

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Ettevõtluse õppetool

Andrus Väärtnõu

**ÄRIKINNISVARA ÜÜRIMUDELID JA  
NENDE VÕRDLEV ANALÜÜS MONTE CARLO MEETODIL**  
Magistritöö

Juhendaja: emeriitprofessor Ene Kolbre

Tallinn 2014

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	4
1. ÄRIKINNISVARA OLEMUS .....	8
1.1. Kinnisvara ja kinnisvara üürimine.....	8
1.2. Äriotstarbeline kinnisvara.....	9
1.3. Kinnisvara keskkonna juhtimine .....	10
1.4. Kinnisvara kui investeering .....	12
1.5 Kinnisvara tootlus ja inflatsioon.....	13
2. KINNISVARAINVESTEERINGUTE ANALÜÜS .....	15
2.1. Risk ja määramatus.....	15
2.2. Kinnisvarainvesteeringute ja nende riskide hindamine .....	17
3. MONTE CARLO MEETODI KASUTAMINE KINNISVARAINVESTEERINGUTE ANALÜÜSIMISEL.....	21
3.1. Monte Carlo meetod .....	22
3.2. Monte Carlo meetodi rakendamise põhimõtted investeeringute hindamisel .....	23
3.3. Monte Carlo meetodi eelised ja puudused.....	27
4. ÜÜRIMUDELID .....	31
4.1. Üürimudeli olemus .....	31
4.2. Kinnisvara korrashoiu tagamise tegevused .....	35
4.3. Kapitalikomponent .....	35
4.4. Remondikomponent .....	36
4.5. Indekseerimine.....	40
5. ÜÜRIMUDELITE ANALÜÜS .....	42
5.1. Analüüsitavad stsenaariumid.....	42
5.2. Rahavoogude mudel .....	44
5.3. Monte Carlo simulatsioonis kasutatavad muutujad.....	45
5.3.1. Eeldused .....	45
5.3.2. Tarbijahinnaindeksi muutus .....	47

5.3.3. Ehitushinnaindeksi muutus.....	48
5.3.4. Intressimäär .....	50
6. ANALÜÜSI TULEMUSED .....	52
6.1. Stsenaarium A .....	52
6.2. Stsenaarium B.....	53
6.3. Stsenaarium C.....	54
6.4. Stsenaarium D .....	55
6.5. Stsenaarium E.....	56
6.6. Stsenaarium F .....	57
6.7. Stsenaarium G .....	58
6.8. Järeldused .....	59
KOKKUVÕTE.....	63
VIIDATUD ALLIKAD.....	66
SUMMARY .....	69
LISAD .....	72
Lisa 1. Baasüüri arvutamise andmete sisestamise vormi näide (valemitega).....	72
Lisa 2. Baasüüri arvutamise andmete sisestamise vormi näide (numbritega).....	73
Lisa 3. Ehituse lõigud, millest lähtuvalt leitakse remondiraha.....	74
Lisa 4. Diskonteeritud rahavoo mudeli näide.....	75
Lisa 5. Mudelis kasutatavate riskifaktorite alusandmed (tabel) .....	76
Lisa 6. Mudelis kasutatavate riskifaktorite alusandmed (graafikud).....	77
Lisa 7. 10 aasta pikkuse kestvusega stsenaariumite ülevaade .....	78
Lisa 8. 20 aasta pikkuse kestvusega stsenaariumite ülevaade .....	80
Lisa 9. 30 aasta pikkuse kestvusega stsenaariumite ülevaade .....	81
Lisa 10. Austria riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused .....	82
Lisa 11. Hollandi riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused .....	83
Lisa 12. Rootsi riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused.....	84
Lisa 13. Tornaado graafik.....	85
Lisa 14. Stsenaariumanalüüsi ja otsustuspuu meetodi lühiülevaade .....	86
Lisa 15. Ehituse hinnaindeksid (teooria lühiülevaade).....	88

## SISSEJUHATUS

Enamik organisatsioone vajavad oma põhitegevuse elluviimiseks korrashoitud ja sobivat kinnisvara (või laiemas mõistes töökeskkonda), sest vaid korrashoitud kinnisvara tagab sobiva ja ohutu tegevuskeskkonna tööülesannete täitmiseks. Seega puudutab käesolev töö väga paljusid organisatsioone kes annavad üürile või võtavad üürile kinnisvarakeskkonda.

Ärikinnisvara väljaüürimise tegevus, nii Eestis kui kogu maailmas, on muutunud või muutumas. Autori isikliku kogemuse põhjal on näiteks Skandinaavia riikides muutused olnud oluliselt kiiremad kui Eestis. Ebatavalised ei ole enam pikaajalised lepingud (10 ja enam aastat) ning muutunud on arusaamine ka üüritavast objektist – kinnisvara on üürniku jaoks muutumas aina rohkem ja rohkem tugiteenuseks, millega tegelemine usaldatakse oma ala professionaalidele. Turu osapooled on hakanud mõistma, et kinnisvara üürile võtmine või andmine ei ole ainult ruumi või hoone, kui füüsilise objekti, kasutusse võtmine või andmine vaid selle teenuse raames osutatakse ka erinevaid kinnisvara (töökeskkonna) korrashoiu tagamisega seotud tegevusi. Osutatavate teenuste spekter on laienemas ja teenuste hulk, mis üüri raames üürileandja poolt üürnikule võidakse pakkuda, on muutumas eripalgelisemaks ja laiemaks – alates tavapärasest kinnisvara haldamise ja hooldamise korraldamisest, tarbimisteenuste vahendamisest/ osutamisest, heakorra, remondi ja tugiteenusteni (sh nt toitlustamise, kolimisteenuste, sisustuse ja IT teenuste pakkumine) välja.

Seega ei ole kinnisvarakonna üürile andmine üürileandja poolt vaadates enam lihtsalt analüüsitav investeering, vaid oluliselt komplekssem, just konkreetsele kasutajale suunatud teenuste tõttu, kus üüris sisalduvate teenuse osutamisega seotud määramatus on oluliselt erinev vaid ruumi/hoone pakkumisest. Iga lisateenuse pakkumine võib suurendada investeeringuga seotud määramatust. Selles olukorras muutub väga oluliseks üürileandja oskus seda määramatust tajuda ja sellega seotud riske hinnata. Investeerimisotsuseid tehes tuleb kaaluda kas investor on valmis neid riske kandma või saab neid riske kuidagi maandada. Teenuse muutumisele on viidanud mitmed teoreetikud ja praktikud.

Ülalkirjeldatu tõttu ei ole üürihinda enam sellistel juhtudel võimalik leida turupakkumiste võrdlemisel vaid kasutada tuleb pigem kulupõhisemaid lähenemisi. Olulised märksõnad on siinjuures nii baasüüri taseme välja arvutamine, üüris sisalduvate teenuste ning üüri indekseerimise põhimõtete kokku leppimine. Eriti oluliseks muutub see pikaajalistes tähtajalistes lepingutes, kuna korrektselt sõlmitud tähtajalist lepingut ei ole meie õigusruumis ilma poolte kokkuleppeta enamasti võimalik ennetähtaegselt lõpetada või muuta. Käesoleva tööga soovitakse välja tuua kuidas ja millises ulatuses mõjutavad erinevad riskifaktorid tähtajalistes lepingutes erinevalt kujundatud üüri ja üürilepingute (ehk siis käesoleva töö kontekstis „üürimudel“) riski taset üürileandja poolt vaadates ning millised üürimudelid omavad suuremat ja millised väiksemat riski taset.

