. Joonis 9.), kus on välja toodud investeeringute nominaalne tulusus metsamaa ning metsandusaktsiate lõikes. Samuti on välja toodud aktsiate tootlused, inflatsioonimäär ja kinnisvara tootlus Soomes.



Joonis 11. NIPF, metsatööstusaktsiate, kõigi aktsiate ning kinnisvara nominaalne tootlus aastatel 1972-2006 (Uotila ja Lausti 2007)

Võrdlusbaasi olemasolu vajalikkust arvestades on välja toodud alljärgnevas tabelis ka Länstedti ja Svenssoni (2000) uuringu tulemused.

Tabel 4. Nominaalsed tootlikkused aastatel 1968-1994 keskmise väärtusega (%); tootlikkuse standardhälve ja asümmeetria

Karakteristik	Mets	Vili	Piim	Aktsiad	Panga deposiidid
Keskmine väärtus	14,9	4,1	-6,6	18,2	7,5
Standardhälve	30,2	5,4	8,5	25,5	2,1
Asümmeetriakordaja	1,9	0,1	-0,3	0,2	-0,7

Allikas: Länstedt ja Svensson (2000)

Metsamajanduse traditsioon näeb ette, et kasumlikkuse näitajaks on €/ha aastas (Sundberg ja Silversides 1988) tema lihtsa interpretatsiooni tõttu. Kuid ettevõtetmajanduse paradigma põhineb Fisheri (1930) huviteoorial. Fisher toob välja inimeste kannatamatuse ja selle tagajärjel aja eelistuse ning keskendub marginaalsele tootluse suhtarvule (*marginal rate of return over costs*), mis pani aluse mitmesuguste investeringutasuvuse (*return on investmets* – ROI) näitajatele. Selle meetodi positiivseks küljeks on see, et see annab hea ülevaate, kuidas tulud kujunevad. (Penttinen 2007, 11)

2. PROJEKTIPÕHISE METSAINVESTEERINGU TASUVUSE HINDAMINE EESTI NÄITEL

Käesolev bakalaureusetöö käsitleb projektipõhise investeeringu teostamisega seotud etappe ning töö autor eeldab, et bakalaureusetöö lugeja ei oma metsamajandamise hetkeolukorrast Eestis piisavalt teadmisi ning sellest tulenevalt annab lühiülevaate metsamajandamisest kui tervikust.

Peatüki eesmärgiks on tutvustada investeeringu iseärasusi praktikas ning läbi töötada erinevad stsenaariumid kuue (6) erineva puuliigi lõikes. Peatüki peamiseks uurimisobjektiks on äriühingust investori ja eraisikust investori investeerimisotsused juhtudel, kui investor soetab investeeringu käigus ka kinnisvara, ning juhul, kui investor omab juba sobivat kinnistut. Bakalaureusetöös hinnatakse ülalkirjutatud investorite otsust nüüdispuhasväärtuse (NPV) ning sisemise tulususemäära (IRR) põhjal, mille järgi antakse hinnang kõige sobilikumast investeeringust, tulenevalt puuliigist.

2.1. Eesti metsamajanduse hetkeolukord

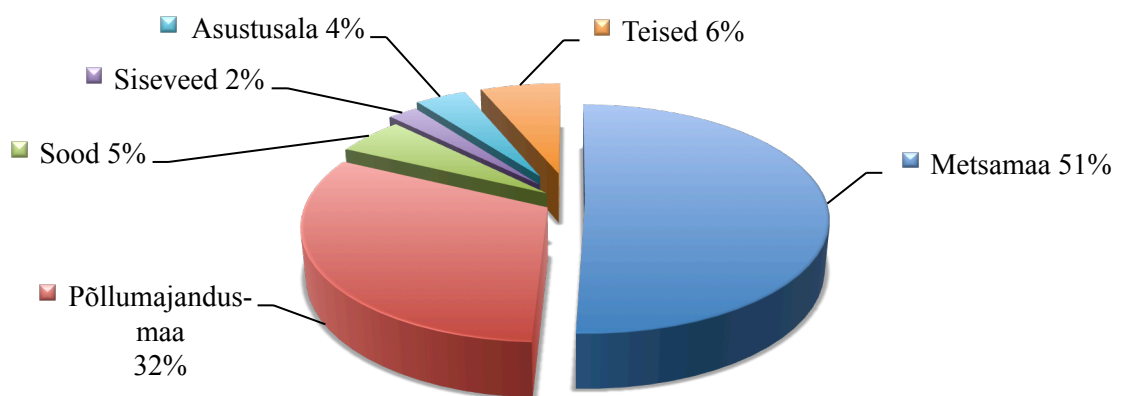
Ajalooliselt on metsadel ja metsatööstustel olnud võtmeroll võimumängudes, sõja ettevalmistuses ning emotsionaalne osa ideoloogilistel liikumistel (Penttinen 2007, 8). Näiteks Saksamaa kolmanda Reichi ajal oli mets ja metsatööstus peamine energiaallikas (Geiger 1950, p. 76-95).

Saamaks kõiki metsi hõlmavat ja aktuaalselt ülevaadet Eesti metsavarudest, alustati 1999. aastal statistilise metsainventuuriga (SMI). Statistiline metsainventeerimine on valikuuring, millega saab operatiivselt ja ökonoomselt teavet metsade kohta. Meetod võimaldab objektiivselt jälgida metsas toimuvate protsesside dünaamikat riigis tervikuna. SMI põhiülesandeks on metsade kirjeldamine koos selles toimuvate muutustega, samuti ülevaate andmine raietest. Lisaks metsa kohta kogutavale infole

võib registreerida andmeid näiteks maa kõlvikulise jaotuse, bioloogilise mitmekesisuse, mittemetsamaade puidutagavara ja metsastumise kohta. (Aastaraamat 2010, 1)

Eurostati andmetel on välja toodud metsamaa osakaal maakategoriate järgi nelja aasta vältel – 1990., 2000., 2005. ja 2010. aastal. 1995. aastal oli Eestis metsamaad 2 178 000 hektarit ning 2010. aastaks oli saavutatud tase 2 336 700 hektarit. See teeb tagavara muutuseks ligikaudu 7,3%. See näitab, et metsamaa muutus on positiivse trendiga ning igal aastal on oodata metsamaa nn juurdekasvu.

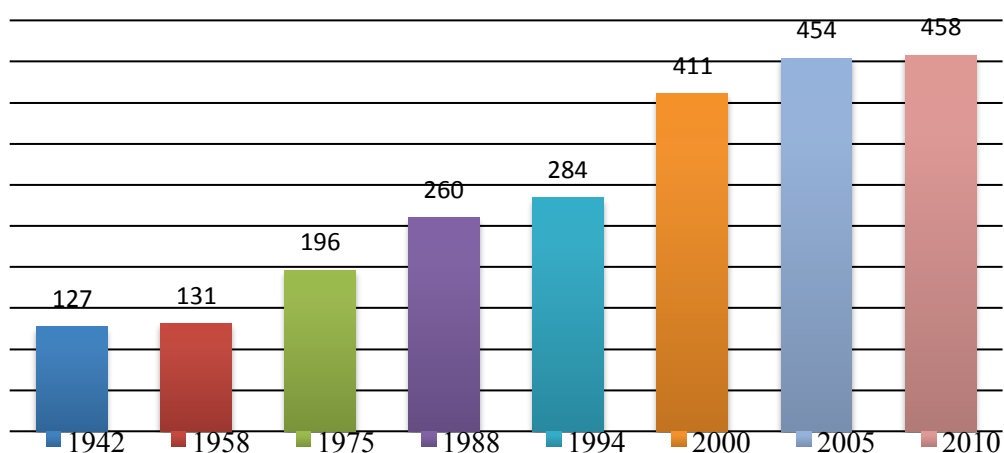
Eesti Keskkonnateabe Keskuse 2010. aasta andmetel on Eestis metsamaad 50,6%, põllumajandusmaad 31,4%, sood moodustavad 5,3%. Eesti Keskkonnateabe Keskuse andmetel moodustavad ülejäänud 12,6% siseveed, asustusalad ning teised maakategoriad. Eespool nimetatud olukorda iseloomustab hästi sektordiagramm.



Joonis 10. Eesti pindala jagunemine maakategoriate järgi (Eesti Keskkonnateabe Keskus, SMI 2010)

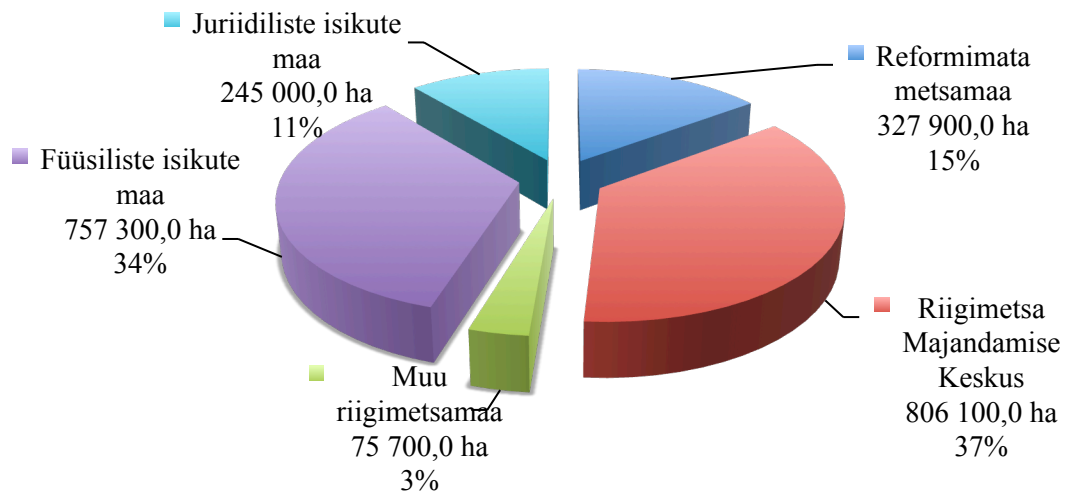
Metsamajandamise valdkonnas on ettevõtete tegevuse suur aktiivsus põhjustanud vastakaid arvamusi ja kardetakse, et Eesti metsamaadel toimuv tegevus koormab metsamaad liigselt ning tulevikus peavad puitmaterjali töötlemisega tegelevad ettevõtted hakkama importima puitu kui toorainet (Huvirühmad hindasid..., 2013). Sellisele argumendile puudub aga alus, kuna Eesti Keskkonnateabe Keskuse andmete põhjal saame öelda, et metsade tagavara on 1942. aastast alates järginud tõusvat trendi.

Alljärgnevalt jooniselt (Joonis 11.) on selgesti näha, et trend on positiivne. 1942. aastal oli metsa tagavara 127 miljonit m³ (loe tihumeetrit), seejärel 1958. aastal 131 miljonit m³. Üks suuremamahulisi muutusi toimus aastatel 1994 kuni 2000, kus tagavara maht muutus 127 miljonit m³, andes Eesti metsa tagavaraks kokku 411 miljonit m³. Viimase kümne aastaga on juurdekasv aeglustunud ning 2010. aastal oli metsa tagavara 458 miljonit m³.



Joonis 11. Metsa tagavara muutumine 1942-2010 (Eesti Keskkonnateabe Keskus, SMI 2010)

Oluline on ka teada, kuidas jaguneb metsamaa omanikutüübi järgi. Selleks on välja toodud alljärgnev joonis (Joonis. 12), kus metsamaa on jagatud viie erineva omandivormi järgi. Omandivormideks on RMK, reformimata metsamaa ehk maakatastritesse kandmata metsamaa, muu riigimetsamaa, füüsiliste isikute maa ning juriidiliste isikute maa.



Joonis 12. Metsamaa jaotus omandivormiti 2010. aastal (Keskkonnateabe keskus, SMI)

Andmete kohaselt oli Eestis 2010. aasta novembri seisuga 97 272 erametsaomanikku, kellest 93 271 (96% erametsaomanike koguarvust) olid füüsilised isikud ja 4001 (4%) juriidilised isikud. Erametsaomanikele kuulus kokku 1 002 300 ha metsamaad, sellest füüsilistele isikutele 757 300 ha (76% erametsamaa kogupindalast) ja juriidilistele isikutele 245 000 ha (24%). Keskmise erametsaomandi suurus Eestis oli 10,4 ha, füüsiliste isikute puhul oli vastav näitaja 8,0 ha ja juriidilistel isikutel 65,7 ha. Seega oli juriidilisest isikust erametsaomanike metsaomand enamasti tunduvalt suurem kui füüsilistel isikutel, samas erametsaomanike koguarvust moodustasid enamiku füüsilised isikud. Vähem kui 2 ha metsamaad, mille korral puudub investeerimisandmete olemasolu nõue metsa majandamisel, omasid 31,3% füüsilistest isikust omanikest (vastava omanikutüübi üldarvust) ja 27,5% juriidilisest isikust omanikest ning pindalaliselt vastavalt 3,5% ja 0,4% vastava omanikutüübi metsamaa kogupindalast. (Aastaraamat 2010, 43)

2.2. Investeeringu üldine taust

Käesolevas bakalaureusetöös eeldatakse, et hüpoteetiline vabu vahendeid omav investor soovib paigutada oma vabad vahendid maatulundusmaasse, eesmärgiga saada pikas perspektiivis kasumit ning töö autor on hüpoteetilise investori nõustajaks. Investeeringu analüüs viiakse läbi kuue (6) erineva puuliigi lõikes, et näha, milline puuliikidest on kõige tulusam ja efektiivsem ning millise liigi investor peaks valima.

Peatükis antakse üldine ülevaade tulususe analüüsimise algandmetes tehtavates eeldustes ning tingimustes, milleks on kinnisasja soetamine ning müümine, kasvukohatüüp, boniteet, puistu tagavara analüüsimine, puidu sortimentatsiooni kujunemine, teostatavate ülestöötamiste aegplaneering ning puidu ja ülestöötamisteenuste hind.

Käesolevas bakalaureusetöös on autor aluseks võtnud 1 ha, mis tähendab, et nii sisendid kui ka väljundid on esitatud 1 hektari kohta. Soetusmaksumuse määramiseks on kasutatud intervjuu¹ käigus saadud ekspertarvamus, kuigi esialgselt analüüsis autor Maa-ameti metsamaa tehingute statistikat, mille andmete tulemusena selgus, et minimaalseim ostuhind oli 228,83 €/ha ning maksimaalseim tehingu väärtus oli 9 052,39 €/ha. Autor ei pidanud seda piisavalt täpseks informatsiooniks ning pöördus eksperthinnangu saamiseks Indrek Golbergi (Renlog Eesti OÜ juhatuse liige) poole. Intervjuu käigus selgus, et 1 ha kinnistu soetushind männiku ja kuusiku puhul on 800€/ha, kase puhul 600€/ha ning sanglepa ja hall-lepa puhul maa optimaalne soetushind 400€/ha. Siinkohal on tähtis välja tuua, et tegemist on raiutud metsamaa hindadega, kus puistu tagavara on vähem kui üks tihumeeter.

Boniteet on kasvukoha suhtelise headuse näitaja, mis iseloomustab kasvukoha sobivust teatud puuliigi kasvamiseks. Samuti saab öelda, et samades tingimustes kasvavatel puistutel võib olla erinev boniteet. Boniteet sõltub peamiselt mulla liigist, veerežiimist ja reljeefist. Kõige kiirema kasvuga on Ia boniteet ning kõige aeglasemaga Va boniteedi puistud. (Metsanduse lühikursus..., 2013)

Alljärgnevalt on näha enamuspuliigiti, kuidas jagunevad puuliigid boniteediklasside vahel. Jooniselt on näha, et kõige suurema pindalaga boniteetklass on I klass ning seda klassi omistab 31,3% kogu metsamaa pindalast, mis on 653 600 ha. Järgnevalt on suuremad klassid II, III ja Ia, mille pindalad kogu metsamaast on vastavalt 31%, 15,2% ja 10,8%. Kuna enamuspuliigid ei jagune suurimate osakaalude järgi ühtlaselt boniteediklassidesse, siis viib autor läbi kaalutud otsuse, tagamaks võrdlusbaasi olemasolu. Käesoleva töö autor eeldab edaspidises analüüsis, et kõigile

¹ **Golberg, Indrek.** (OÜ Renlog Eesti juhatuse liige). Metsamajandamise üldküsimumused. Suuline. Tartu, 17. mai 2013

enamuspuuliikidele omistatakse I klassi boniteet, tuginedes kõige suurema pindalaga boniteediklassile.