Käesoleva töö eesmärk on uurida erinevates üürimudelites üürileandja poolt võetavaid finantsriske, andes ülevaate kinnisvara investeringuga seotud määramatusest ning sellest tulenevast erinevate üürimudelitega kaasnevatest riskidest ning nende ulatusest. Eesmärk on selgitada millele tuleb üüri ja üürilepingu (üürimudeli) kujundamisel tähelepanu pöörata. Kuna kinnisvara investeringuga seotud määramatus on suur, siis antud töös keskendutakse viiele olulisemale tegurile – inflatsiooniga (vaadeldi erinevatele üürimudeli osadele mõjuvate tarbijahinna ja ehitushinna muutuse mõju) seotud risk, intressiga seotud risk, üüris sisalduvate teenuste kulude üüris erineva muutumisega seotud risk, üürilepingu pikkusega seotud ja üüri indekseerimisega seotud risk.

Erinevate üürimudelite võrdlemiseks koostati MS Excelis rahavoogude mudel, mida oli lihtne erinevate stsenaariumite võrdlemiseks kiiresti kohandada (kas siis üürilepingu pikkuse, üüri koosseisu või erineva indekseerimise osas). Pideva riski mõju hindamiseks erinevatele mudelitele kasutati Monte Carlo simulatsiooni meetodit (kasutatavavaks tarkvaraks oli *Oracle* tarkvara *Crystal Ball*). Mudelis kasutati kolme riskifaktorit – tarbijahinnaindeksi (THI) muutus, ehitushinnaindeksi (EHI) muutus ja intress. Analüüsi tarbeks koondati ja kasutati sisendmuutujate (riskifaktorite) alusandmetena Eesti vastavate andmete puudumisel Rootsi, Austria ja Hollandi alusandmeid. Mudeleid võrreldi simulatsioonide käigus leitud omakapitali rahavoo oodatava nüüdispuhasväärtuse (NPV; ingl.k *Net Present Value*) alusel.

Käeolevat tööd koostama hakates püstitati neli põhihüpoteesi:

- 1) klassikaline ja laialt siiaamaani levinud netoüüri põhinev üürimudel on vähem riskantne ja erinevate teenuste lisamine üüri koosseisu suurendab investeringu ehk üürimudeli riski,

- 2) kinnisvara remondikohustuse võtmine üürileandja poolt suurendab investori investeeringuga seotud riski,
- 3) üüri saab indekseerida erinevalt ja valitud lähenemine mõjutab märgatavalt investeeringu riski,
- 4) pikemaks perioodiks sõlmitud tähtajalised üürilepingud on enamasi suurema riski tasemega kui lühemaks perioodiks sõlmitud lepingud.

Magistritöö läbiviimiseks koostati rahavoogude mudelid seitsme erineva baasstsenaariumi analüüsimiseks. Erinevate baasstsenaariumite riski taset hinnati Monte Carlo meetodi abil omakapitali rahavoolt leitud NPV'de tõenäosusjaotuse alusel (enamasti vaadeldi erinevate mudelite alusel koostatud rahavoo alusel oodatava NPV varieeruvust, standardhälvet, positiivse NPV saamise tõenäosust), vaadeldes 10, 20 ja 30 aastase üürilepingu riski näitajaid, kasutades mudelites riskifaktoritena Rootsi, Austria ja Hollandi THI ning EHI muutust ja intressitaset. Erinevates mudelites mõjutasid need riskifaktorid erinevalt nii rahavoo sisse- kui ka väljavoolu. Arvestades stsenaariumite arvu, vaadeldud erineva perioodi pikkusega (10, 20 ja 30 aastat) üürimudeleid ning kasutades analüüsiks kolme erineva riigi sisendandmeid, viidi läbi kokku 63 üürimudeli simulatsioon Monte Carlo meetodil.

Töö esimeses peatükis antakse ülevaade kinnisvara olemusest ja kinnisvarakeskkonna juhtimise põhimõtetest. Peatükis kirjeldatakse, millest üür koosneb ja kuidas toimub kinnisvara- (või siis töö-) keskkonna juhtimine. Samuti antakse selles osas ülevaade antud magistritöö raames olulistest kinnisvaraga seotud riskidest. Pikemalt on selles peatükis kirjeldatud ka kinnisvarainvesteeringu NPV ja inflatsiooni omavahelisi seoseid, kuna rahavoog ja inflatsioon on tihedalt üürimudelil seotud – ühest küljest mõjub inflatsioon osadele üüris sisalduvatele kulukomponentidele ning teisest küljest kasutatakse inflatsiooni (enamasti siis THI muutust) üüri indekseerimisel kestvuslepingutes.

Töö teises peatükis antakse ülevaade kinnisvarainvesteeringute analüüsi puhul tavaks olevast diskonteeritud rahavoogude meetodist - tuues välja selle meetodiga seotud probleemid, kui puututakse kokku ajas muutuvate riskifaktoritega. Peatükis kirjeldatakse lühidalt, miks on mõistlik töö uurimisülesande lahendamiseks, st erinevate üürimudelite riski suuruse võrdlemiseks, analüüsida neid üürimudeleid Monte Carlo simulatsiooni meetodi abil.

Töö kolmandas peatükis kirjeldatakse Monte Carlo simulatsioonimeetodi teooriat, rakendamise põhimõtteid ja meetodiga seotud eeliseid ja puudusi. Peatükis kirjeldatakse

pikemalt ja põhjalikumalt miks, kinnisvarainvesteeringu riski ja antud töö uurimisülesande lahendamiseks on mõistlik kasutada Monte Carlo simulatsiooni meetodi abi.

Töö neljandas peatükis kirjeldatakse käesolevas töös kasutatava üürimudeli olemust. Selles osas kirjeldatakse millistest komponentidest üür kujuneb, mis on üüri indekseerimine (muutmise) ja kuidas indekseerimine võib mõjutada investeeringu tulukust. Kinnisvaraturu osaliste ja teoreetikute ühise arusaamise tõttu kirjeldatakse selles osas ka mõnevõrra pikemalt, kuidas käesolevas töös toimub remondikomponendi arvutamine tähtajaliste üürilepingute puhul. Tegemist on paljuski teoreetilise lähenemisega, kuna remondikomponendi arvutusmudeli paika pidamist ei ole olnud võimalik testida - puudub antud analüüsiks vajalik pikaajaline praktiline kogemus, kui ka teoreetilised uuringud, kuidas kaasaegse kinnisvarakeskkonna remontimise vajadus ajas tegelikult väljendub.

Töö viiendas peatükis kirjeldatakse analüüsitava üürimudelite koostamise põhimõtteid. Kuna kõiki riskifaktoreid ei ole antud töö raames uurimisülesande lahendamiseks võimalik või vajalik defineerida (nagu nt vara lõpetav väärtus), sest see muudaks käesoleva töö eesmärgi arvestavate järelduste tegemise komplitseeritumaks, siis vaadeldakse erinevate mudelite peal kolme põhilise üürimudelit mõjutava riskifaktori (THI muutus, EHI muutus ja intress) olemust, nende mõju üürimudelile ning antud analüüsi jaoks andmete leidmise aluseid. Kuna Eesti on siirdemajanduse faasis olev riik ja ka analüüsiks vajalikku väljundipõhist EHI'd ei koostata, siis antud töö raames ei ole simulatsiooni läbiviimiseks võimalik kasutada Eestipõhiseid andmeid ning analüüsis kasutatakse kolme erineva riigi (Austria, Holland ja Rootsi) riskifaktoreid samas mudelis ning hilisemas analüüsi faasis tehakse järeldused ühe või teise mudeliga seotud riski näitajate osas nende riikide sisendandmete alusel. Sellel, kolme erineva riigi riskifaktoreid kasutataval lähenemisel, on käesolev töö kontekstis ka oluline positiivne külg – see võimaldab võrrelda ja interpreteerida tulemusi, et teha järeldusi sama mudeli kohta, kui simulatsioonis kasutatakse erinevate riikide riskifaktoreid.

Töö kuuendas peatükis esitatakse erinevate mudelite põhjal tehtud simulatsioonide tulemused ning võrreldakse erinevalt koostatud mudeleid omavahel, näitamaks millise mudeli riski tase on suurem ning samuti võrreldakse erineva üürilepingu pikkusega mudeleid, et selgitada, kas mudeli risk on ajas kasvav või mitte.

# 1. ÄRIKINNISVARA OLEMUS

## 1.1. Kinnisvara ja kinnisvara üürimine

Eesti Standard Vara hindamine defineerib kinnisvara kui üldmõistet, mis ei jälgi täpselt tsiviilõiguslikku regulatsiooni ja kinnisvara käsitletakse kinnisomandist laiemalt. Kinnisvaraks võib olla ka vara, mis ei ole kinnistu, nt kinnisvaraomavate ettevõtete aktsiad ja osakud, hooneühistu osakud, ehitis kui vallasasi. Sama standard defineerib renti, kui majandusliku sisuga üldmõistet vara kasutussuhete reguleerimiseks. Üürisuhete aluseks võib olla võlaõiguslik (nt üüri ja rendi puhul) või asjaõiguslik (nt hoonestusõiguse ja kasutusvalduse puhul) leping (EVS 875. Osa 1, 3). Kuna enamasti on Eestis kinnisvara rentimise puhul tegemist üürisuhetega, siis loetavuse ja mõistetavuse huvides kasutatakse siin ja edaspidi enamasti termineid „üür“, „üürileping“, „üüriperiood“, „üürisuhe“ jne.

Kinnisvara puhul on tegemist interdistsiplinaarse valdkonnaga, mis on sulam erinevatest käsitlustest, millest olulisemad on õiguslik, materiaalne ja majanduslik. Käesoleva töö kontekstis on olulisim majanduslik käsitlus, mis keskendub kõige üldisemalt kinnisvaraga seotud tulude ja kulude analüüsile. See on ennekõike seotud kinnisvara hindamise, investeerimisega, finantseerimisega, kindlustamisega ja finantsaruandlusega. (EVS 875. Osa 2, 10-11)

Nagu eelnevalt mainitud on enamasti kinnisvara kasutusse andmise aluseks sõlmitav üürileping, millega üürileandja kohustub andma teisele isikule (üürnik) kasutamiseks asja ja üürnik kohustub maksma üürileandjale selle eest tasu. Lepingu pooltel tekivad õigused ja kohustused - üürileandja on kohustatud kokkulepitud ajaks asja koos päraldistega üürnikule üle andma lepingu järgseks kasutamiseks sobivas seisundis ja tagama asja hoidmise selles seisundis lepingu kehtivuse ajal. Lisaks üüri maksmisele peab üürnik kandma ka muid üüritud asjaga seotud kulusid, kui selles on kokkulepitud. Tähtajaline üürileping lõppeb tähtaja möödumisel, kui lepingut ei ole varem erakorraliselt ülesse öeldud. (Kaing 2007, 33-34)



## 1.2. Äriotstarbeline kinnisvara

Kinnisvaral on mitmeid alamliike ja ka kinnisvaraturul on mitmeid alamliike. Kinnisvaraturu liigitustest on kõige levinum liigitus kasutuse järgi (EVS 875, 8):

- 1) eluotstarbeline kinnisvara (elamu, korter jne),
- 2) äriotstarbeline kinnisvara (kontor, kaubandus, majutus jne),
- 3) tootmisotstarbeline kinnisvara (tehas, vabrik jne)
- 4) põllu- ja metsamajanduslik kinnisvara (põllumaa, mets, rohumaa, talu jne),
- 5) muu kinnisvara (kool, haigla, kalmistu, golfiväljak).

Käesolev töö koostamisel analüüsitud üürimudelid sobivad olemuselt enamikele üüritavatele kinnisvaratüüpidele, kuid ennekõike on see analüüs mõeldud ärikinnisvara üürile andmiseks üürileandja vaatest lähtuvalt.

Ärikinnisvara, mille hulka kuuluvad nii büroo-, kaubandus, tööstushooned ja hotellid moodustavad väga suure hulga kogu nn investeringute universumist<sup>1</sup>. Ärikinnisvara väärtus tuleneb ennekõike üürivoost, mis peegeldab hinda, mida üürnik on valmis selle konkreetse üüriteenuse eest maksma. Kuigi kinnisvara üürilepinguid sõlmitakse peaaegu lõpmatutes variatsioonides, saab need enamasti taandada fundamentaalsete finantsmajanduse põhilistele alustaladele. Näiteks on need lepingud suhteliselt analoogsed finantslepingutega. Nagu on olemas intressimäär on olemas ka üürimäär. Ujuvad ja fikseeritud intressid on sarnased ka püsi- ja indekseeritud üürile jne. Kinnisvara üürileping on lihtsalt kinnisvara kasutusõiguse müük mingiks perioodiks, kus üürnik saab kasu vara kasutamisest ja üürileandja saab väärtusena üürimaksed. Kuigi lepingustruktuur ja olemus võib olla päris keeruline, siis valemis üürimaksede väärtus peab võrduma kasutatava vara väärtusega. (Grenadier 2005, 1173-1174) Grenadier väitis, et on olemas unifitseeritud tasakaal üürituru ja üürituru aluseks oleva vara turu vahel, samas kui vara väärtust määravad kinnisvaraarendajate strateegiad, mida omakorda mõjutavad konkurent ja ebakindlus. Üüritaseme määravad olulised kinnisvaraturu tegurid, nagu arendajate kontsentratsioon turul, ebakindlus tuleviku nõudluse osas ja käesoleva hetke kinnisvaraarenduse aktiivsus. Lähtudes nendest eeldustest ja kasutades reaaloopiooni teooriaid tõi ta välja tasakaalumudelid erinevat tüüpi üürimudelite tarbeks, sh: väljaostuõigusega

---

<sup>1</sup> Miles ja Tolleson (1997) esitasid konservatiivse hinnangu USA ärikinnisvara väärtusele, mis 1997 aastal oli 4 biljonit (*trillion*) dollarit. 1997 aastal oli ärikinnisvara väärtus suurem kui USA riiklike võlakirjade ja äriettevõtete võlakirjade väärtus kokku (Grenadier 2005, 1173)

üürileping, etteüürimisega üürileping, neto- ja brutorent (sh ka nn kulustopiga netorent<sup>2</sup>), üürileping ülesütlemise õigusega, maa üür, laienemisõigusega üürileping, üüri kontsessioon ja nn müük-tagasiüür (ingl.k. *Sales-leasback*) üürileping.

Käesolevas töös ei kasutata määramatuse tingimustes reaaloptsiooni teooriad üürimudelite koostamiseks ning testimiseks ja seda põhjusel, et antud töös ei analüüsita turupõhist vaid ennekõike kulupõhist üüri ning lepingud on tähtjalised (ehk ei ole võimalik enne lepingu lõppu ülesse öelda). Samas on lähtunud Greanadier poolt oluliseks peetud põhimõtetest, et kuigi erineb lõputu hulk variatsioone üürimudelitest on võimalik koostada mudeleid, mis kirjeldavad suuremas osas enamike objekti üürile andmise võimalusi ja neid on võimalik analüüsida nagu tavapäraseid finantsinvesteeringuid ning nagu järgnevatel peatükkides välja tuuakse, siis antud töö kontekstis on leitud sobivamaks meetodiks pideva riski tingimustes Monte Carlo simulatsiooni meetodi kasutamist.