Tabel 5. Puistute jagunemine boniteediklassidesse enamuspuuliigi järgi

Enamuspuuliik	Boniteediklass															
	I a		I		II		III		IV		V		Va		KOKKU	
	tuh ha	%	tuh ha	%	tuh ha	%	tuh ha	%	tuh ha	%	tuh ha	%	tuh ha	%	tuh ha	%
Mänd (MA)	40,9	5,7	158,5	22,2	196,0	27,5	152,2	21,3	75,3	10,6	52,8	7,4	37,6	5,3	713,3	100,0
Kuusk (KU)	74,9	22,5	145,8	43,8	83,1	25,0	23,7	7,1	4,0	1,2	1,0	0,3	0,2	0,1	332,8	100,0
Kask (KA)	52,0	8,0	186,0	28,7	234,7	36,2	110,6	17,1	45,9	7,1	14,4	2,2	4,0	0,6	647,6	100,0
Haab (HB)	32,5	29,0	53,2	47,5	22,7	20,2	3,0	2,7	0,7	0,7					112,1	100,0
Sanglepp (LM)	2,5	3,9	17,5	26,7	32,6	49,8	10,3	15,8	2,3	3,5	0,2	0,3			65,5	100,0
Hall-lepp (LV)	18,4	10,3	81,6	45,6	68,0	38,0	9,1	5,1	1,7	1,0					178,8	100,0
Teised	4,1	11,4	11,1	31,0	91,0	25,4	7,5	20,8	3,9	11,0	0,2	0,6			36,0	100,0
KOKKU	225,2	10,8	653,6	31,3	646,3	31,0	316,4	15,2	134,0	6,4	68,7	3,3	41,8	2,0	2086,1	100,0

Allikas: Aastaraamat “Mets 2010”, 13

Järgmiseks oluliseks aspektiks metsainvesteeringute puhul on kasvukohatüüp, mis on mullastikult ja kliimategurite poolest ühtlane metsaala. Kasvukohatüübid nimetatakse vastavas tüübis enimesineva taime järgi (näiteks naadi kasvukohas on väga palju naate, jänese kapsa kasvukohas jänese kapsast jne) (Metsanduse lühikursus..., 2013). E. Lõhmuse (1984) järgi määravad Eestis kehtestatud kasvukohatüübid ära metsa kasvukohatüübi mulla niiskus- ja taime toitumistingimused ning kakskümmend kuus (26) eristatud tüüpi on võimalik jagada alltüüpideks, millest osa jaotatakse metsa inventeerimise ja takseerimise käigus kuivendusastme järgi.

Nii nagu boniteediklass, peegeldab ka metsa kasvukohatüüp kasvukohas kasvava puistu võimalikku tootlikkust. Boniteediklass ja kasvukohatüüp on puistu takseerimiskirjelduses üksteist täiendavaid tunnuseid, sest näiteks IV boniteediklassile vastavat männikut võime iseloomustada erinevate kasvukohatüüpidega (nt. sambliku männik või tarna männik, mis kuuluvad erinevatesse metsakasvukohtade tüübirühma). Seevastu samas kasvukohatüübis kasvavad männikud võivad kasvada vastavalt erinevaile boniteediklassidele. Kuna käesolevas peatükis on eelnevalt eeldusena määratud enamuspuuliikide boniteediklassid, siis töö autor tugineb eespool mainitud eeldusele ning alljärgnevale tabelile, mille kohaselt on otsustanud töö autor valida männi (MA) ja kuuse (KU) puhul jänese kapsa-mustika, kase (KS) puhul jänese kapsa ning sanglepa (LM) ja hall-lepa (LV) puhul naadi kasvukohatüübi kasuks, mis omistab uuritavate sortimentide puhul I klassi boniteedi (vt. Lisa 8.).

Kui erinevatele puistutele on määratud nii boniteediklass kui ka kasvukohatüüp, siis on võimalik välja arvutada erinevatel ajahetkedel puistu tagavara ehk kui mitu tihumeetrit puistut kasvab autori valitud kinnistul. Kuna mehaaniline arvutus on üsna keerukas ning arusaamatu, sest ühest valemit ei ole veel loodud, siis kasutab autor A. Kiviste (1997) loodud Eesti riigimetsa puistute kõrguse ja tagavara vanuseridade diferentsmudelit, mis on koostatud 1984.–1993. a. metsakorralduse takseerikirjelduste andmetel. Algandmestiku jaotused kasvukohatüüpide, peapuuliikide ja vanuserühmade järgi ning erandite filtreerimise põhimõttel. Käesolev meetodika on publitseeritud A. Kiviste (1995) poolt mõningad aastad varem ning nende vanuseridade andmeil koostati mittelineaarne võrrandisüsteem (diferentsmudel), mille abil saab ennustada puistu keskmist kõrgust, puistu keskmist diameetrit ja keskmist tagavara puistu vanusest sõltuvana. (Eesti puistute kõrguse..., 2013)

Eespool nimetatud diferentsmudeli andmeil saadi kuue (6) erineva stsenaariumi puistute tagavarad, diameetrid ja kõrgused iga kümne (10) aasta kohta. See tähendab, et mudel töötab välja tagavara, diameetri ja kõrguse 10-aastase puistu, 20-aastase puistu, 30-aastase puistu kohta ning seda kuni 120 aastani välja. Mudel võttis samuti arvesse boniteediklassist tulenevat kasvukohatüüpi, mille alusel tootis ka kasvufunktsiooni. Tuluse hindamisel mängib üht suurimat rolli kasvukäik ehk puistu tagavara (vt. Lisa 2. – 7.) vastavalt perioodile, kuna selle järgi on võimalik kujundada planeeritavate raiete mahud. Alljärgnevalt on välja toodud koondtabel sortimentatsioonist ning liigile omasest puistu tagavarast periooditi.

Tabel 6. Puistu tagavara liigiti perioodil 10– 120 aastat

Aasta	Puuliik					
	MA	KU	KS	HB	LM	LV
	M, tm/ha	M, tm/ha	M, tm/ha	M, tm/ha	M, tm/ha	M, tm/ha
10	22,52	16,32	23,31	33,38	22,57	31,44
20	74,18	65,04	79,73	97,92	74,53	90,56
30	133,19	127,52	141,15	166,16	134,15	150,23
40	186,43	185,59	191,99	226,04	188,19	200,20
50	229,70	232,00	229,80	274,70	232,30	239,20
60	263,39	266,78	257,02	313,08	266,76	268,98
70	289,28	292,32	276,60	343,13	293,30	291,71
80	309,21	311,10	290,88	366,76	313,78	309,21
90	324,68	325,05	301,49	385,49	329,69	322,87

Aasta	Puuliik					
	MA	KU	KS	HB	LM	LV
	M, tm/ha	M, tm/ha	M, tm/ha	M, tm/ha	M, tm/ha	M, tm/ha
100	336,83	335,59	309,52	400,51	342,21	333,68
110	346,49	343,66	315,71	412,68	352,17	342,35
120	354,27	349,95	320,56	422,65	360,20	349,39

Allikas: autori koostatud

Tulubaasi aga kujundavad raied, mida teostatakse erinevatel perioodidel ning iga perioodi kohta erineva raiekraadi järgi. Raiekraad näitab sisuliselt, kui suur osa puudest (mitu % rinnaspindalast või tagavarast) korruga välja raiutakse (Metsamajanduse alused 2011, 493). Enim levinud raietüüpideks on valgustusraie, harvendusraie ning lageraie.

Valgustusraie tehakse puistu esimeses kasvustaadiumis (u 10-20 a), kus keskmine rinnasdiameeter on kuni 8 cm, et jätta kasvukohale alles sobivad liigid ja anda neile esialgne piisav kasvuruum. Valgustusraiet tehakse u 5 a vahedega suve teisel poolel või sügisel enne lehtede varisemist vähemalt kaks korda – esimesel korral (7–12 a) kõrvaldatakse seganoorendikest mittevajalikud ja peapuuliigi kasvu takistavad liigid. See on järg kultuuri hooldamisele või loodusliku uuenduse kaasaaitamisele. Teisel valgustusraiel (14–17 a) jätkatakse noorendiku koosseisu kujundamist ja peapuuliigi harvendamist. (Metsamajanduse alused 2011, 490)

Käesoleva töö raames on läbi viidud intervjuu 2011. aastast metsatööstusvaldkonnas tegeleva Renlog Eesti OÜ juhatuse liikmega² seoses valgustusraiega, mille tulemusena selgus, et valgustusraiet ei ole tarvilik teha kaks korda esimeses kasvustaadiumis. Eksperthinnanguna selgus, et mõistlik oleks sooritada valgustusraie 10. aastal ning raiekraad võiks eeldatavalt olla 15% kogu tagavarast.

Harvendusraiet tehakse puistu koosseisu lõplikuks kujundamiseks ning haigestunud, vigastatud, tüveriketega ning halva kvaliteediga tüve ja võraga miinuspuude ning allajäänud puude väljaraieks. Selle järel allesjätud tulevikupuud säilitavad või hoogustavad oma jämeduskasvu, millega läheneb tehniliselt küpse puidu väljakasvatamise aeg. Harvendusraiet tehakse üle 8 cm keskmise rinnasdiameetriga

² **Golberg, Indrek.** (OÜ Renlog Eesti juhatuse liige). Metsamajandamise üldküsimumused. Suuline. Tartu, 17. mai 2013

(harilikult üle 20 a) puistutes 10-25 a vahedega vähemalt kaks korda. Hooldusraie teostamise vajadust näitab suhtarv puistu keskmise kõrguse ja keskmise rinnasdiameetri suhe ($H, m : D_{1,3}, cm$). Harvendusraiet on kindlasti vaja sooritada, kui vastav suhe on suurem kui 1,2 ning pole vaja sooritada, kui antud suhe on väiksem kui 0,8. Kui antud suhtarv jääb vahemikku 0,8–1,2, siis on vajadus harvendusraie läbi viia. (Metsamajanduse alused 2011, 490; 491-492)

Kuna rinnasdiameetri (diameeter, mis võetud 1,3 m kõrguselt maapinnast) väljaarvutamine on sisuliselt võimatu, lähtub autor A. Kiviste (1997) diferentsmudelist, milles on välja toodud puistu keskmine diameeter ning see annab autorile võimaluse välja arvutada vastavad suhtarvud, mis on välja toodud alljärgnevas tabelis.

Tabel 7. Puistu keskmise kõrguse ja rinnasdiameetri suhe

Aasta	Puuliik					
	MA	KU	KS	HB	LM	LV
	H:D _{1,3}	H:D _{1,4}	H:D _{1,5}	H:D _{1,6}	H:D _{1,7}	H:D _{1,8}
10	0,8	0,9	1,3	1,2	1,1	1,2
20	0,9	1,0	1,3	1,2	1,1	1,2
30	1,0	1,0	1,2	1,2	1,1	1,2
40	1,0	1,0	1,2	1,1	1,1	1,1
50	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1
60	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1
70	1,0	1,0	1,1	0,9	1,0	1,1
80	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1
90	0,9	1,0	1,0	0,8	1,0	1,1
100	0,9	1,0	1,0	0,8	1,0	1,0
110	0,9	1,0	1,0	0,8	1,0	1,0
120	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0	1,0

Allikas: autori koostatud

Autori arvutuste kohaselt on sisuliselt võimalus sooritada juba 10. aastal harvendusraie, kuid see ei ole otstarbekas, sest sel ajal teostatakse valgustusraie. Tuginedes eelnevale lõigule, eeldab autor, et esimene harvendusraie teostatakse kolmekümnendal (30 a.) aastal kuuse- ja männipuistus, mis on kakskümmend aastat hiljem kui valgustusraie ning kase-, sanglepa- ja hall-lepapuistus kahekümnendal (20 a.). Teine harvendusjärg sooritatakse männiku puhul kolmekümmend aastat peale esimest harvendust, ülejäänud puistutel (v.a hall-lepp) sooritatakse teine harvendus kakskümmend aastat peale esimest harvendust. Hall-lepikus ei teostata teist järku harvendusraiet, sest hall-lepiku

optimaalne raiering on ca kolmkümmend aastat. Käesoleva töö autor on planeerinud nii esimest kui ka teist järku harvenduse mahuks 25%, mis on “Metsamajanduse alused” õpiku kohaselt optimaalne raiekraad. Kui raiekraad ületab 25%, siis on tegemist tugeva harvendusastmega (Metsamajanduse alused 2011, 493).

Viimane raiejärk on lageraie. Lageraie korral raiutakse raielangil olevad puud ühe aasta jooksul, v.a peapuuliigi (-liikide) järelkasv, varem eraldatud seemnepuud uuenduse saamiseks ja säilikpuud. Lageraie järel muutub raiestikel ja ka selle lähemas ümbruses elukeskkond võrreldes varasemaga tunduvalt (peamiselt veerežiim). Lageraie eelisteks on metsa ülestöötamise lihtsus ja odavus, teisalt on raiejäätmeid hea koguda energia tootmiseks. (Metsamajanduse alused 2011, 510-511).

Lageraie tegemisel säilitatakse seemnepuud ning järelkasv metsauuenemise soodustamise eesmärgil ning säilikpuud ja puud või nende püstiseisvad osad (vähemalt 5 tm/ha kohta) bioloogilise mitmeseisuse suurendamise eesmärgil (Lageraie - ..., 2013). Seemnepuud peavad olema (Metsamajanduse alused 2011, 516):

- tormikindlatest liikidest – mänd, kuusk, arukask, saar, harvem tamm ja lehis;
- jäetud vana puistu ühtlase koosseisu korral ühtlaselt üle langi pindala või asetuma gruppide või ribadena;
- I ja II boniteediklassi puud, mis on hea (sirge, sihvakas) ja haigusvaba tüvega ning terve, elujõulise, tiheda ja mõõdukalt pika võraga – 30–40% puu pikkusest.

Tabel 8. Raiejärk “lageraie” piirvanded

Enamuspuuliik	Boniteediklass					
	1A	1	2	3	4	5 ja 5A
Harilik mänd	90	90	90	100	110	120
Harilik kuusk	80	80	80	90	90	90
Aru- ja sookask	60	60	70	70	70	70
Harilik haab	30	40	40	50	50	–
Sanglepp	60	60	60	60	60	60
Kõvad lehtpuud	90	90	100	110	120	130

Allikas: Metsa majandamise eeskiri

Lageraie teostamisel tuleb arvestada ka keskkonnaministri väljastatud määrusega, mis kehtestab uuendusraiate korra. Metsa majandamise eeskiri § 3 lg 1 “Uuendusraied”

sätetab, et lageraie on lubatud puistus, mille enamuspüüliigi puude keskmine vanus ei ole väiksem kui 30– 130 aastat, seda olenevalt püüliigist (vt. Tabel 8.).

Metsa majandamise eeskiri § 3 lg 1 “Uuendusraied” on lageraie teostamise põhialuseks ning sellest tuleb rangelt lähtuda. Autori uuritavates stsenaariumites esineb üks puistu liik, mida “Metsa majandamise eeskiri” välja ei too ning selleks on hall-lepp. Metsa majandamise eeskiri § 3 lg 2 ütleb, et teistes puuliikide puistute lageraie on lubatud igas vanuses, millest tulenevalt on võimalik hall-lepikus uuendusraiet sooritada omanikul intuiitiivselt.

Lageraie puhul raiutakse kogu puistu täismahus, välja arvatud seemnepuud. Tuginedes eespool toodud seemnepuude eeldustele, siis seemnepuid jäetakse vaid männikusse ja kuusikusse ning seemnepuid peab olema vähemalt 5 tm/ha kohta. Käesoleva töö autor on võtnud eelduseks, et see võiks olla rohkem.

Alljärgnevas tabelis on välja toodud erinevates puistutes tehtavate tööde periodiseering, mis lähtub eespool tehtud tingimustest ning samuti metsa majandamise eeskirjast.

Tabel 9. Metsamajanduslike tööde ajad erinevates puistutes

	VA (aasta)	HR₁ (aasta)	HR₂ (aasta)	LR (aasta)
MA	10	30	60	90
KU	10	30	50	80
KS	10	20	40	60
HB	10	20	40	50
LM	10	20	40	60
LV	10	20		40

Allikas: autori koostatud

Ülaltoodud tabelis on välja toodud valgustusraie (VA), harvendusraie (HR) esimese ja teise järgu teostamise aeg ning samuti lageraie (LR) teostamise aeg. Hall-lepa (LV) raiering on kõigist teistest puistutest kõige lühem. Intervjuus³ vastas Indrek Golberg (Renlog Eesti OÜ juhatuse liige), et hall-lepa raiering on lühike, sest hall-lepp hakkab kiiresti mädanema ning kui lasta hall-lepal kauem kasvada, muutub see väheväärtuslikuks. Optimaalne hall-lepa raiering on väidetavalt kolmkümmend aastat,

³ **Golberg, Indrek.** (OÜ Renlog Eesti juhatuse liige). Metsamajandamise üldküsimused. Suuline. Tartu, 17. mai 2013

kuid tuginedes Tabelile 6, siis kolmekümne aasta vanuse ja neljakümne aasta vanuse hall-lepa tagavara juurdekasv on *ca* 50 tm, siis otsustas autor, et mõistlikum oleks hall-lepa puhul sooritada lageraie neljakümnendal aastal.

Eelnevate eelduste ja tingimuste põhjal on võimalik koostada tingimuste ja eelduste tabel, mis määravad antud kinnistul tehtavad tööd, nende tööde mahud ja metsast raiutava tihumeetrite koguse puuliikide lõikes. Antud tabel, järjekorranumbriga 10, koosneb enamasti Tabel 6. ja 9. tingimustel ning on tähtsaks osaks tulubaasi loomisel, kuna nende andmete põhjal saame öelda, kui palju mingil ajamomendil metsast puitu raiutakse.

Tabel 10. Raiemahu prognoosimine lähtudes puistu tagavarast

		Tagavara (tm)	Väljaraie (%)	Raiutav tagavara (tm)
MA	VA	22,52	15%	3,38
	HR ₁	133,19	25%	33,30
	HR ₂	263,39	25%	65,85
	LR	324,68	98%	318,19
KU	VA	16,32	15%	2,45
	HR ₁	127,52	25%	31,88
	HR ₂	232,00	25%	58,00
	LR	311,10	98%	304,87
KS	VA	23,31	15%	3,50
	HR ₁	79,73	25%	19,93
	HR ₂	191,99	25%	48,00
	LR	257,02	98%	251,88
HB	VA	33,38	15%	5,01
	HR ₁	97,92	25%	24,48
	HR ₂	226,04	25%	56,51
	LR	274,70	100%	274,70
LM	VA	22,57	15%	3,39
	HR ₁	74,53	25%	18,63
	HR ₂	188,19	25%	47,05
	LR	266,76	100%	266,76
LV	VA	31,44	15%	4,72
	HR ₁	90,56	25%	22,64
	HR ₂			0,00
	LR	200,20	100%	200,20

Allikas: autori koostatud

Järgmise sammuna on saadud tulemuste põhjal vaja arvutada välja sortimendi kujunemine. Kuna erinevat sorti toodang on tasustatud erinevalt, siis on sortimendi jaotus väga oluline komponent käesolevas bakalaureusetöös.

Kasvava metsa mahtu arvutatakse puuliikide kaupa. Igale puuliigile õige mahu saamiseks tuleb leida kasvavate puude mahutabelite hulgast sobivaim. Sobiva tabeli leidmiseks kasutatakse keskmist tüvekujut kirjeldavat kokkuleppelist abiparameetrit, mida nimetatakse tugikõrguseks ja tähistatakse h_{24} . Tugikõrguseks nimetatakse 24-sentimeetrise diameetriga puu kõrgust meetrites. h_{24} arvutamisel viiakse puuliigi peenemad puud mõtteliselt oma kasvus edasi ja jämedamad tuuakse tagasi diameetriteni 24 cm. Puuliigile vastava tugikõrguse järgi leitakse kasvavate puude mahutabelitest iga diameetriklassi järel sellesse klassi kuuluvate keskmise läbimõõduga terveist puust saadavate palkide, peenpalkide, paberipuidu, küttepuidu ja jäätmete maht ning viimases tulbas eelnevate mahtude kogusummana kogu tüve maht. Korrutades konkreetse diameetriklassis mõõdetud puude arvu mahutabelis samas diameetriklassis oleva tüvemahuga ja sellest tüvest saadavate puidusortide mahuga, saabki sellesse diameetriklassi kuuluvate tüvede ja nendest tüvedest saadavate puidusortide mahud tihumeetrites. (Metsa hindamine 2013, 10; 20)

Kuna hüpoteetilise investeeringuga ei ole võimalik arvestada puude arvu ning rinnasdiameetrit, siis antud uuringus eeldame, et iga puu kõrgust väljendab A. Kiviste (1997) diferentsmudeli keskmise kõrguse väärtus ning samuti rinnasdiameetri puhul arvestame A. Kiviste (1997) diferentsmudeli puude keskmist diameetrit. Keskmise diameetri alusel leitakse suhteline tugikõrgus (h_s) ning seejärel jagatakse keskmine kõrgus (H) läbi suhtelise tugikõrgusega (h_s), mille tulemusena saadakse h_{24} väärtus, mille abil on võimalik edaspidi arvutada puude maht ning R. Ozelinši (Metsa hindamine 2004, 20-25) loodud mahutabeli põhjal sortimentatsioon, mis on välja toodud lisades (vt Lisa 8.).

Bakalaureusetöös on erinevate sortimentide hindade juures võetud arvesse kõige hilisemaid kättesaadavaid statistilisi väärtusi. Antud juhul on aluseks võetud 2014. aasta I kvartali puiduturu ülevaade, mille tellijaks on SA Erametsakeskus. Bakalaureusetöö autor kasutab oma töös kõige hilisemaid andmeid, mis tagab eelduse, et uuring kajastab

Eesti hetkeseisu kõige adekvaatsemalt. Ülevaate tulemusena on välja toodud puidusortimentide hinnad RMK vahelaos (vt. Tabel 11.).

Tabel 11. Puidusortimentide hinnad RMK vahelaos 2014. aasta I kvartali seisuga

	Palk, €/tm	Peenpalk, €/tm	Paberipuu¹, €/tm	Raiejääde, €/tm
MA	63,67	51,28	28,11	21,1
KU	59,12	46,71	26,67	21,1
KS	57,97		32,23	21,1
HB	32,19		20,29	21,1
LM	32,19		19,66	21,1
LV	29,5		19,66	21,1

¹ Sanglepa (LM) ja hall-lepa (LV) puhul küttepuidu hind

Allikas: Ülevaade 2014. aasta I kvartali puiduturust, 2014)

Ülestöötamisteenuse hindade puhul on lähtunud intervjuu⁴ tulemusena saadud eksperthinnangust, mille põhjal oli võimalik koostada ülestöötamisteenuste hindade tabel. Alljärgnevas tabelis on kirjeldatud kompleksteenuse hindasid, mis sisuliselt tähendab, et hinna sees on nii raietenus kui ka väljaveoteenus vahelattu.

Tabel 12. Ülestöötamisteenuste hinnakiri

Ülestöötamisteenus	Maksumus	Ühik
VA	160,00	€/ha
HR ₁	17,00	€/tm
HR ₂	15,00	€/tm
LR	11,50	€/tm

Allikas: **Golberg, Indrek.** (OÜ Renlog Eesti juhatuse liige). Metsamajandamise üldküsimumused. Suuline. Tartu, 17. mai 2013

Kuna tulevikuhindade ennustamine nii maahindade, ülestöötamisteenuste kui puidu sortimentide lõikes on keerukas ja ebatäpne, siis sellisel juhul kasutab autor praegu reaalhindasid. (Tullus *et al.* 2012, 292) Puiduturul toimuvad hinnamuutused ei ole omavahel lineaarses seoses ning selle põhjal ei ole võimalik välja arvutada ühtset trendi, mis on ka peamiseks põhjuseks käesolevas töös reaalhindade kasutamiseks.

⁴ **Golberg, Indrek.** (OÜ Renlog Eesti juhatuse liige). Metsamajandamise üldküsimumused. Suuline. Tartu, 17. mai 2013

2.3. Projektipõhise metsainvesteeringu tasuvusanalüüs

Bakalaureusetöö autor hindab tasuvust nii äriühingust⁵ investori kui ka eraisikust investori vaatenurgast. Autor on võtnud sellise käsitluse just sellepärast, et Eesti Vabariigi tulumaksuseadusest tulenevalt kehtivad äriühingutele ja eraisikutele erinevad tulumaksukohustused. Äriühingute eripära seisneb selles, et tulu ei kuulu maksustamisele tema tekkimise, vaid jaotamise hetkel. Füüsiliste isikute puhul on kehtiv tavapärane tulumaksukohustus tulu tekkimisel. TuMS § 37 lg 1 ütleb, et kasu või kahju vara (TuMS § 15 lg 1) müügist on müüdava vara soetusmaksumuse ja müügihinna vahe. Kasu või kahju vara vahetamisest on vahetatava vara soetusmaksumuse ning vahetuse teel vastu saadud vara turuhinna vahe ning maksumaksjal on õigus kasust maha arvata või kahjule juurde liita vara müügi või vahetamisega otseselt seotud kulud. Need tingimused kehtivad nii metsa raieõiguse kui ka raiutud metsamaterjali võõrandamise korral. Maksustatavaks summaks on raiutud metsamaterjali võõrandamisel saadud tasu ning sellest maha lahutatud tõendatud otsesed kulutused (TuMS § 37 lg 8).

Töö autor käsitleb äriühingust investori kui ka eraisikust investori teostatavat investeeringut kahes erinevas käsitluses. Mõlema investori investeeringu lõikes vaadeldakse kahte erinevat situatsiooni. Esimeses käsitluses kuulub investeeringu hulka ka kinnistu soetamine ja müük. See annab ülevaate tasuvusest investeeringu täielikus kontekstis. Teises käsitluses investeeringu raames kinnistut ei soetata, vaid eeldatakse, et investor omab juba vajaminevat kinnistut. Selline lähenemine annab ülevaate protsessi tulemuslikkusest. Samamoodi läheneb autor eraisikust investorile – kus eraisikust investor soetab investeeringu käigus kinnistu ning teisel juhul, kui eraisikust investor omab juba kinnistut.

Nelja erineva investeeringu stsenaariumi käigus viiakse läbi tasuvusanalüüs, mille käigus hinnatakse nende projektide nüüdispuhasväärtus (NPV) ning sisemine tulusmäär (IRR). Bakalaureusetöö raames uurib autor igas stsenaariumis kuue erineva puuliigi, milleks on mänd, kuusk, kask, haab, sanglepp ning hall-lepp, tulusust ühe raieringi käigus.

⁵ ÄS § 2. lg 1. Äriühing on täisühing, usaldusühing, osaühing, aktsiaselts ja tulundusühistu

Kuigi Eesti on väike riik, on metsa iseloomu, kasvu ja majandamist mõjutavad tingimused vägagi erinevad. 1996. aastal arvutati Eesti Metsakorralduskeskuses maakondade lõikes erametsa majandamisest saadav teoreetiline puhastulu. Aluseks võeti võimalik metsakasutuse maht ühe hektari kohta, majandamiskulud ning maksud. Saadav puhastulu sõltub ennekõike puistu iseloomust, milleks on liigiline koosseis, hektaritagavara ja vanuseline struktuur. Metsamajandamise suurim eripära teiste majandusharudega võrreldes on ülipikk tootmisperiood, st metsa kasvamise aeg. Metsamajandamisega kaasnevat riski peetakse puude pika kasvuaja tõttu suureks, kuid uurimuste põhjal võib öelda, et metsakasvatases on risk keskmine. (Metsamajanduse alused 2011, 559)

Risk ja potentsiaalne tulu on omavahel tihedalt seotud. Soomes 2002. aastal tehtud uurimuses analüüsiti investeeringute tootlust erinevates valdkondades. Võrreldi metsaomandi, metsatööstusettevõtete aktsiate, elamute ja korterite ning võlakirjade tootlust ajavahemikul 1972-2001. Metsaomandit analüüsid jagati tootlust mõjutavad komponendid järgmiselt: a) raied, b) hinnamuutus, c) puistute tüvemaht, d) metsamajandamise kulud. (Penttinen ja Lausti 2002.)

Tabel 13. Investeeringisobjektide nominaaltootlus ja -risk ning reaaltootlus Soomes aastatel 1972-2001.

	Nominaaltootlus, %	Nominaalrisk, %	Reaaltootlus, %
1. Kõrge tootlus ja risk			
Aktsiad	16,8	31,9	10,7
Metsatööstusettevõtete aktsiad	14,8	27,8	8,7
2. Keskmine tootlus ja risk			
Korterid	10,2	11,8	4,1
Metsaomand	8,9	13,4	2,8
Ärikinnistud	16,1	15,9	10,0
3. Madal tootlus ja risk			
Ettevõtete võlakirjad	10,9	3,3	4,8
Riiklikud obligatsioonid	8,4	5,7	2,3

Allikas: Penttinen ja Lausti 2002

Ülaltoodud tabelist (Tabel 13.) on näha, et metsaomandi reaaltootlus on 2,8%, mis on Soomes üks madalama reaalse tootlusega investeeringisobjekt. Madalama reaaltootlusega on vaid riiklikud obligatsioonid (2,3%). Keskmise tootluse ja riski klassis kõige suuremat reaalselt tootlust investeeringisobjektina Soomes näitas

äriskinnistu, mille reaalne tootlikkus oli 10%. Samas täheldas töö autor, et kõige ratsionaalsema reaalse tulususe ning nominaalriski suhtega on ettevõtete võlakirjad, mille reaalne tootlikkus on 4,8% ning nominaalrisk on 3,3%.

2004. aasta hinnainfot kasutades on välja arvatud puhtpuistu majandamise arvestuslik tulu Eesti näitel. Esitatud tulu juures ei ole arvestatud maksudega, mis tähendab, et sõltuvalt metsa majandaja ettevõtlusvormist võib tasumisele kuuluv tulumaks vähendada metsamajandamisest saadavat puhastulu. (Metsamajanduse alused 2011, 557)

Tabel 14. Puhtpuistute majandamise potentsiaalne tulu (€/ha/a)

Metsatüüp	Tulu, €/ha/a
Naadikuusik	153,1
Naadikaasik	107,3
Naadi hall-lepik	13,2
Jänesekapsakuusik	156,7
Jänesekapsamännik	139,8
Jänesekapsakaasik	101,0
Angervaksakuusik	104,7
Angervaksakaasik	49,2
Pohlamännik	100,2

Allikas: Metsamajanduse alused 2011, 557

Tasuvuse hindamise esimese etapina viib autor läbi investeeringu, mida teostab äriühingust investor. Investeering hõlmab ka maa soetusmaksumust, kuivõrd eelduse kohaselt ei omanud investor varasemalt maad. Investeeringu perioodi lõppedes (investeeringu periood = vaatlusaluse puuliigi tavapärase raieringi pikkus) müüb hüpoteetiline investor investeeringu tarbeks soetatud kinnistu (on eeldatud, et kinnistu soetushind on võrdne kinnistu müügihinnaga).

Investeeringu kulubaasist suurema osa moodustuvad erinevad ülestöötamisteenused, mille hulka kuuluvad nii valgustusraie, harvendusraie kaks järku kui ka lageraie. Kulubaasis on arvestatud erinevaid ülestöötamisteenuseid kompleksena, mis tähendab, et ülestöötamise hind koosneb nii raieteenusest kui ka väljaveoteenusest. Ülestöötamisteenuse kulud esinevad aga vaid perioodidel, mil toimub raietegevus ning

need on teostatavate tööde lõikes erinevad. Pideva kulubaasi moodustab aga iga-aastane maamaksu kohustus.

Kuna maamaksukohustus on kõigil maaomanikel ning see võib olla 0,1-2,5% maa maksumusest, siis bakalaureusetöös tugineb autor intervjuu⁶ läbiviimisel saadud ekspertarvamusele (Indrek Golberg, Renlog Eesti OÜ juhatuse liige). Viimase kohaselt tasus Renlog Eesti OÜ 2013. aastal maamaksu keskmiselt 5 eurot ühe metsamaa hektari kohta. Vastava summa võttis töö autor edasistes arvutustes aluseks maamaksu kohustuse suuruse määramisel iga stsenaariumi puhul. Maamaksu kohustus langeb juriidilisest isikust investorile investeringu teostamisele järgneval perioodil ning kohustus kestab kuni investeringu lõpp-perioodini (mis on sortimendist tulenevalt erinev).

Rahavoogude koostamisel on arvestatud eespool toodud tabeliga (Tabel 9. ja Tabel 10.) ning lisades (Lisa 9.) välja toodud sortimentatsiooni ja mahu kujunemise tabeli alusel. Rahavood on toodud välja alljärgnevas tabelis (vt. Tabel 15.1).

Alltoodud tabelis on välja toodud tekkivad rahavood, tingimusel, et investeringu teostaja on juriidilisest isikust investor. Juriidilisele isikule ei lasku tulumaksukohustus mitte tulu tekkimisel, vaid selle jaotamisel, sellisel juhul tulumaksukohustust antud stsenaariumis ei käsitleta. Samuti on arvesse võetud, et investeringu käigus soetatakse ka kinnisvara. Tabelis on samuti välja toodud teostatavad tööd, nende teostamise aeg (aasta), teostamise hetkel tekkivad rahavood (kulu – tulu väljendatuna eurodes) ning ülestöötamisteenuse tulemusena raiutud puidu maht tihumeetrites.

⁶ **Golberg, Indrek.** (OÜ Renlog Eesti juhatuse liige). Metsamajandamise üldküsimumused. Paberikandjal. Tartu, 17. mai 2013

Tabel 15.1. Äriühingust investori investeeringu teostaja tekkivad rahavood sortimendi lõikes

MA			
Tegevus	Teostamise aasta	Kulu - tulu	Raiutud kogus, tm
Maamaks	1-90	-5,00	-
Maa soetamine	0	-800,00	-
VR	10	-88,73	3,38
HR ₁	30	310,17	33,30
HR ₂	60	1 745,99	65,85
LR	90	12 942,90	318,19
Maa müük	90	800,00	-
KU			
Maamaks	1-80	-5,00	-
Maa soetamine	0	-800,00	-
VR	10	-108,34	2,45
HR ₁	30	249,69	31,88
HR ₂	50	1 329,66	58,00
LR	80	10 370,78	304,87
Maa müük	80	800,00	-
KS			
Maamaks	1-60	-5,00	-
Maa soetamine	0	-600,00	-
VR	10	-86,24	3,50
HR ₁	20	154,94	19,93
HR ₂	40	741,52	48,00
LR	60	9 086,86	251,88
Maa müük	60	600,00	-
HB			
Maamaks	1-50	-5,00	-
Maa soetamine	0	-400,00	-
VR	10	-54,34	5,01
HR ₁	20	-41,72	24,48
HR ₂	40	280,40	56,51
LR	50	3 738,45	274,70
Maa müük	50	400,00	-
LM			
Maamaks	1-60	-5,00	-
Maa soetamine	0	-400,00	-
VR	10	-88,56	3,39
HR ₁	20	67,54	18,63
HR ₂	40	1 465,87	47,05
LR	60	3 509,49	266,76
Maa müük	60	400,00	-
LV			
Maamaks	1-40	-5,00	-
Maa soetamine	0	-400,00	-
VR	10	-60,51	4,72
HR ₁	20	82,07	22,64
HR ₂	-	-	-
LR	40	1 702,84	200,20
Maa müük	40	400,00	-

Allikas: autori koostatud

Ülaltoodud (vt Tabel. 15.1.) tabelist on näha, et teostatavad tööd on kõigi sortimentide lõikes samad, välja arvatud hall-lepa (LV) korral. Kuna hall-lepa raiering on niivõrd lühike, siis ei ole otstarbekas rakendada teist järku harvendust. Projekti kestvused on samuti puuliigiti väga erinevad. Projekt võib kesta neljakümnest (40) aastast kuni üheksakümne (90) aastani, mis on ligikaudu 2,3 kordne vahe. Investeeringu sooritamise aasta rahavood on kõigi puuliikide kohta negatiivne, kuna just siis teostatakse kinnistu ost. Samuti on näha, et enamik juhtudel on ka valgustusraie (VR) teostamisel negatiivsed rahavood, kuna raiutava puidu müügist saadav tulu ei ületa ülestöötamisteenusest tekkivat tulu. Haava puhul (HB) on ka esimest järku harvenduse tulemuseks negatiivne rahavoog, mis tuleneb haava odavast turuhinnast. Kõige suurema raiemahuga on tegemist männikus, kus projekti vältel raiutakse maha *ca* 421 tihumeetrit puitu ning sellest *ca* 76% viimase teostatava töö ehk lageraie (LR) käigus. Kõige väiksema raiemahuga on hall-lepp, mille raiemahuks kujunes *ca* 228 tihumeetrit ning selles *ca* 88% raiuti lageraie (LR) käigus. Maamaksu ja perioodidel, mil metsas tegevust ei toimu, on projekti rahavood negatiivsed, sisendite puuduse ning väljundite mahu tõttu. Väljundiks on sellises situatsioonis vaid üks ning selleks on iga-aastane maamaksukohustus.