### **1.3. Kinnisvara keskkonna juhtimine**

Kinnisvara on ehitised ja nende juurde kuuluv maaüksus koos nendega seotud õiguste ja kohustustega. Samas on kinnisvara vaadeldav ressursina, ilma milleta pole võimalik korraldada ettevõtlust ega eluasemesektori toimimist. Kinnisvarakeskkonna kujundamine on üks olulisemaid tugiteenuseid, mida organisatsioon vajab normaalseks ja tavapäraseks funktsioneerimiseks; kinnisvara ning sellega koos pakutavad tehnilised lahendused ja seotud teenused peavad pakkuma efektiivse lähtekoha organisatsiooni arenguks ja muudatuste toetamiseks. (EVS 807, 7)

Roode Liias on pea dekaad tagasi viidanud (ja see tendents on ka laienev), et muutusi kinnisvara juhtimise osas tuleb vaadelda kontekstis muutustega, mis toimusid ühiskonnas tervikuna XX sajandil ning eriti selle viimastel aastakümnetel. Mitmed üldjuhul organisatsioonid, kes oma senisest põhitegevusest tulenevalt on varem olnud ise ka kinnisvaraomanikud, on hakanud senist kinnisvarapoliitikat ümber hindama. Samm-sammult tehakse hulgaliselt teadlikke otsuseid ning võõrandatakse seni omandis olnud varad, muutudes seeläbi ise üürnikuks. Ruumidest lahkumata võõrandatakse omand ning pühendatakse põhitegevusele, mitte aga kinnisvara omandiga ja teenustega seotud kohustuste täitmise

---

<sup>2</sup> Üürniku poolt tasutavate kõrvalkulude tõusule on piir ette seatud, millest alates kannab kulud üürileandja.

korraldamisele. Nendest muutustest tulenevalt on kinnisvara turul oluliseks tehingute tegemise objektiks kujunenud just kinnisvarakeskkond, s.o kasutaja funktsioonidele sobiva keskkonna vahendamine. (Roode 2003, 13-14)

Seega on tänaseks levinud, et üürnik ei soovi mitte üürida ainult kinnisvara vaid kinnisvara- /töökeskkonda. Eesti standard „Kinnisvarakeskkonna juhtimine“ defineerib kinnisvarakeskkonnana organisatsiooni tegevust toetavat vara ja kinnisvarakeskkonna juhtimist kui protsesside integreerimist organisatsioonis kokkulepitud teenuste säilitamiseks ja arendamiseks, mis toetavad ning täiustavad põhitegevuse efektiivsust. Kinnisvarakeskkonna juhtimise põhiideeks on pakkuda integreeritud haldamist strateegilisel ja taktikalisel tasandil, et koordineerida kokkulepitud kinnisvarakeskkonna teenuste osutamist (EVS-EN 15221. Osa 1, 4;6). Teenus mida täna ärikinnisvaravaldkonnas kliendi soovide rahuldamiseks pakutakse, erineb väga oluliselt teenusest, mida pakuti kinnisvaravaldkonnas mõned ajad tagasi. Alljärgnevalt on teenused rühmitatud tellijate põhinõudmistele järgi, mida saab koondada kahe peamise pealkirja – „ruumid ja infrastruktuur“ ning „inimesed ja organisatsioon“ – alla (Ibid., 11-12):

#### 1) Ruumid ja infrastruktuur

- a. Majutamine: kliendi nõudlus ruumide järele (majutamine) rahuldatakse selliste teenustega nagu kavandamine, projekteerimine, ruumide hankimine, kuid ka samuti ruumide administreerimine ja haldamine ning nendest loobumine.
- b. Töökoht: kliendi nõudlus töökeskkonna<sup>3</sup> järele (töökoht) rahuldatakse sise- ja väliskeskkonnaga seotud teenustega, tagades mööbli, sisseseade ja kasutajad.
- c. Tehniline infrastruktuur: kliendi nõudlus insenerteenuste järele (tehniline infrastruktuur) rahuldatakse teenustega, mille tulemuseks on mugav sisekliima, valgustus/varjud, elekter, vesi ja gaas
- d. Koristamine: kliendi nõudlus hügieeni ja puhtuse järele (koristamine) rahuldatakse teenustega, mis säilitavad sobiva töökeskkonna ja aitavad hoida vara heas seisukorras.

---

<sup>3</sup> Autori märkus: Töökeskkond kui selline hakkab kinnisvarateenuse osutamisel muutuma aina tähtsamaks. Samas ei tähenda töökeskkond alati, et see oleks seotud mingi konkreetse kinnisvarakeskkonnaga. Töökeskkond on veel laiem mõiste ja praktikas on näha, et vana nn kinnisvaraäri hakkab võib-olla lähiajal kalduma rohkem „töökeskkonna pakkumise äri“ poole. See tähendab tagada töötajale töötamise võimalused just seal, kus antud töötajal on see kõige mugavam, kus töötaja on kõige produktiivsem ja kus töö tegemine avaldab vähem mõju keskkonnale. See tähendab näiteks uusi IT lahendusi, kaugtöökohti, alternatiivseid töökohti jne.

- e. Muud ruumid ja infrastruktuur: kliendi spetsiifiline või individuaalne nõudlus, mis on seotud ruumide ja infrastruktuuriga
- 2) Inimesed ja organisatsioon
- a. Tervis, ohutus ja turvalisus: kliendi nõudlus ohutu keskkonna järele (tervis, ohutus ja turvalisus) rahuldatakse teenustega, mis kaitsevad väliste ohtude või sisemiste riskide eest ja säilitavad inimese tervise ja heaolu.
  - b. Külalislahkus: kliendi nõudlus külalislahkuse järele rahuldatakse teenustega, mis pakuvad külalislahket töökeskkonda, võimaldades inimesel tunda end teretulnuna ja mugavalt (nt sekretäri ja vastuvõtuteenused; toitlustamine).
  - c. IKT: kliendi nõudlus info- ja kommunikatsioonitehnoloogia järele rahuldatakse teenustega, mida pakuvad info- ja sidetehnoloogiad.
  - d. Logistika: kliendi nõudlus logistikateenuste järele rahuldatakse teenustega, mis puudutavad kaupade ja informatsiooni transporti ja ladustamist ning vastavate protsesside täiustamist.
  - e. Muud tugiteenused: kliendi nõudlus muude teenuste järele võidakse rahuldada täiendavate teenustena (nt raamatupidamine, inimressursside juhtimine, projektijuhtimine jne).

Eelnev on väga oluline käesolevas magistritöö kontekstis, sest pakkudes laiemat teenust tuleb alati mõelda ka kuidas selle teenuse eest tasutakse - kas teenuse tasu on juba üürihinnas sees (ning kas ja kuidas võetakse võimalikku inflatsiooniriski arvesse üüri indekseerimises) või teenuseid ei lisata üürile ja teenuste eest tasutakse näiteks vastavalt tegelikele kuludele. Erinevate teenuste lisamisel üürimudelisse puutub üürileandja aina rohkem ja suuremas ulatuses kokku määramatusega ja seega võib üürileandja teadmatusel üürilepingut sõlmides võtta riske, mida ta ei suuda finantsiliselt kanda.

#### **1.4. Kinnisvara kui investering**

Kinnisvara on oma olemuselt muudest (nt väärtpaberi investeringutest) investeringutest mõnevõrra erinev, kuna kinnisvaral ja kinnisvaraturul on mitmeid eripärasid (EVS 875. Osa 1, 3-4; Kaing 2007, 13). Näiteks käesoleva töö kontekstis on oluline, et:

- 1) kinnisvara kohta teatav informatsioon on üldjuhul piiratud, valdkonnas tegutsemine eeldab eriteadmisi ja kogemust,
- 2) kinnisvaraturul ringleb palju raha, tegemist on suurte väärtustega,
- 3) kinnisvara on pikaajaline, kusjuures erinevate osade eluiga on erinev. Maast võib rääkida kui igavesest ressursist, see on (enamasti<sup>4</sup>) hävimatu. Maale tehtud parenduste eluiga on lühem ning väga erinev,;
- 4) kinnisvarale on omane füüsiline immobiilsus. Kinnisvara väärtus sõltub väga palju sellest, kus ta täpselt asub ning millised muutused selle piirkonna majanduses ja kinnisvaraturul aset leiavad,
- 5) kinnisvaraga on seotud ulatuslik õiguslik regulatsioon, et säilitada tasakaal ühiskonna ja üksikisiku huvide vahel.