Rahavoogude koostamise tulemusena on võimalik edasi minna tasuvusanalüüsi järgmise etapiga, milleks on tasuvuse hindamine. Tasuvuse hindamise käigus analüüsitakse alternatiivide lõikes tasuvust. Tasuvuse hindamise peamisteks meetoditeks on puhasnüüdisväärtus (NPV) ning sisemine tulususmäär (IRR). Käesoleva projekti tasuvusnäitajad on arvatud valemite 2.3 (NPV) ja 2.1 (IRR) abil ning tulemused on esitatud alljärgnevas tabelis (vt. Tabel 16.1.).

Tabel 15.2. Projekti tasuvuse hindamise tulemused alternatiivide lõikes

Tasuvus- näitajad	MA	
		€/ha/a
NPV, r=1%	5 571,84 €	61,91 €
NPV, r=3%	353,51 €	3,93 €
NPV, r=5%	-588,34 €	-6,54 €
IRR	3,43%	
KU		
		€/ha/a
NPV, r=1%	4 812,42 €	60,16 €
NPV, r=3%	411,99 €	5,15 €
NPV, r=5%	-538,46 €	-6,73 €
IRR	3,55%	
KS		
		€/ha/a
NPV, r=1%	5 004,26 €	83,40 €
NPV, r=3%	1 121,10 €	18,69 €
NPV, r=5%	-62,17 €	-1,04 €
IRR	4,81%	
HB		
		€/ha/a
NPV, r=1%	1 740,77 €	34,82 €
NPV, r=3%	181,05 €	3,62 €
NPV, r=5%	-268,90 €	-5,38 €
IRR	3,54%	
LM		
		€/ha/a
NPV, r=1%	2 462,31 €	41,04 €
NPV, r=3%	530,16 €	8,84 €
NPV, r=5%	-100,99 €	-1,68 €
IRR	4,49%	
LV		
		€/ha/a
NPV, r=1%	852,16 €	21,30 €
NPV, r=3%	125,71 €	3,14 €
NPV, r=5%	-184,11 €	-4,60 €
IRR	3,62%	

Allikas: autori koostatud

Tulususe hindamise käigus leiti projekti iga alternatiivi (puuliigi) kohta eraldiseisvad näitajad, milleks olid NPV kolmes käsitluses ning IRR. NPV arvutustes kasutati kolme erinevat diskonteerimismäära, mis antud projekti raames on investori oodatav tulinorm. Investori reaalseteks tulinormideks määrati 1%, 3% ning 5%. Samuti arvutati NPV alusel välja oodatav tulus hektari kohta aastas (€/ha/a).

Tulemustest selgus, et männistiku (MA) puhul on 1% reaalse tulinormi korral projekti puhasnüüdisväärtus 5 571,84 eurot ning reaalseks aastaseks tulususeks on 61,91 eurot hektari kohta aastas. Kui aga investori reaalseks tulinormiks määrati 3%, oli projekti

nüüdispuhasväärtuseks 353,51 eurot ning aastane reaalne tulusus ühe hektari kohta oli 3,93 eurot hektari kohta aastas. 5%-se investori oodatava tulunormi korral oli projekt aga negatiivne ehk mittekasumlik (-588,34 eurot) ning iga-aastaselt teeniks investor kahjumit 6,54 eurot hektari kohta aastas. Käesoleva alternatiivi sisemine tulususmäär on 3,43%.

Kuusiku (KU) puhul on nüüdispuhasväärtuseks (NPV) 1% reaalse tulumäära korral 4 812,42 eurot ning reaalseks aastaseks tulususeks 60,16 eurot hektari kohta aastas. 3%-se investori oodatava tulunormi korral on alternatiivi NPV-ks 411,99 eurot ja sellise reaalse tulunormi korral on aastane tootlus 18,69 eurot hektari kohta. Sarnaselt männikuga on ka kuusiku 5%-se investori reaalse tulunormi korral alternatiivi NPV-ks -538,46 eurot, mis tähendab, et tegemist ei ole kasumiliku alternatiiviga. Iga-aastaselt teeniks investor kahjumit 6,73 eurot. Alternatiivi sisemiseks tulususmääraks on 3,55%.

Järgmiseks alternatiiviks on kaasik (KS). Kaasiku puhul kasutati samamoodi investori reaalseid tulunorme 1%, 3% ja 5%. NPV-d tulid vastavalt investori reaalsele tulunormidele 5 004,26 eurot, 1 121,10 eurot ning -62,17 eurot. Investori reaalne aastane tulusus hektari kohta 1%-se tulunormiga on 83,40 eurot, 3%-se tulunormiga 18,69 eurot ning 5%-se tulunormiga -1,04 eurot. Antud alternatiivi IRR on 4,81%.

Haava (HB) puhul on 1%-se investori reaalse tulunormiga NPV väärtus 1 740,77 eurot, millest tulenevalt on aastane hektari reaalne tulusus 34,82 eurot. 3%-se tulunormiga kujuneb NPV väärtuseks 181,05 eurot ning sellele vastav reaalne aastane tulu hektari kohta 3,62 eurot. Sarnaselt teiste alternatiividega on ka haaviku puhul 5% reaalse tulunormi puhul tegemist kahjumliku alternatiiviga, kus NPV väärtuseks kujuneb -268,90 eurot ning sellest tulenevalt ka aastane tootlus hektari kohta -5,38 eurot. Alternatiivi sisemiseks tulususmääraks on 3,07%.

Sanglepa (LM) NPV 1% tulunormi korral on NPV 2 462,31 eurot ning aastane tootlus hektari kohta on 41,04 eurot. 3% reaalse tulunormi korral on NPV väärtus 530,16 eurot ning sellest tulenevalt on aastane tootlus 2,62 eurot. Kui investori reaalne tulunorm on 5%, siis sellisel juhul on alternatiivi NPV -100,99 eurot ning iga-aastane kahjum 1,68 eurot hektari kohta ning IRR on 3,94%

Järgmiseks alternatiiviks loetelus on hall-lepp (LV) ning antud alternatiivi nüüdispuhasväärtus (NPV) on 1% investori oodatava tulunormi korral 852,16 eurot, mistõttu on aastaseks oodatavaks tulususeks 21,30 eurot hektari kohta. 3% investori tulunormi korral võrdub NPV 125,71 euroga ning aastane tulusus hektari kohta on 3,14 eurot. Kui aga investori reaalne tulunorm on 5%, siis sellisel juhul on projekti NPV - 184,11 eurot ning aastane kahjum hektari kohta on 4,60 eurot. Alternatiivi sisemiseks tulususmääraks on 2,92%.

Iga alternatiivi lõikes, juhul kui investori oodatav tulunorm on 5%, siis sellisel juhul ei oleks tarvilik investoril ühtegi alternatiivi kaaluda, sest kõikide alternatiivide lõikes teeniks investor vaid kahjumit. Kui aga investori reaalne tulunorm on väiksem kui 5% (autori näidete kohaselt kas 3% või 1%), võib investor kaaluda kõigi alternatiivide vahel, kuna kõikide alternatiivide lõikes olid NPV-d positiivsed. Kõige kasumlikumaks alternatiiviks osutuks antud valimi põhjal investeerimine kasepuistus (IRR=4,81%) ning kõige vähem atraktiivsemad alternatiivid peaksid olema investeringud männikusse ning haaba, mille IRR-id oli vastavalt 3,43% ja 3,54%.

Stsenaariumi, kus investoriks on äriühing, analüüsime tulusust alternatiivide lõikes eeldusel, et investor omab juba sobilikku metsamaad, mille raames ei teostata kinnisvara soetust ega müümist. Antud etapi eesmärgiks on hinnata puistu tagavara muutumisest ajas tulenevalt alternatiivide lõikes ning autor saab öelda, et antud etapp kirjeldab hästi protsessi tulususe kujunemist.

Käesoleva etapi analüüsimiseks tuleb eelnevalt koostada eeltingimustest lähtuvalt rahavood. Rahavood on koostatud tuginedes eeldustele, algandmetele, mis asuvad tabelites, järjekorranumbritega 9. ja 10. ning lisades (Lisa 9.) välja toodud sortimentatsiooni ning mahu kujunemise tabeli järgi, mis on tugevaks eelduseks rahavoogude koostamisele. Etapi rahavood on välja toodud alljärgnevalt (vt. Tabel 16.1).

Tabel 16.1. Äriühingust investori investeeringu teostaja tekkivad rahavood sortimendi lõikes, kinnistu olemasolul

MA			
Tegevus	Teostamise aasta	Kulu - tulu	Raiutud kogus, tm
Maa soetamin	0	0,00	-
Maamaks	0-90	-5,00	-
VR	10	-88,73	3,38
HR ₁	30	310,17	33,30
HR ₂	60	1 745,99	65,85
LR	90	12 942,90	318,19
Maa müük	90	0,00	-
KU			
Maa soetamin	0	0,00	-
Maamaks	0-80	-5,00	-
VR	10	-108,34	2,45
HR ₁	30	249,69	31,88
HR ₂	50	1 329,66	58,00
LR	80	10 370,78	304,87
Maa müük	80	0,00	-
KS			
Maa soetamin	0	0,00	-
Maamaks	0-60	-5,00	-
VR	10	-86,24	3,50
HR ₁	20	154,94	19,93
HR ₂	40	741,52	48,00
LR	60	9 086,86	251,88
Maa müük	60	0,00	-
HB			
Maa soetamin	0	0,00	-
Maamaks	0-50	-5,00	-
VR	10	-54,34	5,01
HR ₁	20	-41,72	24,48
HR ₂	40	280,40	56,51
LR	50	4 138,45	274,70
Maa müük	50	0,00	-
LM			
Maa soetamin	0	0,00	-
Maamaks	0-60	-5,00	-
VR	10	-88,56	3,39
HR ₁	20	67,54	18,63
HR ₂	40	1 465,87	47,05
LR	60	3 509,49	266,76
Maa müük	60	0,00	-
LV			
Maa soetamin	0	0,00	-
Maamaks	0-40	-5,00	-
VR	10	-60,51	4,72
HR ₁	20	82,07	22,64
HR ₂	-	-	-
LR	40	1 702,84	200,20
Maa müük	40	0,00	-

Allikas: autori koostatud

Ülaltoodud tabelis on välja toodud sortimentide lõikes teostatavad tööd ning nende läbiviimise periood. Ülaltoodud tabeli peamiseks osaks on aktiivsusest tulenevalt tekkivad rahavood ning nende märk. Samuti on tabelis välja toodud lisainformatsioonina raiutava metsamaterjali hulk, millest tulenevalt kujunevad sisendid ja väljundid.

Männiku (MA) puhul on näha, et projekti kestvuseks on üheksakümmend (90) aastat ning tööd viiakse läbi järjekorras: valgustusraie (VR), esimest järku harvendusraie (HR_1), teist järku harvendusraie (HR_2) ning viimasena lageraie (LR). Samuti eelnevale investeeringutüübile, kus soetati kinnistu, arvestatakse ka maamaksu, kuid antud juhul tehakse seda perioodist null, kuna investor omab juba investeeringu teostamise hetkest kinnistut. Vastavalt eeldustele toimub valgusturaie (VR) kümnendal aastal, esimest järku harvendusraie (HR_1) kolmekümnendal aastal, teist järku harvendusraie (HR_2) kuuekümnendal aastal ning lageraie (LR) üheksakümnendal aastal. Erinevalt eelmisest situatsioonist ei arvestata maa soetamisel tehtavate kulutustega ega ka maa müümisel saadavate tuludega. Tulenevalt tegevusest on valgustusraie puhul rahavood negatiivsed (üleöstötamiskulud on suuremad kui sellest saadav tulu), kuid kõigi järgnevate metsas teostatavate tegevuste rahavood on positiivsed. Samaselt eelmise situatsiooniga on raietegevuse maht sortimentide lõikes sama, kuna tehtud eeldused ei mõjuta seda.

Kuusiku (KU) puhul on projekti pikkuseks kaheksakümmend (80) aastat ning kaheksakümne aasta vältel teostatakse töödena valgustusraie (VR) kümnendal aastal, esimest järku harvendusraie (HR_1) kolmekümnendal aastal, teist järku harvendusraie (HR_2) viiekümnendal aastal ning lageraie (LR) kaheksakümnendal aastal. Sarnaselt männikuga ei kata valgustusraie puhul teostatavatest töödest saadav tulu tööde teostamisega tekkivat kulu ning antud perioodi rahavood on negatiivsed. Ülejäänud tööde puhul on saadav tulu suurem kui teostatavate tööde kulu. Eelmise situatsiooniga võrreldes on raietööde maht jäänud samaks.

Kaasiku (KS) puhul on projekti pikkuseks kuuskümmend (60) aastat ning selle aja sees teostatakse kõik tööd sarnaselt eelmise etapiga. Valgustusraie (VR) kümnendal aastal, esimest ja teist järku harvendusraie, vastavalt kahekümnendal ja neljakümnendal aastal ning kahekümne aasta pärast (kuuekümnendal aastal) lageraie (LR). Sarnaselt kuusiku

ja männikuga on valgustusraie rahavood negatiivsed selsamal põhjusel, et saadavad tulud ei ületa kulusid. Raiemaht on jäänud samaks, võrreldes eelmise etapiga.

Haava (HB) projekti pikkuseks ehk raieringiks on viiskümmend aastat, mille käigus teostatakse eelmiste alternatiividega samaselt neli raietööd, milleks on valgustusraie (VR), harvendusraie (HR) esimene ja teine järk ning lõpuks lageraie (LR). Teostatavate tööde planeeritav aeg on vastavalt tegevusele kümnendal aastal, kahekümnendal aastal, neljakümnendal aastal ning viiekümnendal aastal. Samaselt eelmise etapiga on jäänud samaks ka raiemaht. Käesoleva alternatiivi puhul on tegemist situatsiooniga, kus esimest järku harvenduse teostamisega on rahavood negatiivsed.

Sanglepa (LM) projekti kestvusaeg on kuuskümmend (60) aastat ning selle aja vältel teostatakse tööd samas järjekorras kui eelnevate alternatiivide puhul. Tööd teostatakse kümnendal aastal (VR), kahekümnendal (HR₁) aastal ja neljakümnendal (HR₂) aastal ning kuuekümnendal (LR) aastal. Raiemahud on jäänud samasuguseks, võrreldes eelmise etapiga.

Hall-lepa (LV) rahavoogudes on planeeritavad tööd samasugused, kuid siinkohal on vaid üks erinevus. Hall-lepa lühikese raieringi tõttu ei teostata seal teist järku harvendusraiet (HR₂), mis jäetakse vahele ning viimase tööna teostatakse siiski lageraie (LR). Raiemahud on eelmise etapiga võrreldes samasugused.

Antud etapi eripära tuleneb sellest, et maa soetamisest tulenevat investeeringut ei teostata. Samuti ei teki maa müümisest saadavat. Rahavooliselt on kõikide tööde teostamise tuludest lahutatud kulud samasugused, seda võrdluses eelmise etapiga. Erineb vaid see, et rahavoogudes ei kajastu maa soetamine ning müümine. Sellest tulenevalt uurib autor, kuidas muutuvad tulususe hindamise indikaatorid.

Eespool toodud rahavoogude mudeli põhjal on autor välja arvutanud uutel tingimustel ning eeldustel prognoositava investeeringu tasuvuse hindamise indikaatorid, arvestades, et äriühingust investor omab juba sobivat kinnistut puistu kasvatamiseks. Spekulaatiivselt tuginedes teadmistele võib autor oletada, et tulemused peaksid olema paremad kui eelmises etapis. Tulemused on toodud alljärgnevas tabelis (vt Tabel 16.2.)

Tabel 16.2. Projekti tasuvuse hindamise tulemused alternatiivide lõikes, kinnistu olemasolul

Tasuvus- näitajad	MA	
		€/ha/a
NPV, r=1%	6 035,49 €	67,06 €
NPV, r=3%	1 071,04 €	11,90 €
NPV, r=5%	159,36 €	1,77 €
IRR	6,55%	
KU		
		€/ha/a
NPV, r=1%	5 242,23 €	65,53 €
NPV, r=3%	1 110,84 €	13,89 €
NPV, r=5%	203,31 €	2,54 €
IRR	6,87%	
KS		
		€/ha/a
NPV, r=1%	5 266,37 €	87,77 €
NPV, r=3%	1 599,90 €	26,66 €
NPV, r=5%	473,91 €	7,90 €
IRR	9,20%	
HB		
		€/ha/a
NPV, r=1%	2 131,86 €	42,64 €
NPV, r=3%	564,54 €	11,29 €
NPV, r=5%	107,29 €	2,15 €
IRR	6,42%	
LM		
		€/ha/a
NPV, r=1%	2 635,40 €	43,92 €
NPV, r=3%	847,74 €	14,13 €
NPV, r=5%	254,80 €	4,25 €
IRR	8,26%	
LV		
		€/ha/a
NPV, r=1%	977,25 €	24,43 €
NPV, r=3%	390,15 €	9,75 €
NPV, r=5%	137,97 €	3,45 €
IRR	8,15%	

Allikas: autori koostatud

Võrreldes eelmise etapiga on tulemused märkimisväärselt paranenud. Eelmises etapis, mil investori 5% reaalse tulunormi korral kuulusid kõik projektid tagasilükkamisele, on selles etapis kõikide alternatiivide lõikes positiivsed nüüdispuhasväärtused (NPV-d).

Männiku (MA) puhul on 1%-se tulunormi korral NPV väärtus 6 035, 49 eurot ning aastane reaalne tulusus ühe hektari kohta on 67,06 eurot. 3%-se investori reaalse tulumäära korral on NPV väärtuseks 1 071,04 eurot ning sellest tulenevalt kujuneb

aastaseks tuluks 11,90 eurot hektari kohta. Kui investori reaalne tulunorm on 5%, siis sellisel juhul on NPV väärtuseks 159,36 eurot ning aastane tulu ühe hektari kohta on 1,77 eurot. Alternatiivi sisemine tulususmäär on 6,55%.

Kuusiku (KU) tulususe hindamise tulemusena selgus, et investori 1%-se tulunormi korral on alternatiivi nüüdispuhasväärtuseks (NPV) 5242,23 eurot, mis teeb aastaseks tulususeks hektari kohta 65,53 eurot. 3% tulunormi korral on NPV väärtuseks 1 110,84 eurot ning tulu ühe hektari kohta aastas 13,89 eurot. Juhul kui investori tulunorm on 5%, siis NPV on 203,31 eurot ning aastane oodatav tulu hektari kohta on 2,54 eurot ning alternatiivi IRR on 6,87%.

Järgneviks alternatiiviks on kaasik (KS). Kaasiku puhul on 1%-se tulunormiga NPV väärtus 5 266,37 eurot, mis teeb aastaseks tuluks 87,77 eurot hektari kohta. Kui investori reaalne tulunorm on 3%, siis NPV väärtuseks on 1 599,90 eurot ning aastane reaalne tulu on 26,66 eurot ühe hektari kohta. Käesoleva analüüsi kõige suurema investori poolt oodatava tulunormi määramisel on NPV väärtuseks 473,91 eurot ning aastane tulu on 7,90 eurot hektari kohta. Alternatiivi IRR on 9,20%.

Haava (HB) NPV investori 1%-se oodatava tulunormi korral on 2 131,86 eurot ning aastane tulusus 42,64 eurot hektari kohta. 3%-se investori tulunormi korral võrdub NPV 564,54 eurot ning aastaseks tulususeks on 11,29 eurot. 5%-se investori tulunormi korral on NPV väärtuseks 107,29 eurot (2,15 €/ha/a). Projekti alternatiivi (HB) sisemine tulususmäär on 6,42%.

Sanglepa (LM) tasuvuse hindamisel selgus, et investori kõige madalama reaalse tulunormi puhul, milleks oli 1%, on NPV väärtuseks 2 635,40 eurot (43,92 €/ha/a) ning 3%-se investori reaalse tulunormi korral on NPV väärtuseks 847,74 eurot, millest tulenevalt saab öelda, et aastane tulusus on 14,13 eurot hektari kohta. Analüüsis kasutatud investori kõrgeima oodatava tulunormi (5%) tulemusena saab öelda, et projekti NPV on 254,80 eurot ning aastane tulusus on 4,25 eurot hektari kohta. Alternatiivi IRR on võrdne 8,26%-ga.

Järgneviks analüüsitavaks alternatiiviks on hall-lepp (LV). Investori 1%-se tulumäära korral on alternatiivi NPV väärtuseks 977,25 eurot ning aastaseks tulususeks 24,43

eurot hektari kohta. Kui aga investori tulunorm oleks 3%, siis NPV oleks 390 eurot ning tulu ühe hektari kohta aastas oleks 9,75 eurot. 5%-se investori reaalse tulumääraga oleks projekti NPV 137,97 eurot (ning 3,45 €/ha/a). Sisemine tasuvusmäär antud alternatiivil on 8,15 protsenti.

Etapi analüüsi tulemusena võib öelda, et sellises situatsioonis oleks kõige tulusam alternatiiv kask (KS), mille sisemine tasuvusmäär on 9,20%. Kõige vähem edukam valik antud valimi põhjal oleks valida investeerimise alternatiivide hulgast haab (HB). Käesolevas simulatsioonis on haava IRR võrdne 6,41%-ga, mis järjestab haava tulususe järgi viimasele kohale.

Et kahe lähenemise erinevusest tulenevalt tulususe erisused välja tuua äriühingust investori näol, on autor koostanud võrdleva tabeli, milles autor võrdleb kahe erineva lähenemise sisemist tasuvusmäära. Tabel on toodud alljärgnevalt.

Tabel 17. Äriühingust investori kinnistu soetamisega kaasneval metsakasvatamise ning olemasoleval kinnistul metsakasvatamise IRR-ide võrdlus

Äriühing			
Sortiment	Kinnistu soetatakse	Olemasolev kinnistu	Vahe
	IRR	IRR	
MA	3,43%	6,55%	3,12%
KU	3,55%	6,87%	3,32%
KS	4,81%	9,20%	4,39%
HB	3,54%	6,42%	2,88%
LM	4,49%	8,26%	3,77%
LV	3,62%	8,15%	4,53%

Allikas: autori koostatud

Tulemustest on selgelt näha, et hüpoteetilisel äriühingust investoril on läbivalt kasumlikum lähenemine alustada metsa kasvatamist olemasoleval kinnistul. Keskmiselt olid olemasolevale kinnistule investeerimise alternatiivid 3,67% paremad kui investeringul, mille raames oleks olnud tarvilik soetada ka kinnistu. Äriühingust investori, kes soovis investeringu raames soetada kinnistu, keskmine sisemine tulususmäär (IRR) on 3,91%, millest parim tulemus on 4,81%, mis saavutatakse kase (KS) kasvatamisel ning esimesel juhul oleks halvim tulemus männiku (MA) majandamine (IRR=3,43%) ning teisel juhul haaviku (HB) majandamine (IRR=6,42%).

On näha, et läbivalt oleks kase (KS) majandamine investorile mõlemal juhul kõige tulusam (kinnistu omamisel $IRR=9,20\%$).

Tasuvusanalüüsi teiseks osaks on analüüsida eraisikust investori investeeringu tasuvust lähtuvalt metsainvesteeringutest. Tasuvusanalüüsi käesolevas osas võetakse vaatluse alla kaks meetodit. Esimese meetodina teostatakse investeering kinnistusse ning selle peal hakatakse kasvatama metsa. Teise lähenemisviisina viib autor läbi analüüsi, kus eraisikust investor omab juba kindla tüübiga kinnistut ja sellel hakatakse kasvatama metsa. Hüpotetilise investori vaatenurgast on oluline tulu maksimeerimine.

Eraisikust investori puhul tuleb arvestada kehtiva tulumaksuseadusega, mille kitsendused eraisikule on äriühingu omadest erinevad. Nagu ka autor on eelnevalt rõhutanud Eesti Vabariigi tulumaksustamise eripära äriühingu ja eraisiku suhtes.

Eraisikust investori sooritatava kulubaasi moodustavad enamasti metsamaa ülestöötamine ning see on sarnane äriühingust investoriga. Kuid eraisikust investor peab arvestama kulude puhul ka tulumaksukohustusega. Tulumaks on üks oluline osa käesoleva käsitluse juures.

Esimese meetodina soovib hüpotetiline eraisikust investor sooritada investeeringu, mille käigus soetatakse kinnistu ning see kinnistu müüakse projekti lõppedes. Samuti lisandub eraisikust investori sooritatavale investeeringule, erinvalt äriühingust investori investeeringuga, tulumaksukohustus. Samaselt äriühingust investori investeeringuga on eraisikust investor kohustatud tasuma maamaksu kinnistu valdamise vältel.

Antud eeltingimuste põhjal on koostatud esimese etapitüübi investeeringu rahavood. Investeeringu teostaja on eraisikust investor. Rahavoogude arvutamisel on tuginetud eelmises peatükis väljatoodud eeltingimustele ning samuti lisades (Lisa 9.). Projekti rahavood on välja toodud alljärgnevalt ning on eristatud alternatiivide lõikes.

Tabel 18.1. Eraisikust investori investeeringu teostaja tekkivad rahavood sortimendi lõikes, kinnistu soetamisel

MA			
Tegevus	Teostamise aasta	Kulu - tulu	Raiutud kogus, tm
Maa soetamine	0	-800,00	-
Maamaks	1-90	-5,00	-
VR	10	-88,73	3,38
HR ₁	30	245,04	33,30
HR ₂	60	1 379,33	65,85
LR	90	10 856,90	318,19
Maa müük	90	800,00	-
KU			
Maa soetamine	0	-800,00	-
Maamaks	1-80	-5,00	-
VR	10	-108,34	2,45
HR ₁	30	197,25	31,88
HR ₂	50	1 050,43	58,00
LR	80	8 824,92	304,87
Maa müük	80	800,00	-
KS			
Maa soetamine	0	-600,00	-
Maamaks	1-60	-5,00	-
VR	10	-86,24	3,50
HR ₁	20	122,40	19,93
HR ₂	40	585,80	48,00
LR	60	7 652,62	251,88
Maa müük	60	600,00	-
HB			
Maa soetamine	0	-400,00	-
Maamaks	1-50	-5,00	-
VR	10	-54,34	5,01
HR ₁	20	-41,72	24,48
HR ₂	40	221,51	56,51
LR	50	3 269,37	274,70
Maa müük	50	400,00	-
LM			
Maa soetamine	0	-400,00	-
Maamaks	1-60	-5,00	-
VR	10	-88,56	3,39
HR ₁	20	53,35	18,63
HR ₂	40	1 158,03	47,05
LR	60	3 088,49	266,76
Maa müük	60	400,00	-
LV			
Maa soetamine	0	-400,00	-
Maamaks	1-40	-5,00	-
VR	10	-60,51	4,72
HR ₁	20	64,83	22,64
HR ₂	-	-	-
LR	40	1 661,24	200,20
Maa müük	40	400,00	-

Allikas: autori koostatud

Ülaltoodud rahavood jagunevad projekti alternatiivide lõikes, mis omakorda jagunevad teostatavate tööde lõikes nende läbiviimise perioodi. Rahavoogudes on välja toodud ka

teostamise tulemusena tekkinud rahavood kokku. Käesolevas käsitluses on tulumaksukohustus sisse arvestatud ning rahavoogude kuluallikana sisse kantud.

Eraisikust investori sooritatava investeeringu aluseks on võetud samad andmed ning eeldused nagu ka äriühingust investori puhul. Rahavood erinevad teineteisest vaid tulumaksu osas.

Käesoleva käsitluse tasuvuse hindamise tulemusena on koostatud tabel, mis selgitab alternatiivide lõikes nende tulusust nii nüüdispuhasväärtuse (NPV) alusel, kus diskontomäära asemel on kasutusel investori oodatav tulunorm. Sarnaselt eelmise käsitlusega on kasutusel samasugused investori reaalsed tulunormid, milleks on 1%, 3% ja 5%. Samuti on alternatiivide lõikes välja arvatud sisemine tulususmäär (IRR).

Tabel 18.2. Projekti tasuvuse hindamise tulemused alternatiivide lõikes, kinnistu soetamisel

Tasuvus- näitajad	MA	
	€/ha/a	
NPV, r=1%	4 157,21 €	46,19 €
NPV, r=3%	71,10 €	0,79 €
NPV, r=5%	-655,44 €	-7,28 €
IRR	3,10%	
KU		
	€/ha/a	
NPV, r=1%	3 558,02 €	44,48 €
NPV, r=3%	115,14 €	1,44 €
NPV, r=5%	-618,28 €	-7,73 €
IRR	3,17%	
KS		
	€/ha/a	
NPV, r=1%	3 765,64 €	62,76 €
NPV, r=3%	722,04 €	12,03 €
NPV, r=5%	-198,63 €	-3,31 €
IRR	4,33%	
HB		
	€/ha/a	
NPV, r=1%	1 227,96 €	24,56 €
NPV, r=3%	20,31 €	0,41 €
NPV, r=5%	-321,18 €	-6,42 €
IRR	3,07%	
LM		
	€/ha/a	
NPV, r=1%	1 798,65 €	29,98 €
NPV, r=3%	295,62 €	4,93 €
NPV, r=5%	-189,59 €	-3,16 €
IRR	3,94%	
LV		
	€/ha/a	
NPV, r=1%	544,51 €	13,61 €
NPV, r=3%	-14,99 €	-0,37 €
NPV, r=5%	-250,03 €	-6,25 €
IRR	2,92%	

Allikas: autori koostatud

Tabelist on näha, et männiku (MA) nüüdispuhasväärtus (NPV) 1%-se investori reaalse tulumäära puhul on 4 157,21 eurot ning sellele vastav tulusus on 46,19 eurot hektari kohta aastas. Kui investor tõstab reaalselt tulumäära 3%-ni, on NPV 71,10 eurot ning aastane oodatav tulu on 0,79 eurot hektari kohta. 5% reaalse tulunormi puhul on alternatiivi NPV võrdne -655,44 euroga ning aastane kahjum on 7,28 eurot hektari kohta. Alternatiivi IRR-iks on 3,10%.

Järgmiseks alternatiiviks on kuusik (KU). Kuusiku NPV 1% investori reaalse tulumäära korral on NPV 3 558,02 eurot ning sellest tulenevalt aastane tulu 44,48 eurot hektari kohta. Investori tulunormi tõustes (3%) on alternatiivi NPV 115,14 eurot, mis teeb aastaseks tuluks hektari kohta 1,44 eurot. 5%-se investori tulunormi puhul on NPV väärtuseks -618,28 eurot ning aastaseks kahjumiks 7,73 eurot hektari kohta. Alternatiivi IRR võrdub 3,17%-ga.

Kase (KS) puhul on kõige madalama investori oodatava tulunormi, milleks on 1%, NPV väärtuseks 3 765,64 eurot, millest tulenevalt on oodatav tulu 62,76 eurot hektari kohta aastas. 3%-se tulunormi korral on nüüdispuhasväärtuseks 722,04 eurot ning aastaseks oodatavaks tuluks 12,03 eurot hektari kohta. Kui investori oodatav tulunorm tõuseb veelgi (5%), siis alternatiivi NPV muutub negatiivseks ning omistab väärtuse -198,63 eurot ning aastaseks kahjumiks hektari kohta on -3,31 eurot. Alternatiivi IRR on 4,33%.

Järgmiseks alternatiiviks on haab (HB). 1%-se investori tulunormi kohaselt on alternatiivi nüüdispuhasväärtus 1 227,96 eurot ning aastaseks tuluks on 24,56 eurot hektari kohta. Nüüdispuhasväärtuse väärtus 3%-se investori tulunormi kohaselt on 20,31 eurot, mille tulemusena saab öelda, et investori aastaseks tuluks on 0,41 eurot hektari kohta. Kui investori oodatav tulunorm on 5%, siis sellisel juhul ei ole alternatiivi vastuvõtmine ratsionaalne, sest NPV väärtus on -321,18 eurot ning aastane kahjum ühe hektari kohta on 6,42 eurot. Sisemine tulususmäär antud alternatiivil on 3,07%.

Sanglepa (LM) puhul on alternatiivi nüüdispuhasväärtuseks 1 798,65 eurot juhul, kui investori tulunorm on 1%, mis tähendab, et oodatav tulu aastas ühe hektari kohta on 29,98 eurot. 3%-se investori tulunormi puhul on NPV väärtuseks 295,62 eurot ning aastane oodatav tulu on 4,93 eurot hektari kohta. Kui investori tulunormiks määrata 5%,

on alternatiiv kahjumlik (NPV=-189,59 eurot) ning aastane kahjum oleks 3,16 eurot. Käesoleva alternatiivi IRR on 3,94%.

Viimaseks alternatiiviks on hall-lepp (LV). Autori valitud investori oodatavateks tulunormideks on 1%, 3% ning 5%. Käesolev alternatiiv on kasumlik vaid 1%-se tulunormi puhul, kus NPV väärtus on 544,51 eurot (13,61 €/ha/a). Ülejäänud kahe puhul on tegemist kahjumliku alternatiiviga. Esimesel juhul ($r=3\%$) on NPV väärtuseks -14,99 eurot, mis teeb aastaseks kahjumiks 0,37 eurot hektari kohta ning teisel juhul ($r=5\%$) on nüüdipuhasväärtuse väärtuseks -250,03 eurot. Selle kohaselt on aastaseks kahjumiks ühe hektari kohta 6,25 eurot. Alternatiivi tasuvusmäär on 2,92%.

Ükski alternatiiv ei kata investori oodatavat tulunormi, mis on 5%, kuid teistel juhtudel (3% ja 1%) on kõik projektid positiivsed, v.a. alternatiivina hinnatud hall-lepp, mis oli positiivne vaid 1%-se investori oodatava tulunormi kohaselt. Kõige kasumlikumaks projektiks saab pidada alternatiividest kaske (KS) ning projekti võiks vastu võtta juhul, kui investori oodatav tulunorm jääb alla 4,33%.