Üldiselt saab kinnisvarainvestor tulu kolmel viisil: 1) rahavoog äritegevusest, 2) tulumaksusoodustus 3) kinnisvara väärtuse muutus. Arvestades kehtivat maksusüsteemi, on tänasel hetkel Eesti Vabariigi piires aktuaalsed nendest rahavoog tegevusest ja kinnisvara väärtuse muutus. Siinjuures tuleb ka arvestada, et kinnisvaraturu areng on enamasti tsükliline, kus tõusuperioodidele järgnevad langusperioodid. Kinnisvarainvesteeringud on oma olemuselt pikaajalised, küllaltki keerukad ja riskantsed. Osalt on kinnisvarasse investeerimise keerukuse põhjuseks ka kahe valdkonna – kinnisvaraturu ja kapitalituru ülitihed seos (Kask 1997, 175-177)

## 1.5 Kinnisvara tootlus ja inflatsioon

Kinnisvara tootluse muutumine ajas on väga tugevalt seotud inflatsiooniga. Kinnisvara peetakse üldiselt inflatsioonikindlaks<sup>5</sup>(st reaalne tootlus on suurem kui null) investeeringuks. Tulutoova kinnisvara võime kindlustada inflatsiooniriski on tavaliselt sisse programmeeritud üüritingimustesse. On tavaline, et kinnisvara omanikud püüavad oma üüritingimusi siduda inflatsiooniga, sidudes üüri suuruse muutumise tempo inflatsiooni tempoga. Uurides kinnisvaratulu ja inflatsiooni vahelisi seoseid USA ärikinnisvaraturul, leidis autor oma

---

<sup>4</sup> Autori täiendus

<sup>5</sup> Ennekõike on siin mõeldud tulutootvat ehk enamasti ärikinnisvara. Siinjuures on inflatsioonikindluse puhul viidatud sellele, et üldiselt tagab kinnisvarasse investeering inflatsioonikindluse pikemas perioodis, kuid see eeldus ei pruugi paika pidada lühemal perioodil ja ennekõike siis kui kinnisvara pakkumine ja nõudlus ei ole tasakaalus (Bond ja Webb 1995, 330).

diplomitöös (Väärtnõu 2000, 27-28), et ärikinnisvara keskmine reaaltootlus (kasutades NCREIF kinnisvaraindeksi andmeid perioodi 1985-1999 aasta kohta) on keskmiselt suurem kui null ja seega investeeringud ärikinnisvarasse inflatsioonikindlad.

Lisaks leidis autor eelnimetatud diplomitöös ja sellele on viidanud ka mitmed autorid, et kinnisvara tulu ja inflatsiooni vahel esineb suhteliselt tugev korrelatsiooni. Nt on S. Hudson-Wilson, Ch. H Wurzebach empiirilisel tõestanud oma raamatus *Managing Real Estate Portfolios* kinnisvara inflatsioonikindlust läbi kahe meetodi. Esiteks leiti kinnisvara tulumäära ja inflatsiooni vahelise korrelatsiooni kordaja, mis oli 0,51. Aktsiate puhul oli antud näitaja – 0,11 ja võlakirjadel –0,35, mis näitab aktsiate ja võlakirjade tulususe vähenemist inflatsiooni suurenemisel. Teiseks hinnati kinnisvara keskmise tulumäära inflatsiooni elastsust (näitab kui palju muutub üks muutuja, kui teine muutuja muutub 1%). Nad leidsid, et 1%’line inflatsiooni suurenemine põhjustab kinnisvara nominaalsete tulude keskmiselt 0,57% suurenemist, samas kui aktsiate elastsushinnang oli negatiivne (-0,389%) ja võlakirjadel vaid minimaalselt positiivne (0,001%). (Väärtnõu 2000, 30-33)

Kinnisvara omanik, püüdes ennast inflatsiooni vastu kindlustada, võtab oma otsused tulevikuks vastu tavaliselt lähtuvalt mineviku andmetest. Seega eeldab ta, et eesoleva perioodi inflatsioon on sama suur kui eelnevate perioodide inflatsiooni keskmine. Sama eeldust on kasutatud ka käesolevas töös analüüsitud mudelite rahavoogude koostamisel.

Eelnevat kokkuvõttes võib väita, et kinnisvara turutulumäär on pikema perioodi jooksul tugevas positiivses korrelatsioonis inflatsiooniga tänu kinnisvara tulu suurenemisele läbi kinnisvara omanike tegevuse inflatsiooni mõjude vähendamiseks. Samas võib autori isikliku tööalase kogemuse põhjal väita, et üüride puhul, mis ei ole turuüürid ja millede kokkuleppimisel on lähtunud arvatud üüridest, võib inflatsioonil olla investeeringu NPV’le negatiivne mõju, kui üürilepingu tingimustes ei ole piisavalt tähelepanu pööratud inflatsiooni mõjule osadele üüri kaasatud komponentidele. Seega ei saa kulupõhiste üüride puhul alati lähtuda üldlevinud tõekspidamistest ja inflatsiooni mõju investeeringu riskile vajab eraldi analüüsi. Inflatsiooni mõju ja selle elimineerimise võimalusi analüüsitakse käesoleva magistratöö empiirilises osas (vt peatükk 6).

## 2. KINNISVARAINVESTEERINGUTE ANALÜÜS

### 2.1. Risk ja määramatus

Tulevikus asetleivate sündmuste hindamisel lähtutakse enamasti kogemustest ja mineviku andmetest. Samas on levinud ka ütlus, et tuleviku osas tehtavate otsuste tegemine mineviku andmetelt on nagu auto juhtimine tagavaatepeeglisse vaadates. Tulevik on seotud määramatuse ja riskidega. Määramatusega on suuremal või vähemal määral seotud iga ettevõtmine, kuna püstitatud eesmärk loodetakse saavutada aja möödudes, kuid olulised otsused (nt investeerimisotsused) tuleb vastu võtta projekti või tegevuse alustamisel. Nii äris üldiselt, kui ka kinnisvarainvesteeringutes puututakse enamasti kokku määramatusega ja enamasti on oht, et tehtud ostuste tulemuseks on ootustest erinev tulemus.

Majandusteoorias defineeritakse riskina võimalust, et tulemus erineb oodatust (Juhkam ja Masso 2002, 14). Riskide ja määramatuse definitsioone on mitmeid, kuid ühed võimalikud definitsioonid on toodud alljärgnevalt.

Frank H Knighti klassifikatsiooni järgi kasutatakse riski mõistet sellisel juhul, kui oodatavad sündmused on juhuslikud muutujad, mis on arvestavad objektiivse tõenäosusjaotusega. Kui aga pole võimalik esitada objektiivset tõenäosusjaotust, kuid võivad esineda subjektiivsed tõenäosused, siis on tegemist määramatusega. Frank H Knighti arvates on risk kvantitatiivne ja mõõdetav, kuid määramatus seevastu kvalitatiivne ja mittemõõdetav. Otsustamisel arvestatakse riski mõistega siis, kui otsustaja saab keskkonna tingimustele vastavusse seada nende esinemise tõenäosuse. Kui ta seda teha ei saa, siis esineb määramatus. Otsustusteoorias defineeritakse riski hälvete (kõikumiste) kaudu, kusjuures tavaliselt kasutatakse riski mõõtmiseks standardhälvet<sup>6</sup>. Riski suurust väljendatakse väärtus- ja

---

<sup>6</sup> Majandusteadlased eristavad oma riskikäsitluses kõige üldisemalt spekulatiivseid riske ja puhtaid riske. Spekulatiivse riski korral võib sündmus kaasa tuua nii kaotuse kui ka võidu. Puhta riski puhul võidu lootust ei ole, järgneda võib ainult kahju. Puhtaid riske püütakse viia miinimumini, seevastu spekulatiivne risk on oma võimaliku tulu poolest väga ahvatlev (Hirjel 1996).

tõenäosuskomponentide kaudu. Tõenäosuskomponendid väljendavad seda, kui suur on oht, et kahju võib ka tegelikult tekkida. (Hirjel 1996, 7-9)