Teise etapina analüüsitakse eraisikust investori valikuvõimalusi tingimusel, et eraisikust investor omab sobilikku kinnistut puistu kasvatamiseks. Käsitluses on kasutusel tulumaks, maamaks ning sortimentatsiooni jagunemine, mis on tuluallikana väga oluline aspekt.

Eespool nimetatud tingimustel on koostatud investeeringu rahavood, tuginedes eelmises peatükis toodud eeldustele. Rahavood on toodud välja alljärgnevas tabelis (vt Tabel 18.2).

Sisuliselt ei erine käsitluse rahavood väga eelmisest käsitlusest. Peamiseks erinevuseks on maa soetamisest tulenevate kulude puudumine ning samuti maa müügist saadava tulubaasi puudumine. Tulumaksu mahaarvamine on teostatud rahavoogude siseselt ning on iga alternatiivi puhul kajastatud.

Alltoodud rahavoogude põhjal on võimalik välja arvutada tasuvusnäitajad, milleks käesolevas töös on nüüdipuhasväärtus (NPV) ning sisemine tulususmäär (IRR). Käesolevaid meetodeid kasutatakse, et välja selgitada alternatiivide lõikes kõige

kasumlikum tulemus ning hinnata alternatiivi tasuvust ühikus aastane tulusus ühe hektari kohta.

Tabel 19.1. Erasisikust investori investeeringu teostaja tekkivad rahavood sortimendi lõikes, kinnistu olemasolul

MA			
Tegevus	Teostamise aasta	Kulu - tulu	Raiutud kogus, tm
Maa soetamine	0	0,00	-
Maamaks	0-90	-5,00	-
VR	10	-88,73	3,38
HR ₁	30	245,04	33,30
HR ₂	60	1 379,33	65,85
LR	90	10 224,90	318,19
Maa müük	90	0,00	-
KU			
Maa soetamine	0	0,00	-
Maamaks	0-80	-5,00	-
VR	10	-108,34	2,45
HR ₁	30	197,25	31,88
HR ₂	50	1 050,43	58,00
LR	80	8 192,92	304,87
Maa müük	80	0,00	-
KS			
Maa soetamine	0	0,00	-
Maamaks	0-60	-5,00	-
VR	10	-86,24	3,50
HR ₁	20	122,40	19,93
HR ₂	40	585,80	48,00
LR	60	7 178,62	251,88
Maa müük	60	0,00	-
HB			
Maa soetamine	0	0,00	-
Maamaks	0-50	-5,00	-
VR	10	-54,34	5,01
HR ₁	20	-41,72	24,48
HR ₂	40	221,51	56,51
LR	50	2 953,37	274,70
Maa müük	50	0,00	-
LM			
Maa soetamine	0	0,00	-
Maamaks	0-60	-5,00	-
VR	10	-88,56	3,39
HR ₁	20	53,35	18,63
HR ₂	40	1 158,03	47,05
LR	60	2 772,49	266,76
Maa müük	60	0,00	-
LV			
Maa soetamine	0	0,00	-
Maamaks	0-40	-5,00	-
VR	10	-60,51	4,72
HR ₁	20	64,83	22,64
HR ₂	-	-	-
LR	40	1 345,24	200,20
Maa müük	40	0,00	-

Allikas: autori koostatud

Alljärgnevalt on välja toodud viimase stsenaariumi tasuvuse hindamise tulemused (vt. Tabel 19.2.), mille kohaselt on investeringu teostajaks eraisikust investor, kes omab juba sobivat kinnistut, kus majandada kuut erinevat alternatiivset võimalust, milleks on mänd, kuusk, kask, haab, sanglepp ning hall-lepp.

Tabel 19.2. Projekti tasuvuse hindamise tulemused alternatiivide lõikes, kinnistu olemasolul

Tasuvus- näitajad	MA	
	€/ha/a	
NPV, r=1%	4 688,79 €	52,10 €
NPV, r=3%	800,04 €	8,89 €
NPV, r=5%	94,25 €	1,05 €
IRR	6,02%	
KU		
€/ha/a		
NPV, r=1%	4 062,87 €	50,79 €
NPV, r=3%	829,32 €	10,37 €
NPV, r=5%	126,72 €	1,58 €
IRR	6,30%	
KS		
€/ha/a		
NPV, r=1%	4 096,42 €	68,27 €
NPV, r=3%	1 221,60 €	20,36 €
NPV, r=5%	343,87 €	5,73 €
IRR	8,46%	
HB		
€/ha/a		
NPV, r=1%	1 446,83 €	28,94 €
NPV, r=3%	351,73 €	7,03 €
NPV, r=5%	38,90 €	0,78 €
IRR	5,62%	
LM		
€/ha/a		
NPV, r=1%	2 017,52 €	33,63 €
NPV, r=3%	627,04 €	10,45 €
NPV, r=5%	170,49 €	2,84 €
IRR	7,48%	
LV		
€/ha/a		
NPV, r=1%	725,46 €	18,14 €
NPV, r=3%	274,46 €	6,86 €
NPV, r=5%	83,41 €	2,09 €
IRR	7,17%	

Allikas: autori koostatud

Ülaltoodud tabelist on võimalik välja tuua männi (MA), kuuse (KU), kase (KS), haava (HB), sanglepa (LM) ning hall-lepa tasuvust näitavad indikaatorid. Üldiselt võib öelda, et võrreldes eelmise simulatsiooniga on tasuvus suurem, tulenevalt kinnistu omamisest.

Männi (MA) puhul 1%-se investori reaalse tulunormi korral on NPV väärtuseks 4 688,79 eurot ning aastaseks tulususeks on 52,10 eurot. 3%-se tulunormi korral on NPV väärtus 800,04 eurot ning aastane oodatav tulusus on 8,89 eurot ühe hektari kohta. Kui

investori tulunorm on 5%, siis sellisel juhul alternatiivi NPV on 94,25 eurot, mis teeb oodatavaks tulususeks 1,05 eurot hektari kohta. Alternatiivi IRR on võrdne 6,02%-ga.

Järgmiseks alternatiiviks on investeringu teostajal kuusk (KU), mille NPV võrdub 1%-se tulunormi korral 4 062,87 euroga. Sellisel juhul on aastane tulusus 50,79 eurot. 3%-se tulunormi korral on NPV väärtuseks 829,32 eurot ning sellest kujuneb aastane tulu, mis on 10,37 eurot ühe hektari kohta. Juhul kui investori oodatav tulunorm on 5%, siis NPV võrdub 126,72 euroga ning aastane tulusus on 1,58 eurot. Alternatiivi sisemine tulususmäär on 6,30%.

Kase (KS) puhasnüüdisväärtus 1%-se tulunormi korral on 4 096,42 eurot ning oodatav tulu aastas on 68,27 eurot hektari kohta. 3%-se tulunormi korral on NPV väärtuseks 1 221,60 eurot ning aastane tulu on 20,36 eurot hektari kohta. Investori tulunormi tõustes (5%) on alternatiivi NPV võrdne 343,87 euroga, mis teeb aastaseks tuluks 5,73 eurot hektari kohta. Alternatiivi IRR on 8,46%.

Haava (HB) puhul on 1% tulunormi korral NPV väärtuseks 1 446,83 eurot (28,94 €/ha/a), 3%-se tulunormi korral on NPV väärtuseks 351,73 eurot (7,03 €/ha/a). Kui investori oodatav tulunorm on 5%, siis NPV on 38,90 eurot ning aastane oodatav tulu ühe hektari kohta on 0,78 eurot. Alternatiivi rahavoogudest tulenev IRR on 5,62%

Sanglepa (LM) NPV võrdub 1%-se tulunormi korral 2 017,52 eurot ning oodatavaks tuluks on 33,63 eurot hektari kohta. Tulunormi tõustes 3%-le on nüüdispuhasväärtuse väärtuseks 627,04 eurot (10,45 €/ha/a) ning kui investori oodatav tulunorm on 5%, siis NPV on 170,49 eurot, mis annab oodatavaks tuluks 2,84 eurot aastas ühe hektari kohta. Sisemine tulususmäär on käesoleva alternatiivi puhul 7,48%.

Hall-lepa (LV) nüüdispuhasväärtus on 1% investori nõutava tulunormi korral 725,46 eurot, mis raieringi peale jaotatuna teeb 18,14 eurot aastas hektari kohta. Kui investori tulunorm oleks 3%, oleks NPV võrdne 274,46 euroga ning aastane oodatav tulu oleks 6,86 eurot ühe hektari kohta. Kui investori reaalne tulunorm on 5%, võrdub NPV 83,41 euroga, mis teeb aastaseks tuluks 2,09 eurot hektari kohta. Alternatiivi IRR-iks on 7,17%.

Alljärgnevalt on välja toodud eraisikust investori kahe võimaliku investeeringuplaani sisemise tulusumäära võrdlus. Et kahe erineva võimaluse tulusust hinnata ning kindlaks määrata, millist viisi ning millist alternatiivi kasutada, on kergeim viis kõrvutada kahe erineva lähenemise tulemused. Tulemuste tabel on välja toodud alljärgnevalt (vt. Tabel 20.)

Tabel 20. Eraisikust investori kinnistu soetamisega kaasneval metsakasvatamise ning olemasoleval kinnistul metsakasvatamise IRR-ide võrdlus

Eraisik			
Sortiment	Kinnistu soetatakse	Olemasolev kinnistu	Vahe
	IRR	IRR	
MA	3,10%	6,02%	2,92%
KU	3,17%	6,30%	3,13%
KS	4,33%	8,46%	4,13%
HB	3,07%	5,62%	2,55%
LM	3,94%	7,48%	3,54%
LV	2,92%	7,17%	4,25%

Allikas: autori koostatud

Tabelist on näha, et olemasoleva kinnistu kasutamine investeeringu läbiviimiseks on tulususelt parem viis kui investeeringu käigus maa soetamine. Kahe meetodi keskmine vahe on 3,42%. Kinnistu soetamisel on keskmiseks sisemiseks tulusumääraks 3,42% ning olemasoleva kinnistu kasutamisel keskmiseks IRR-i väärtuseks 6,84%. Kõige tulusamaks alternatiiviks on kinnistu soetamisel kask (KS), mille IRR väärtus on 4,33%. Kõige tulusamaks alternatiiviks olemasoleva kinnistu kasutamisel on samuti kask (KS), mille sisemiseks tulusumääraks on 8,46%.

Järgneva tabeli esitamiseks on loonud töö autor eelduse, et mõlemad investorid soovivad peale projekti lõppu teenitud tulu reinvesteerida järgmisesse metsandusprojekti. Autori loodud eeldusega on võimalik luua eraisiku ja ettevõtte vahel võrdlusbaas ning neid tulemusi omavahel võrrelda. Et saada täielik ülevaade äriühingust investori kui ka eraisikust investori sisemise tulusumäära erinevustest, on käesoleva bakalaureusetöö autor koostanud kokkuvõtliku tabeli nelja erineva simulatsiooni lõikes. Töö autor on kõrvutanud simulatsioonid äriühingust investori puhul nii kinnistu soetamisel kui ka kinnistu olemasolul. Samuti on autor käitunud eraisikust investori korral. Tabel (vt. Tabel 21.) on koostatud tabelite 17. ja 20. andmetele tuginedes.

Tabel 21. Äriühingust investori ja eraisikust investori metsamaasse investeringu võimaluste tulemused

Sortiment	Äriühing	Eraisik	Äriühing	Eraisik
	Kinnistu soetatakse	Kinnistu soetatakse	Olemasolev kinnistu	Olemasolev kinnistu
	IRR	IRR	IRR	IRR
MA	3,43%	3,10%	6,55%	6,02%
KU	3,55%	3,17%	6,87%	6,30%
KS	4,81%	4,33%	9,20%	8,46%
HB	3,54%	3,07%	6,42%	5,62%
LM	4,49%	3,94%	8,26%	7,48%
LV	3,62%	2,92%	8,15%	7,17%

Allikas: autori koostatud

Antud projektipõhise investeringu tasuvushindamise tulemusena selgus, et Eesti Vabariigi seadusandlikust võimust tulenevalt on äriühingust investoril paremad eeldused suuremat tulu teenida kui eraisikust investoril. Juhul kui mõlemad otsustavad kinnistu soetamise kasuks, ei ole marginaalide vahed niivõrd suured, mis tähendab, et marginaalide vahe aritmeetiline keskmine on 0,49%. Olemasoleva kinnistu kasutamisel investeringuna on marginaalide vahe aritmeetiline keskmine 0,73%.

KOKKUVÕTE

Metsainvesteeringute teostamiseks on mitmeid mooduseid: soetada kinnistu, soetada metsandusettevõtte aktsiad jt. Eelkõige on metsainvesteeringute teostamine Eesti ettevõtete ja eraisikute hulgas väga populaarne ning seda just projektipõhisena. Projektipõhisena selles mõttes, et metsakinnistu või raieõiguse ostu ja raieringi lõpu vahel on lühike ajaperiood. Investorile tagab see lühikese ajahorisondi, mida on võimalik kergelt hallata ning kontrollida. Metsainvesteeringute populaarsus Eestis on suur ning neid teostatakse palju, kuid sellekohast vastavat kirjandust on raske leida.

Bakalaureusetöö esimeses peatükis kirjedati üldisi võimalusi metsainvesteeringute teostamiseks. Töö autor valis nendest võimalustest välja projektipõhise investeeringu, mille tasuvuse hindamise ja protsessikirjelduse autor ka välja tõi. Esimeses peatükis oli ka suur rõhk projektipõhise metsainvesteeringu eripäradel.

Esimeses alapeatükis kirjeldati üldisemalt metsainvesteeringu teostamise võimalusi. Metsainvesteeringute teostamiseks on mitmeid võimalusi: börsiettevõtete aktsiad, futuurlepingud, ETF-id või projektipõhine investeering. Töö autor valis välja pikemaks kirjeldamiseks projektipõhise investeeringu, sest nende populaarsus on Eestis kõige suurem.

Teises alapeatükis selgitatigi projektipõhise investeeringu teostamise protsessi, alustades alternatiivide valikust kuni tasuvuse hindamiseni välja. Töö autor tõi välja kaks mudelit, mida võib võtta aluseks projektipõhise investeeringu teostamiseks. Esimeseks oli Rose *et al.* (1988) voogdiagrammina esitatud joonis investeerimisvõimaluste hindamiseks. Autori arvates on see liigselt lihtsutatud ning ei anna head ülevaadet. Seevastu tõi autor välja Tomaševići (2010) kolmeetapilise investeerimisvõimaluste hindamise kava, mis jagunes veel mitmesugusteks alapeatükkideks. Teise alapeatüki peamine rõhk langes sellele võimaluste hindamise kavale.

Kolmandas alapeatükis on töö autor kirjeldanud metsainvesteeringute eripärasid ja sellega seonduvaid ohte. Peamisteks ohtudeks on ekstremaalselt pikk planeerimise horisont ning mõningatel väljunditel puuduvad turuhinnad (nt. õhk, vesi, puhkuskohad). Samuti on küllaltki keeruline hinnata puidu tagavara ja sellest kujunevat sortimentatsiooni.

Töö empiirilises osas anti ülevaade Eesti metsamajanduse hetkeolukorrast, projektipõhise metsainvesteeringu tasuvust puudutavatest aspektidest ning viidi läbi täiemahuline tasuvuse hindamise protsess. Läbivalt kasutati kuut alternatiivi, milleks olid mänd, kuusk, kask, haab, sanglepp ja hall-lepp. Tasuvust hinnati kahe investori seisukohalt – äriühingust investor ja füüsilisest isikust investor ning kummagi kohta kaks stsenaariumit. Stsenaariumite valiku kohalt oli oluline kirjeldada reaalselt tekkivat olukorda Eestis, mil soovitakse projektipõhist investeeringut läbi viia. Nendeks olid stsenaarium, kus äriühingust investor ja füüsilisest isikust investor soetasid projekti käigus metsakinnistu ning teisalt investorid omasid juba kasutuseta olevat metsamaad.

Projektipõhise metsainvesteeringu teostamiseks oli autoril vajalik välja tuua kindlad raamtingimused. Kuna puu on taastuenergia üks liikidest ja puit reageerib väga hästi väliskeskonna tingimustele, siis oli autoril oluline tekitada kindel võrdlusmoment erinevate alternatiivide vahel. Selleks tuli luua ühtne süsteem. Kuna puidu kvaliteedi määrab ära kasvukohatüüp ja selles tulenevalt boniteediklass, siis autor otsustas viia kõik alternatiivid boniteediklassi I. Seda sellepärast, et just esimese boniteediklassiga metsamaad leidub Eestis kõige rohkem. Teisalt oli enne tarvilik teada saada puistu tagavarad ja kõrgused erinevatel ajahetkedel. Puistu tagavarast ja kõrgusest tulenevalt on võimalik arvutada käesoleva töö kõige olulisem element – metsatöödel kujunev raiemaht ja sortimentatsioon, mis on rahavoogude peamised kujundajad.