Risk on miski, mida keegi kannab ja risk on määramatuse tagajärg. Samas määramatuse olemasolu ei tähenda veel automaatselt, et on olemas risk ja seda juhul, kui ilmneb määramatus, kuid see ei ole seotud konkreetse investeringuga. Määramatus on võimalus, et mingi sündmus ilmneb ja risk on sellise sündmuse ilmnemise tagajärg. (Mun 2006, 12-15)

Kinnisvarainvesteeringud on enamasti seotud suhteliselt suure määramatuse ja riskiga. Samas on majandusteoorias ka teada, et risk ja tulu on omavahel seotud – kõrgem tootlus tähendab enamasti ka kõrgemat riski. Kinnisvarainvesteeringutega on seotud mitmed riske, kuid enamasti tuuakse välja allpooltoodud nimekirjas olevad riskid. Siinjuures tasub mainida, et allpooltoodud riskid ei avaldu kõikidel kinnisvaraobjektidel ühesuguselt: osad objektid sõltuvalt segmendist ja sõlmitud lepingutest jms ja on osadele riskidele rohkem vastuvõtlikumad kui teistele. (Bodie, Kane ja Marcus 1995, 315-317; Kask 1997, 177-180; EVS 875, 8)

- 1) Inflatsiooni risk – see risk on ennekõike kinnisvarainvesteeringute korral seotud ootamatu inflatsiooniga. Turuüüride puhul võib ootamatu inflatsioon vähendada investori tootlust kui kinnisvarainvesteeringust saadav tulu ei suurene piisavalt selleks, et korvata inflatsiooni mõju. On teada, et ärikinnisvara käitub eriti soodsalt inflatsiooni tingimustes, mille põhjuseks võib olla selliste üürilepingute kasutamine, mis võimaldab üürileandjal tegevuse puhastulu korrigeerida vastavalt ootamatutele inflatsioonilistele muutustele.
- 2) Intressi risk – Intressimäärade muutused mõjutavad enamasti kõikide väärtpaberite ja investeeringute hinda. Kinnisvarainvesteering on tavaliselt suure finantsvõimendusega ning seega omaniku poolt teenitav tulu mõjutavad intressimäärade muutused. Isegi kui kinnisvarainvesteering on finantseeritud fikseeritud laenuga, võib üldine intressimäärade langus alandada hinda, mida potentsiaalne investor on nõus objekti eest maksma.
- 3) Finantseerimise risk – Finantsrisk suureneb, kui suureneb kinnisvarainvesteeringusse kaasatud laenukapital, kusjuures maksueelsel tasemel on omakapitali tulumäär otseselt mõjutatud kinnisvaratehingute finantseerimisest (selle võõrkapitaliga finantseerimise mahust, tingimustest). Laenukapitaliga finantseerimine võib küll suurendada omakapitali tulusust, kuid suurendab sealjuures ka investeeringuga seotud riske.



- 4) Lisaks on kinnisvarainvesteeringuga seotud äri-, likviidsus-, juhtumis-, seadusandlik ja keskkonna risk, aga kuna neid riske oma üürimudelis ei vaatle, siis nendel riskidel siinkohal pikemalt ei peatu.

Investeeringute hindamisel puututakse pidevalt kokku riski ja määramatusega. Risk peab olema tähtis osa investeerimisotsuste langetamise protsessis, riske hindamata võidakse teha ebamõistlike otsuseid. Ratsionaalne investor peaks valima investeeringuid mitte ainult tootluse, vaid ka riski järgi. Ilma korrektse teadmised investeringuga seotud riskist, ei ole investor suuteline õiglaselt hindama investeeringust soovitatavat tulumäära, mis peaks kompenseerima investeeringuga seotud riskid. (MacFarlane 1995, 25; Mun 2006, 14)

Riskiga toimetulemiseks on vajalik tegevuse riskiastme hindamine ja riski poolt vaadeldavale varale avalduva mõju arvestamine. Riski arvestamiseks kinnisvarainvesteeringute analüüsil on traditsiooniliselt kasutatud järgmisi näitajaid ja meetodeid: tasuvuslävi, tulude standardhälve, kindlustusekvivalendi meetod, stsenaariumite analüüs, investeerimisprojektide tundlikkuse ehk *what-if* analüüs, (Mun 2006, 17).

Kaasaegne arvutustehnoloogia võimaldab kasutada oluliselt keerukamaid ja analüütilisemaid meetodeid langetamiseks investeerimisotsuseid määramatuse tingimustes. Siinkohal tasub välja tuua simulatsioonide läbiviimise, kusjuures sobivaimana võiks nimetada Monte Carlo meetodit, võtmaks paremini arvesse pikaajaliste investeerimisotsustega kaasnevat määramatust. Monte Carlo meetod võib viia paremini põhjendatud investeerimisotsusteni, kuna võtab arvesse ja toob esile kompleksed seosed, mis sageli kaasnevad ebakindlate sisenditega. (Kelliher 2000, 45)

## **2.2. Kinnisvarainvesteeringute ja nende riskide hindamine**

Enamikes finantsanalüüsides on investeeringu hindamisel esimeseks sammuks vajalik luua vaba rahavoo aegrida, mida saab kasutada diskonteeritud rahavoogude mudeli koostamiseks. Tulemuseks on deterministlik vaba rahavoog, mille aluseks on enamasti määramatu tuleviku kohta tehtud ennustused (Mun 2006, 20). Võttes lühidalt kokku üldtunnustatud põhimõtted vaba rahavoo leidmiseks, saadakse vaba rahavoo aegrida alljärgnevalt kirjeldatud analüüsi alusel:

- 1) koostatakse üksikasjalik kogutulu prognoos, tuginedes põhjalikule antud tüüpi kinnisvara turuanalüüsile,
- 2) leitakse võimalik tulu vähenemise prognoos välja üürimata pinna (vakantsi) arvel,
- 3) arvutatakse täiendava tulu saamise võimalused,
- 4) kalkuleeritakse kinnisvara korrashoiuga seotud kulud,
- 5) tuuakse välja kõik alginvesteeringuga seotud kulud, mis hõlmab maa hinda, projekteerimise maksumust, ehituse maksumust, finantseerimisega seotud kulusid, kindlustusmaksid ja muid alginvesteeringuga seotud kulusid.
- 6) arvutatakse rahavood terve analüüsiperioodi kohta, sh arvutatakse lõpetav rahavoog (müügihind, millest lahutatakse müügiga seotud kulud ja tulumaks müügist v.a. juhul kui tulu kinnisvaralt tema kasutusea jooksul on arvestatud maksueelsena).

Alfred Marshall formuleeris 19 sajandi lõpus esimesena investeeringute otsustus kriteeriumina nn NPV reegli, kus investeeringu suurus võrreldakse investeeringu poolt genereeritavate tulevaste rahavoogude nüüdisväärtusega (Holland, Ott ja Riddiough 2000, 33). Seega, juba pikk aega kasutatakse tavapäraselt investeeringute hindamisel ja ka kinnisvara-investeeringute hindamisel diskonteeritud rahavoogude meetodit. Investeeringute hindamisel võetakse tulud ja kulud arvesse rahavoo mõistes. Laekuvad summad on positiivne rahavoog ja väljaminekud negatiivne rahavoog.