Tasuvust hinnates käsitles töö autor esimesena äriühingust investorit. Hüpooteetiline äriühingust investor, kes projekti tarvis soetas metsakinnistu ning projekti lõppedes selle ka müüs, saavutas parima tulemuse alternatiivide lõikes sel juhul, kui ta oleks investeerinud kasepuistusesse, mille IRR oli 4,81%. Kõige halvema tulemuse oleks investor saavutanud männistikku investeerides (IRR=3,43%). Järgnevalt viis töö autor läbi tasuvuse hindamise stsenaariumi, kus äriühingust investor omas juba konkreetset maatükki. Sellisel juhul oleks taas kõige tulusam investeerida kaasikusse. Kaasiku IRR

on sel korral 9,20%. Selle stsenaariumi puhul näitas kõige kehvemat tulemust haab, mille IRR oli 6,42%. Samasugune tasuvusanalüüs viidi läbi ka hüpoteetilise füüsilisest isikust investori puhul. Füüsilisest isikust investori tasuvuse näitajad esimese stsenaariumi puhul olid märgatavalt väiksemad kui äriühingu puhul. Kui investor soetaks kinnistu ning hiljem müüks selle, siis kõige ratsionaalsem oleks investeerida samuti kaasikusse (IRR=4,33%) ning kõige ebaratsionaalsem oleks hetkel olevatest alternatiividest investeerida hall-leppa, mille IRR on 2,92%. Juhul kui investor omab juba metsakinnistut, tasuks investeerida kaasikusse (IRR=8,46%). Tasuvuse näitajate põhjal ei oleks ratsionaalne investeerida mäнди, mille IRR on 6,02%.

Tulemused näitavad, et kõigi investorite ja alternatiivide lõikes olid tulemused positiivsed, mis tähendab, et metsamaasse investeerida on võimalik. Seda nii äriühingust investoril kui ka füüsilisest isikust investoril. Samuti on võimalik käesolevat teemat edasi arendada viisil, kus võrrelda aktsiaportfellide ja metsakinnistute investeeringute tulususnäitajaid.

VIIDATUD ALLIKAD

1. Aastaraamat "Mets 2010" 2012. Keskkonnateabe Keskus. Tartu 226p.
2. **Ališauskas, K., Karpavičius, H., Šeputienė, J.** 2005. Inovacijos ir projektai. Šiauliai: Šiaulių uni- versiteto leidykla.
3. **Ang, J. S, Lewellen, W. G.** 1982. Risk Adjustment in Capital Investment Project Evaluations, Financial Management, 5-14
4. ARR
[<http://accountingexplained.com/managerial/capital-budgeting/arr>] 21.05.2013
5. **Виленский, П. Л., Лившиц, В. Н., Смоляк, С. А.** 2004. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. Москва: Дело
6. **Bivainis, J., Griškevičius, A., Jakštas, V.** 1997. Investicinių projektų vertinimas. Vilnius: LII
7. Discounted payback period
[<http://accountingexplained.com/managerial/capital-budgeting/discounted-payback-period>] 23.05.2013
8. Eesti puistute kõrguse, diameetri ja tagavara kasvumudel
[<http://www.eau.ee/~aktiviste/mudel.htm#p2>] 22.01.2013
9. ETF
[<http://www.tarkinvestor.ee/wiki/index.php/Indeksaksia>] 25.05.2013
10. **Fisher, I.** 1930. The theory of interest as determined by impatience to spend income and opportunity to invest it. New York: The Macmillan Co. 566 pp.
11. Futuurlepingud
[<http://www.tarkinvestor.ee/wiki/index.php/Futuur>] 23.05.2013
12. **Geiger, E.** 1950. The Coming Age of Wood. London: Secker and Warburg, 279 pp
13. **Grundy, D.S.** 1985. Developing the economic arguments for investment in forestry: a survey. Pap. 145. Edinburgh, Great Britain: Forestry Commission, Research and Development. 28 p.

14. Huvirühmad hindasid Eesti metsandust
[http://www.loodusajakiri.ee/eesti_mets/artikkel572_555.html] 22.05.2013
15. IRR [<http://www.investinganswers.com/financial-dictionary/investing/internal-rate-return-irr-2130>] 24.05.2013
16. **Kerzner, H.** 2001. Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. 7th edition. John Wiley & Sons Inc.
17. **Kiviste, A.** 1995. Eesti riigimetsa puistute kõrguse, diameetri ja tagavara sõltuvus puistu vanusest ja kasvukohatingimustest 1984. – 1993. a. metsakorralduse takseerikirjelduste andmeil. Eesti Põllumajandusülikool. Teadustööde kogumik. 181p
18. **Kiviste, A.** 1997. Eesti riigimetsa puistute kõrguse, diameetri ja tagavara vanuseridade diferentsmudel 1984.–1993. a. metsakorralduse takseerikirjelduste andmeil. Eesti Põllumajandusülikool. Teadustööde kogumik. 189p.
19. Lageraie - raieringi lõpp
[http://www.hot.ee/sinumets2/Pages%20from%20Sinumets_2_prev-18.pdf]
22.01.2013
20. **Laas, E., Uri, V., Valgepea, M.** 2011. Metsamajanduse alused. Tartu. 863p.
21. **Lõhmus, E.** 1984 Eesti metsakasvukohatüübid. Tallinn. 121 lk.
22. **Lönstedt, L. & Svensson, J.** 2000. Return and risk in timberland and other investment alternatives for NIPF owners. Scandinavian Journal of Forest Research 15(6): 661-669.
23. **Mackevičius, J., Tomaševič, V.** Model for evaluating the Economic Efficiency of Investment Projects: architecture and main aspects of application, *Vilnius University, Lithuania*, EKONOMIKA 2011 Vol 90(4)
24. Metsa majandamise eeskiri
[<https://www.riigiteataja.ee/akt/12771900>] 22.03.2013
25. Metsamajandamiskava
[<http://www.hot.ee/sinumets3/sinumets03-04.pdf>] 22.05.2008
26. Metsatoetused, Erametsakeskus SA
[http://www.eramets.ee/static/files/1546.Metsandustoetused_2013.pdf] 22.01.2013
27. MIRR (student Accountant Magazine, april 2008)
[http://www2.accaglobal.com/pubs/students/publications/student_accountant/archive/sa_apr08_ryan2.pdf] 16.05.2013
28. MIRR

- [<http://www.investopedia.com/terms/m/mirr.asp>] 12.05.2013
29. **Oliver, C. D., Larson, B. C.** 1996. *Forest stand dynamics*, 2nd edition. John Wiley and Sons, New York.
 30. Payback Period: Meaning, Calculation, and Usage
[<http://www.business-case-analysis.com/payback-period.html>] 23.05.2013
 31. **Penttinen, M.** 2007 Portfolio management and the competitiveness of forest ownership. University of Joensuu, Dissertations Forestales 43. 48 p.
 32. **Penttinen, M. J., Lausti, A.** 2002. Metsä sijoituskohteena 1972-2001 [Forest as an investment 1972- 2001]. FFRI, Metsätalustiedote [Forest Statistical Bulletin] 651. 7 pp.
 33. Raamatupidamislik tulusus
[http://www.economicsconcepts.com/difference_between_accounting_profit_and_economic_profit.htm] 23.05.2013
 34. **Rose, D. W., Blinn, C.R., Brand, G. J.** 1988. A Guide to Forest Investment Analysis Res. Pap. NC-284. St. Paul, MN: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station. 23 p.
 35. **Sundberg, U. & Silversides, C.** (eds.) 1988. Operational efficiency in forestry. Volume 1: analysis. Kluwer Academic Publishers. 219 pp. ISBN 90-247-3683-8.
 36. **Swan, J.** 2005. Practical Financial Modelling. A Guide to Current Practice. Oxford: CIMA Publishing.
 37. **Tjia, J.S.** 2009. Building Financial Models. New York: McGraw-Hill.
 38. **Tullus, A., Lukason, O., Vares, A., Padari, A. Lutter, R., Tullus, T., Karoles, K. and Tullus, H.** 2012. Economics of Hybrid Aspen (*Populus tremula* L. × *P. tremuloides* Michx.) and Silver Birch (*Betula pendula* Roth.) Plantations on Abandoned Agricultural Lands in Estonia. *Baltic Forestry* 18(2): 288–298.
 39. Tulumaksuseadus [<https://www.riigiteataja.ee/akt/106072012030>] 25.05.2013
 40. **Uotila, M., Lausti, A.** 2007. Metsä sijoituskohteena 1972-2006 [Forest as an investment in 1972-2006]. Finnish Forest Research Institute, Forest Statistical Bulletin 864. 8 pp.
 41. **Ustinovičius, L., Zavadskas E.K.** 2004. Statybos investicijų efektyvumo sistemotechninis įverti- nimas. Vilnius: VGTU leidykla „Technika“.
 42. Äriseadustik
[<https://www.riigiteataja.ee/akt/131122010019>] 22.01.2013
 43. Ülevaade 2014. aasta I kvartali puiduturust
[<http://www.eramets.ee/wp-content/uploads/2014/01/puiduhinnad-2013-i-kv.pdf>] 22.03.2014
 44. **Жаров, Д.** 2008. Финансовое моделирование в Excel. Москва: Альпина Бизнес Букс.
 45. **Теплова, Т. В.** 2008. Семь ступеней анализа инвестиций в реальные активы. Москва: Эксмо.

LISAD

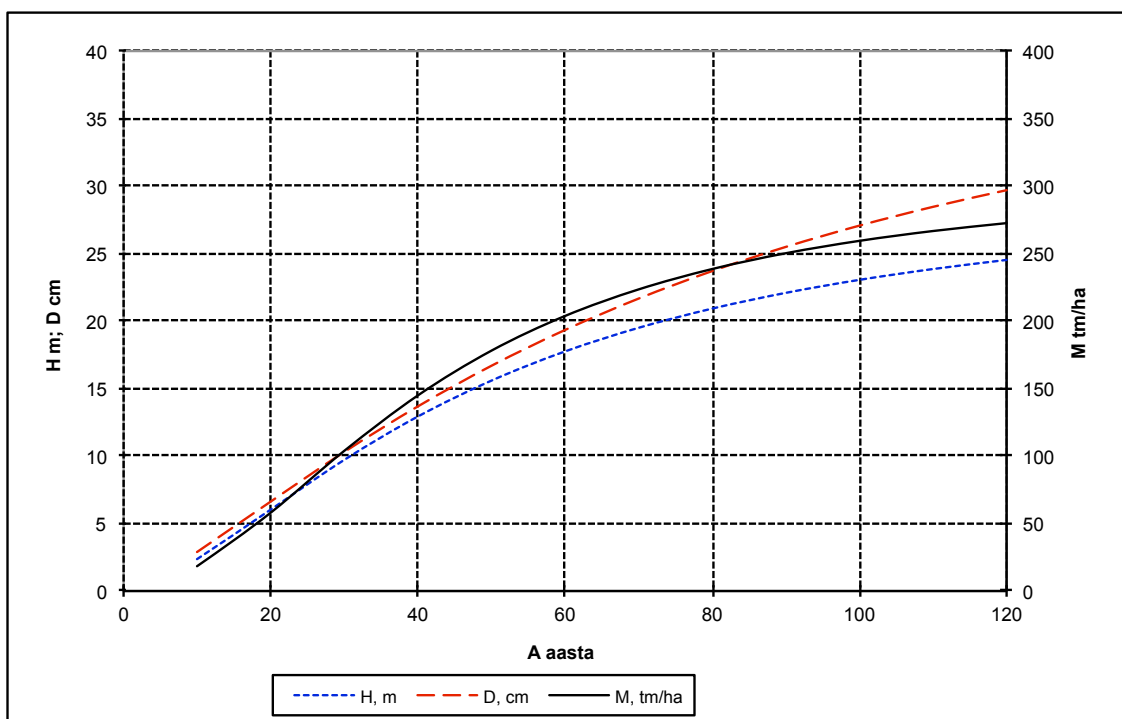
Lisa 1. Viie erineva alternatiivi tootlus aastatel 1968 – 1994 Rootsis

Aasta	Mets	Teravili	Piim	Aktsiad	Pank
1968	9,4	3,4	-0,9	39,5	5,9
1969	15,1	-0,6	-2,0	5,6	6,9
1970	14,0	0,7	-0,7	-19,1	7,5
1971	-15,0	7,7	1,8	26,9	6,5
1972	16,3	5,2	2,7	14,6	5,5
1973	123,3	6,6	2,1	3,4	5,5
1974	23,8	0,0	-0,8	1,5	6,7
1975	-5,1	14,1	10,8	34,4	7,1
1976	25,1	9,7	-2,7	4,9	6,8
1977	-21,4	10,4	3,4	-12,5	8,5
1978	-14,8	7,4	-0,6	21,5	7,4
1979	28,3	0,9	-3,3	3,7	7,8
1980	48,6	-0,5	-4,3	28,4	10,5
1981	-16,8	2,2	-7,3	63,4	11,8
1982	5,3	6,5	-4,4	40,3	10,4
1983	17,4	1,4	-9,5	69,4	8,9
1984	35,6	7,7	-8,6	-9,4	9,3
1985	0,1	-1,8	-13,5	28,7	10,6
1986	12,0	-8,2	-15,5	53,6	8,4
1987	8,8	2,2	-8,1	-6,4	7,6
1988	12,4	9,8	-4,0	55,0	6,6
1989	22,4	8,6	-10,8	26,7	8,5
1990	-4,4	15,8	-17,3	-29,8	9,6
1991	-11,7	0,4	-19,9	-2,5	8,2
1992	-20,0	3,4	-22,0	-12,4	8,6
1993	17,4	-4,5	-21,9	33,5	5,5
1994	75,1	2,4	-19,9	28,4	4,8

Allikas: Lännstedt ja Svensson 2000

Lisa 2. Jänesekapsa-mustika männi kasvukäik ja kasvufunktsioon

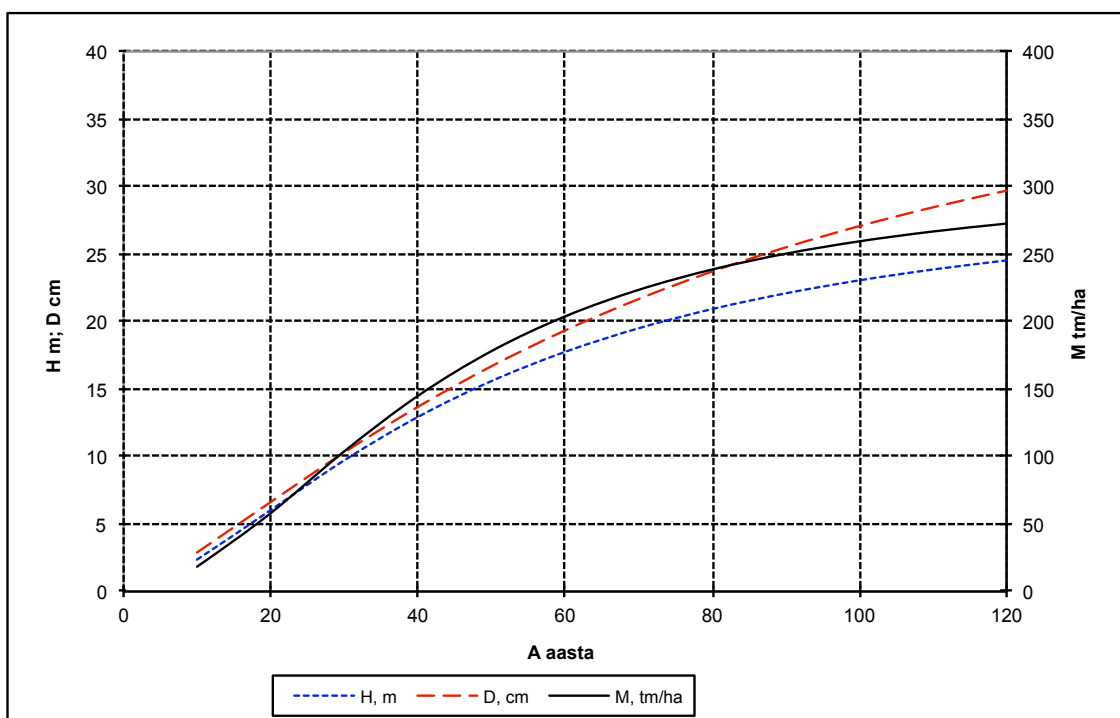
A	H, m	D, cm	M, tm/ha	Juurdekasv
10	2,7	3,3	23	
20	6,9	7,4	74	52
30	11,2	11,5	133	59
40	15,0	15,1	186	53
50	18,2	18,4	230	43
60	20,8	21,2	263	34
70	22,9	23,7	289	26
80	24,6	25,8	309	20
90	26,0	27,7	325	15
100	27,2	29,3	337	12
110	28,2	30,8	346	10
120	29,0	32,1	354	8