Diskonteeritud rahavoogude mudel investeeringute hindamisel on valdavalt aktsepteeritud teoreetikute poolt ja laialdaselt kasutusel praktikute poolt. Samas on selle meetodi probleemiks tulevaste rahavoogude prognoosimisega seotud määramatus. Probleeme diskonteeritud rahavoogude meetodi kasutamisel on teisigi ja siinjuures tulekski välja tuua selle meetodi puhul muud olulisemad probleemid:

- 1) diskonteeritud rahavoogude hindamisel tehakse enamasti eeldus, et selle meetodi puhul tulevik ei sisalda määramatust ehk rahavood on vara käes hoidmise kestel kindlat määratletavad;
- 2) laenu kasutamisel tekib nn. „põhjus-tagajärg-“ ehk „ringprobleem“: kaalutud keskmist kapitali hinda (ingl.k. *WACC - Weighted average cost of capital*) kasutatakse rahavoo diskonteerimisel saamaks vara hinda, kuid samas WACC ise sõltub vara hinnast;
- 3) meetodi puhul eeldatakse, et diskontomäär on kogu investeeringu ajahorisondil konstantne. Samas on mitmed uurimused näidanud, et finantsvarade tulumäärad ja

hinnad on enam seotud muutustega nõutavas tulumääras, kui muutustega oodatavates rahavoogudes<sup>7</sup>. (Hoesli, Jani ja Bender 2006, 102-103)

Kokkuvõtvalt võib öelda, et kuigi tavapärasest diskonteeritud rahavoogude mudelis kasutatakse nii ennustusi kui erinevaid majandusmatemaatikast tuntuid prognoosimis-meetodeid (nt regressioonanalüüs), siis suurimaks puuduseks selle meetodi kasutamisel on määramatuse arvesse võtmisega seotud probleemid. Määramatuse olemasolu ei saa ignoreerida ja seetõttu on vajalikud teistsugused meetodid investeringu riski hindamiseks ja presenteerimiseks. Selle asemel, et leida vaid eeldatav investeringu väärtus, tuleks vaadelda erinevaid võimalikke tulemusi määramatuse tingimustes.

Paljud investorid on tavapärasest diskonteeritud rahavoogude mudeli piirangutest aru saanud ja kasutavad erinevaid määramatust arvesse võtvaid meetodeid. Lihtsaim meetod on stsenaariumi analüüs, sh nt „*what if*“ analüüs või nt kolme stsenaariumi analüüs (parim, eeldatav ja halvim stsenaarium). Teine meetod on otsustuspuu meetod (eelmisest meetodist parem meetod diskreetse riskiga tingimustes). Kõige kompleksem ning kogu määramatuse spektris investeringu riski kohta infot andev on Monte Carlo simulatsiooni meetod.

Kuigi teoreetiline baas on pikka aega olemas, siis paljude kinnisvara investorite jaoks on Monte Carlo meetod siiski veel liiga keeruline, harjumatu ja ei anna alati ühte ja selget vastust, kas investering ette võtta või mitte (Damodaran 2007, 1; Gimpelevich 2011, 116). Samas on siin pigem tõenäoliselt tegemist põhjusega, et kinnisvara valdkonnas on Monte Carlo meetodi mittekasutamise puhul tegemist pigem metoodika mittetundmisega ja seda puudujääki teadmistes soovitakse käesoleva tööga ka mõnevõrra täita. Näitena võib tuua selle, et kuigi Monte Carlo simulatsioonimudeli ülesehitamine võib tunduda keerukam, siis nt diskonteeritud rahavoo analüüsimine *what if* stsenaariumanalüüsi meetodil võib tähendada kümnete ja kümnete parameetrite muutmist ja hindamist, et saada ühe võimaliku stsenaariumi tulemust, kuid see üks stsenaarium ei anna veel ülevaadet investeringuga seotud riskidest (Kelliher 2000, 48).

---

<sup>7</sup> Hiljem kirjeldatakse, et simulatsiooni tegemisel on üheks oluliseks otsustuskohaks see, millised riskifaktorid võetakse modelleerimisel aluseks. Valikud tuleb teha lähtuvalt eesmärkidest lihtsama ja keerukamate mudelite vahel. Hoesl jt (Hoesli, Jani ja Bender 2006) tegelesid ka oma töös muude parameetrite prognoosimisel, sh diskontomäära ajas varieerumise ja tulevase väärtusega. Käesolevas töös mahus diskontomäära ja tulevase väärtuse muutust ei modelleerita simulatsioonis, kuna vaadeldava ülesande kontekstis ei ole need antud töös lisandväärtust andvad (need ei kuulu riskiparameetrite hulka, mille osas antud magistris töös soovitakse selgust saada kas ja kui palju need mõjutavad investeringu riski taset). Antud töös on diskontomäär ja tulevane väärtus võetud konstandiks kõikide analüüside puhul.

Lühiülevaade stsenaariumanalüüsi ja otsustuspuu meetodist on toodud käesoleva töö lisas (Lisa 14. Stsenaariumanalüüsi ja otsustuspuu meetodi lühiülevaade) ning seal on lühidalt välja toodud põhjused, miks pideva riski tingimustes on mõistlikum käesoleva töö raames püstitatud uurimisülesande lahendamiseks kasutada Monte Carlo meetodit.

### 3. MONTE CARLO MEETODI KASUTAMINE KINNISVARAINVESTEERINGUTE ANALÜÜSIMISEL

Kui stsenaariumanalüüs ja otsustuspuu on meetodid, mis võimaldavad hinnata diskreetse riski mõju, siis simulatsioonid loovad võimaluse hinnata pideva (ingl.k. *Continuous*) riski mõju. Sellist mudeli koostamist nimetatakse statistiliseks modelleerimiseks laias tähenduses või Monte Carlo meetodi rakendamiseks kitsamas tähenduses. Matemaatilise mudeli koostamisel räägitakse Monte Carlo meetoditest siis, kui mudelisse kuuluvate juhuslike suuruste<sup>8</sup> kirjeldamisel kasutatakse simuleerimist<sup>9</sup>. Arvestades, et enamik riske, millega me investeringuid tehes kokku puutume, võivad genereerida sadu võimalikke tulemeid, siis simulatsioonid annavad meil parema pildi vara või investeringuga seotud riskist. Monte Carlo meetod põhineb juhuslike arvude genereerimisel, kusjuures osutub, et sageli ranget determineeritud ülesannet võib sõnastada tõenäosusliku mudelina. (Kollo 2004, 11 ;Jõgi 2000, 392)

Monte Carlo simulatsioon on mõnevõrra sarnane stsenaariumianalüüsile, kuid selle vahega, et simulatsioonis genereeritakse oluliselt rohkem erinevaid stsenaariume. Samas astub ta ka sammu kaugemale, võttes stsenaariumite kujundamisel arvesse ka nende stsenaariumite esinemisega seotud tõenäosused. Monte Carlo meetod omab teiste meetodite ees mitmeid eeliseid (Vose 1996, 8;11):

- 1) mudelis saab arvesse võtta erinevate sisendite/riskifaktorite omavahelist korrelatsiooni,
- 2) täna kasutatavad tarkvarad teevad ära enamiku arvutused, et jõuda tulemi tõenäosusjaotuseni ja mudeli koostajal ei ole vaja arvutuste taga olevat matemaatikat põhjalikult tunda,

---

<sup>8</sup> Juhuslikuks nimetatakse suurust, mis katse tulemusena sõltuvalt juhusest omandab ühe ja ainult ühe oma võimalikest väärtustest. Juhuslikud suurused liigitatakse diskreetseteks ja pidevateks. Diskreetne juhuslik suurus võib katse või vaatluse tulemusena omandada lõpliku või loendatava hulga isoleeritud väärtusi. Pidev juhuslik suurus võib omada kõiki väärtusi mingis lõplikust või lõpmatust vahemikust. (Käerdi 1999, 46)

<sup>9</sup> Simuleerimine käesolevas tähenduses tähendab juhusliku suuruse või vektori väärtuste või nende arvkarakteristikuid imiteerivate suuruste leidmist (Kollo 2004, 11).

- 3) suurema täpsuse saavutamiseks on lihtne suurendada iteratsioonide arvu ja see ei ole tänapäeval enam kasutatavate programmide puhul eriliselt aeganõudev,
- 4) mudelitesse (nt MS Excelis koostatud rahavoogude analüüsi) on võimalik lisada keerukamaid arvutusvalemeid (nt IF laused),
- 5) Monte Carlo meetod on tänaseks investeringute hindamisel laialt kasutatav ja tunnustatud,
- 6) Mudelisse on kerge sisse viia muudatusi ja võrrelda tulemusi eelneva versiooniga.