Allikas: A. Kiviste (1997) diferentmudeli tulemusena

Lisa 3. Jänsekapsa-mustika kuusiku kasvukäik ja kasvufunktsioon

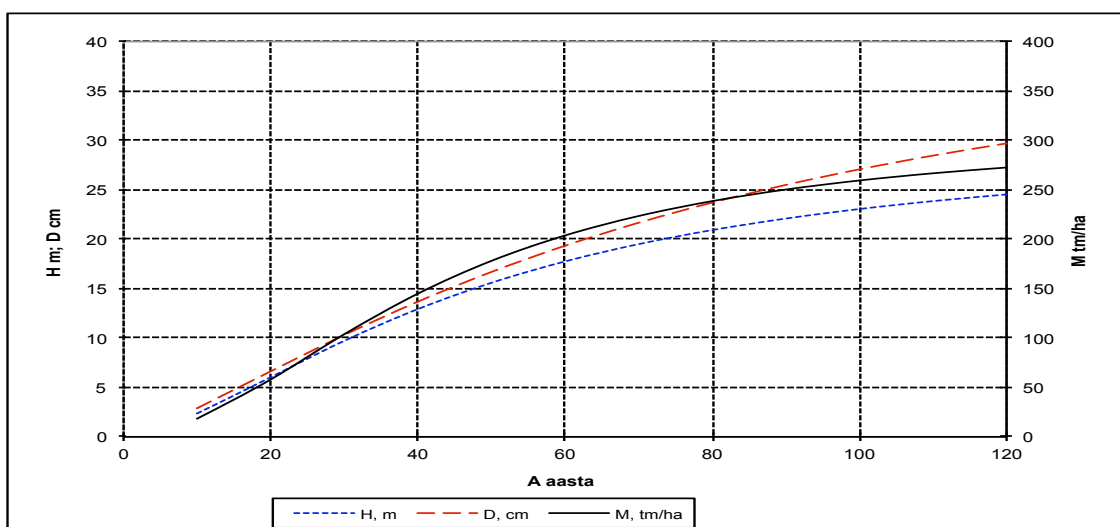
A	H, m	D, cm	M, tm/ha	Juurdekasv
10	2,3	2,6	16	
20	6,6	6,7	65	49
30	11,2	11,0	128	62
40	15,2	14,9	186	58
50	18,5	18,2	232	46
60	21,2	21,1	267	35
70	23,3	23,4	292	26
80	25,0	25,4	311	19
90	26,4	27,1	325	14
100	27,5	28,5	336	11
110	28,4	29,7	344	8
120	29,2	30,7	350	6



Allikas: A. Kiviste (1997) diferentsmudeli tulemusena

Lisa 4. Jänsekapsa kaasiku kasvukäik ja kasvufunktsioon

A	H, m	D, cm	M, tm/ha
10	5,0	4,0	23
20	11,2	8,9	80
30	16,2	13,4	141
40	20,0	17,2	192
50	22,8	20,3	230
60	24,9	22,9	257
70	26,5	25,1	277
80	27,8	26,9	291
90	28,8	28,4	301
100	29,6	29,7	310
110	30,3	30,7	316
120	30,9	31,7	321

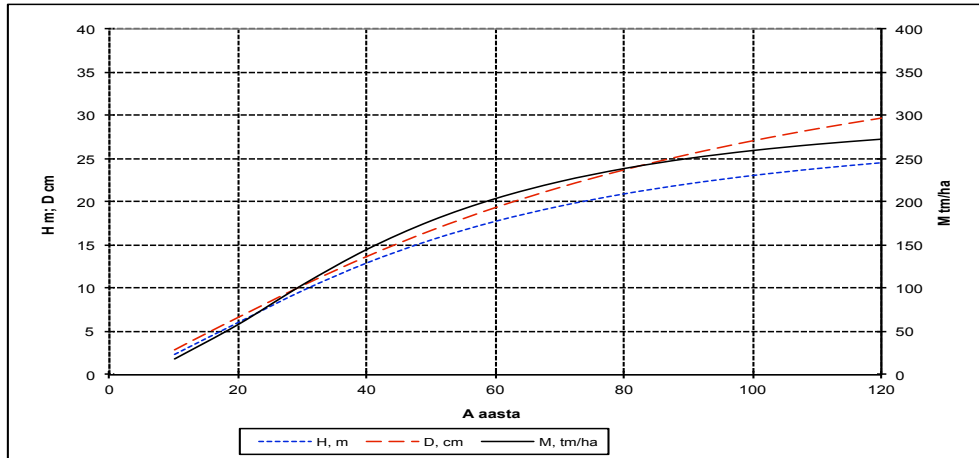


Allikas: A. Kiviste (1997) diferentsmudeli järgi

Lisa 5. Jänsekapsa haava kasvukäik ja kasvufunktsioon

A	H, m	D, cm	M, tm/ha
10	5,4	4,4	33
20	11,3	9,2	98
30	16,1	13,8	166
40	20,0	18,2	226
50	23,0	22,3	275
60	25,4	26,1	313
70	27,4	29,6	343
80	29,0	32,8	367
90	30,4	35,8	385
100	31,5	38,6	401
110	32,4	41,1	413
120	33,3	43,5	423

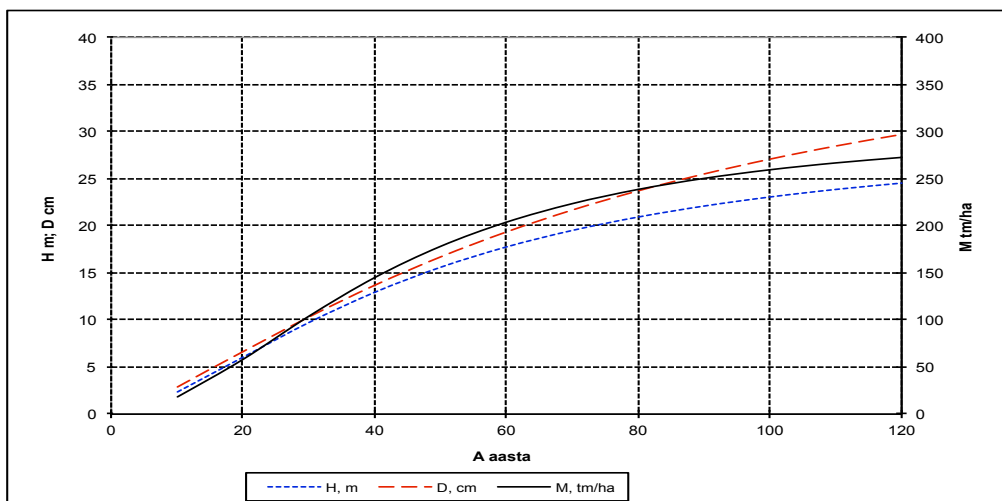
Lisa 5 järg



Allikas: A. Kiviste (1997) diferentsmudeli tulemusena

Lisa 6. Naadi sanglepa kasvukäik ja kasvufunktsioon

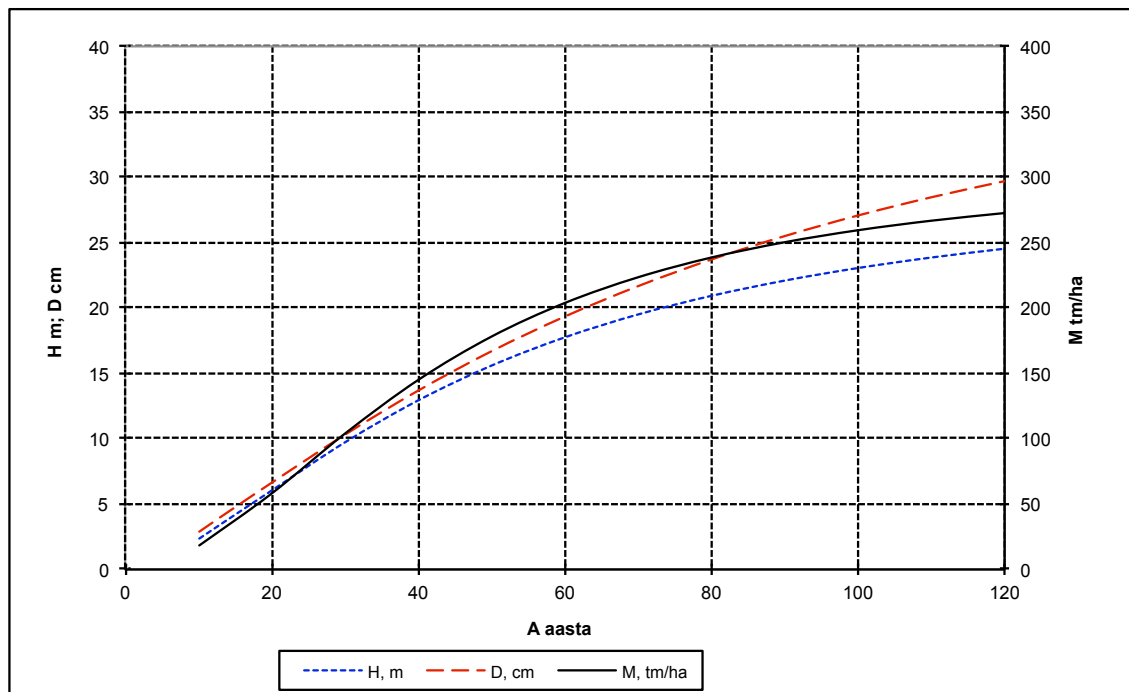
A	H, m	D, cm	M, tm/ha
10	4,5	4,0	23
20	9,9	9,0	75
30	14,5	13,4	134
40	18,1	17,1	188
50	21,0	20,0	232
60	23,2	22,3	267
70	25,0	24,2	293
80	26,5	25,7	314
90	27,6	26,9	330
100	28,6	28,0	342
110	29,4	28,9	352
120	30,1	29,6	360



Allikas: A. Kiviste (1997) diferentsmudeli tulemusena

Lisa 7. Naadi hall-lepa kasvukäik ja kasvufunktsioon

A	H, m	D, cm	M, tm/ha
10	5,2	4,3	31
20	10,7	9,0	91
30	14,9	12,9	150
40	17,9	15,9	200
50	20,2	18,3	239
60	21,9	20,2	269
70	23,2	21,6	292
80	24,3	22,8	309
90	25,1	23,8	323
100	25,8	24,6	334
110	26,3	25,3	342
120	26,8	25,9	349



Lisa 8. Tähtsamad näitajad kasvukohatüüpide kohta

Metsakasvukohtade tüübirühm	Metsakasvukohatüüp	Peapuuliik kasvukohatüübis	Puistute boniteet (kuivendamata mullal)
Loometsa	leesikaloo	MA	V-Va
	kastikuloo	MA	III-IV
	lubikaloo	MA	IV-Va
Nõmmemetsad	sambliku	MA	IV-Va
	karbiku	MA	IV-V
Palumetsad	pohla	MA	II-III
	jänese kapsa-pohla	MA	(Ia) I (II)
	mustika	MA	II-III
Laanemetsad	jänese kapsa-mustika	KU, MA, KS, HB	Ia-II
	jänese kapsa	KU, KS, HB, MA, LH	Ia-II
	sinilille	MA, LH, KS, KU	Ia-I (II)
Salumetsad	naadi	KS, HB, TA, SA, KU	Ia-II
	sõnajala	KS, LM, SA	Ia-II
Soovikumetsad	angervaksa, tarna-angervaksa	KS, LM, HB, SA	II-III
	tarna	MA, LM	IV-Va
	osja	MA, LM	(III) IV-Va
Rabastatud metsad	karusambla-mustika	MA, KU	III-IV
	karusambla	MA	III-IV
	sinika	MA	IV-Va
Rohusoometsad	lodu	LM, KS, SA	II-III
	madal soo	KS, LM	V-Va
Samblasoometsad	siirdesoo	MA, KS	V-Va
	raba	MA	V-Va
Kõdusoometsad	mustika-kõdusoo	MA	(II) III
	jänese kapsa-kõdusoo	KU, KS, MA	Ia-II

Allikas: Metsamajandamise alused 2011, 182-183

Lisa 9. Mahutabelite põhjal sortimentatsiooni kujunemine

		Palk (%)	Peenpalk (%)	Paberipuu (%)	Raiejääde (%)	Kogus (tm)	Palk (tm)	Peenpalk (tm)	Paberipuu (tm)	Raiejääde (tm)
MA	VA				100%	3,38	0,00	0,00	0,00	3,38
	HR1			86%	14%	33,30	0,00	0,00	28,64	4,66
	HR2		63%	20%	17%	65,85	0,00	41,48	13,17	11,19
	LR	61%	16%	4%	19%	318,19	194,09	50,91	12,73	60,46
KU	VA				100%	2,45	0,00	0,00	0,00	2,45
	HR1			67%	33%	31,88	0,00	0,00	21,36	10,52
	HR2		62%	17%	21%	58,00	0,00	35,96	9,86	12,18
	LR	40%	34%	9%	17%	304,87	121,95	103,66	27,44	51,83
KS	VA				100%	3,50	0,00	0,00	0,00	3,50
	HR1			33%	67%	19,93	0,00	0,00	6,58	13,36
	HR2			84%	16%	48,00	0,00	0,00	40,32	7,68
	LR	70%		6%	24%	251,88	176,31	0,00	15,11	60,45
HB	VA				100%	5,01	0,00	0,00	0,00	5,01
	HR1			33%	67%	24,48	0,00	0,00	8,08	16,40
	HR2			74%	26%	56,51	0,00	0,00	41,82	14,69
	LR	39%		39%	22%	274,70	107,13	0,00	107,13	60,43
LM	VA				100%	3,39	0,00	0,00	0,00	3,39
	HR1			33%	67%	18,63	0,00	0,00	6,15	12,48
	HR2			82%	18%	47,05	0,00	0,00	38,58	8,47
	LR	37%		38%	25%	266,76	98,70	0,00	101,37	66,69
LV	VA				100%	4,72	0,00	0,00	0,00	4,72
	HR1			33%	67%	22,64	0,00	0,00	7,47	15,17
	HR2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	LR			76%	24%	200,20	0,00	0,00	152,15	48,05

Allikas: autori koostatud

SUMMARY

PROJECT ANALYSIS VIEW FROM FOREST INVESTMENTS

Kristo Teral

Forest industry, being already there for hundreds if not thousands of years, is among the oldest of industry branches. Although throughout history forest has had different uses, the importance of it has not changed. It is among the best energy resources and found extensive use in construction as well as furniture production. The value of harvested forest has fluctuated over time – nevertheless, no certain trend can be ascribed to forest material prices. Still, despite having no obvious trends, it should be recognized, that economic activity in the sector has always maintained high levels and new companies are established almost every day/week/month, which makes it an important research topic.

Due to the forest investment specifics, investing both in forest land and in forest itself is a complicated task. There are many aspects to account for and the investment period could reach up to hundred years. The complexity comes mostly from the length of the investment period, during which the business climate and the natural environment can vary significantly; subsidies paid today can be cut or scrapped altogether in future, demand of forest produces may decrease which would result in a price drop, or the maintenance cost may rise faster than value of the investment. Taking into account the high volume of investments, regular harvesting and the fact that practically no previous research has been done in the field, the thesis at hand is certainly novel.

The thesis looks to unravel the relationship between the corporate and private investors and their rates of return on project-based forest investment. For evaluating returns on investments four simulations are carried out.

Following goals have been set to accomplish the thesis objective:

- to put together a comparative overview of forest investment possibilities;
- to introduce methods for planning and evaluating project-based investments payback time;
- to describe forest investment specifics;
- to analyse current situation in Estonian forest industry;
- to describe starting points of a *pro forma* project-based forest investment;
- to estimate the returns on a project-based forest investment.

In the first chapter the general possibilities for forest investment are introduced. Out of listed possibilities the author has chosen the project-based investment for a more comprehensive overview. The project-based investment process is described in detail, and the rates of return are calculated. Also, the specifics of forest investment are discussed in chapter one.

In the first subchapter of chapter one the possibilities for forest investment are examined: buying public company stocks, futures, ETFs and project-based investment. The last one is chosen for further analysis as it is the most common in Estonia.

In the second subchapter the process of project-based investment is described in detail – starting with the selection of alternatives and then calculating rates of return. The author uses Tomaševićs (2010) three step investment evaluation scheme, which is also divided into subchapters, so the second subchapter of chapter one focuses on describing the evaluation scheme.

In the third subchapter the author has described forest investment specifics and forest investment related risks. The extremely long investment horizon and missing market prices on some of the outputs (e.g. air, water, resting sites) are main factors that make forest investments risky. Besides that, it is relatively complicated to estimate forest reserves as well as the future assortment which depends heavily on it.

In the second, empirical part of the thesis an overview of Estonian forest industry is given. Furthermore, project-based investment returns affecting factors are discussed and a full-scale return rate assessment process is carried out. Six alternatives are

compared: pine, fir, birch, aspen, black and grey alder. Returns are calculated from both corporate and private investor perspective. Scenarios are chosen so that they would be as close to reality as possible. Two scenarios are discussed: investor who has to obtain the real estate from someone else, and investor who already owns an unused forest land.

For project-based forest investment a specific framework is used. Wood is a renewable resource and reacts well to environmental changes. It is essential to compare the alternatives in equal conditions, that is why the systematic approach was introduced. Timber quality depends mostly on the habitation type which in turn sets the average soil quality class. The author decided to use soil quality class I, because it is the most common one in Estonia. Additionally, it is necessary to know forest reserves and forest height at different time points. When the reserves and the heights are assessed it is possible to calculate volumes of gross felling and the corresponding assortments, which are the main drivers of cash flow.

When evaluating returns, the author first focused on corporate investor. Hypothetical corporate investor, who has to buy the land and sell it at the end of the project (first scenario), would have had the best return when choosing birch forest, which has an IRR (internal rate of return) of 4,81%. The worst option for him would have been pine with IRR of 3,43%. The author then assessed the rate of return for a corporate investor in case of a pre-owned real estate. Again, the best option would have been investing in birch with IRR of 9,20%. In that case aspen would have been the worst option with an IRR of 6,42%. The returns in both scenarios would have been significantly lower for a private investor. With the first scenario the best option for a private investor would have been birch, but with an IRR only as high as 4,33%. The worst would have been grey alder (IRR=2,92%). In case of the second scenario the best option for private investor would have been birch (IRR=8,46%) and the worst would pine (IRR=6,02%).

**Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele
kättesaadavaks tegemiseks**

Mina,

Kristo Teral,
(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
“Projektipõhise investearingu tasuvusanalüüs
metsainvestearingu näitel”,
(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on

dots. Priit Sander,
(juhendaja nimi)

- 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu 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.

Tartus, **27.05.2014**