Erinevad autorid (Hutchison ja Nanthakumaran 2000; Baroni, Barthelemy ja Mokrane 2006; MacFarlane 1995; Gimpelevich, 2011 jt) on leidnud, et Monte Carlo meetodi kasutamine kinnisvarainvesteeringute ja väärtuse hindamisel on kasulik ja mõistlik, eriti olukorras kus rahavooge on raske prognoosida ja seetõttu on investeringu risk ettearvamatu. Monte Carlo meetodiga on võimalik näiteks hinnata investeringu NPV ja IRR'i oodatavat keskväärtust ja varieeruvust. Monte Carlo meetodit on soovitatud kasutada kinnisvara omapära tõttu, kuna on leitud, et kinnisvara on väga kompleksne rahavoogu genereeriv vara ja selle oodatava rahavoo komponentidega on seotud mitmed riskid, mis võivad olla omavahel ka korrelatsioonis.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et riski arvestavate juhuslike rahavoogude genereerimine on keeruline protsess kasutades tavapärasest rahavoo analüüsi meetodit, kuid suhteliselt hõlbus teostada kasutades Monte Carlo meetodi arvutusvahendeid. Kinnisvara väärtuse või investeringu hindamisel on enamasti muutujatena vaadeldud üüri ja kulude kasvu kiirust, inflatsiooni, tulumäära (lõppväärtuse hindamisel on kasutatud ka mudelid, kus lõppväärtus tuletatakse matemaatilise mudeli abil algväärtusest), vakantsust jne.

### **3.1. Monte Carlo meetod**

Simulatsiooni meetodite väljatöötamine ja esimesed rakendused jäävad Teise Maailmasõja aastatesse, mil simulatsioonide abil uuriti tuumareaktsioone aatomipommi väljatöötamiseks. Esimesed algoritmid ja meetodid pärinevad tuumafüüsika suurkujudelt J. von Neumannilt, E. Fermilt, H. Kahnilt jt. Nende esialgu salastatud tulemused publitseeriti hiljem, viiekümnendatel aastatel (Kollo 2004, 13). Seoses meetodi esialgse kasutusala nimetati seda ka „Vene ruleti meetodiks” ja „Tükeldusmeetodiks” (ingl.k. *Splitting method*). Meetod sai

lõpuks nime Monte Carlo linnringkonna järgi, kuna see oli tuntud hasartmängukohana ning ruletti peeti kõige lihtsamaks juhuslike arvude allikaks.

Simulatsioonide kasutamist investeeringu vara väärtuse ja riskide analüüsimisel soovitas esimesena ajakirjas *Harvard Business Review*'s esitatud artiklis David Hertz aastal 1964.a. Tema seisukoht oli, investeeringute analüüsimisel tõenäosusjaotuste kasutamine sisendmuutujate puhul annab investeeringust parema ülevaate, kui ühe parima hinnangu alusel tehtud analüüs. Sellele artiklile järgnevalt kasutasid mitmed analüütikud simulatsioone ja jõudsid erinevatele järeldustele, kuid siiski on viimastel aegadel uuesti simulatsioonide meetodid kasutusele võetud, kui riski hindamise tööriist hindamiseks varade väärtust ja riskantsust. Eelnevalt eksisteerinud tehnoloogilised probleemid (arvutite arvutusvõimsus) on tänaseks ületatud ja seega vajalikud eelduses Monte Carlo meetodi edukaks kasutamiseks olemas. (Damodaran 2007, 36; Kelliher 2000, 54)

### **3.2. Monte Carlo meetodi rakendamise põhimõtted investeeringute hindamisel**

Monte Carlo meetod on muutunud oluliseks meetodiks finantsmodelleerimises ja riskijuhtimises. Meetod rajaneb juhuslike arvude genereerimise meetoditele ja seda kasutatakse keerukate protsesside simuleerimiseks. Monte Carlo meetodi puhul simuleeritakse protsesse palju kordi, saadava väljundi väljavõtu põhjal uuritakse protsessi toimimist, tehakse järeldusi väljundit kirjeldava tõenäosusfunktsiooni kuju ja selle karakteristikute kohta. Rea positiivsete omaduste juures tuleb siiski silmas pidada, et kogu simulatsioon sõltub suuresti eeldustest: peamiselt riskifaktorite valikust ja hinnangutest nende tõenäosusjaotuse kohta. Simulatsioon sisaldab juhuslike muutujate loomist, mis oleksid olulised investeeringu või hinnatava vara riskifaktori mõistes. Simulatsioon koosneb suurest hulgast iteratsioonidest<sup>10</sup>. (Ait 2008, 19-20)

Vastupidiselt stsenaariumanalüüsile, kus vaadeldi väärtusi enamasti diskreetsete riskide puhul, võimaldab simulatsiooni meetodite kasutamine meil oluliselt paindlikumalt käsitleda määramatust. Klassikaliselt hinnatakse esmalt iga simulatsioonis kasutatava parameetri tõenäosusjaotust (nt kasv, turuosa, ärikasumi marginaal jne), kus iga üksik simulatsioon loob ühe unikaalse hinnangu vara väärtusele ja loob unikaalse tulevase rahavoo. Iga üksiku

---

<sup>10</sup> Iteratsiooniks nimetatakse analüüsimudeli uuesti arvutamist ehk määratletud sisenditele juhuslike väärtuste genereerimist.

simulatsiooni puhul valitakse juhuslikult üks tulemus iga sisendi (edaspidi nimetatud ka kui riskifaktor) tõenäosusjaotusest ja tuletatakse unikaalne hinnatavate väärtuste kogum. Korrates simulatsioone korduvalt (nt 10 000 iteratsiooni), siis sellise hulga simulatsioonide korduval läbiviimisel leitakse omakorda hinnatava väärtuse tõenäosusjaotus, mis annab ülevaate investeringu riskist. Simulatsiooni läbiviimise etapid on järgmised:

- 1) Tõenäosuslike muutujate (riskifaktorite) määratlemine. Nagu igas analüüsis, siis ka simulatsiooni läbiviimisel võib esineda kümneid sisendeid. Osad nendest sisenditest on ennustatavad ja osade muutujate käitumine on ettearvamatu. Erinevalt stsenaariumanalüüsist ja otsustuste puust (kus meetodi olemuse tõttu oli muutujate arv suhteliselt piiratud) ei ole antud meetodi puhul piiranguid kui palju muutujaid me antud meetodi puhul võiksime kasutada. Vähemalt teoorias on võimalik defineerida igale sisendparameetrile vastav tõenäosusjaotus. Praktikas oleks see aga liiga aeganõudev ning ei pruugi anda olulist lisaväärtust. Seetõttu on põhjendatud keskenduda väiksele arvule simulatsioonis arvesse võetavatele muutujatele, millel on märkimisväärne mõju analüüsitava vara väärtusele.
- 2) Simulatsioonis kasutatavate riskifaktorile sobiva tõenäosusjaotuse valik. See on keeruline ja olulise tähtsusega etapp analüüsiprotsessis. Üldiselt on kasutusel kolm meetodit tõenäosusjaotuse kindlaksmääramiseks:
  - a. Ajalooliste andmete kasutamine. Antud lähenemine on kasutatav ennekõike muutujatele, mille kohta on olemas piisavalt pikk ja usaldusväärne ajalooline andmestik. Ajaloolise aegrea andmetest genereeritud histogrammi saab kasutada võimalike tulevikumuutuste tuletamiseks.
  - b. Sarnase struktuuriga andmed (ingl.k. *Cross sectional data*). Teatud juhtudel on mõistlik kasutada antud analüüsitava varale sarnase(te) investeringu(te) andmeid ja nende varieeruvust, eeldades, et analüüsitava investeringu puhul on sisendmuutuja(te) varieeruvus sarnane analoogsete investeringute sisendparameetrite varieeruvusele.
  - c. Statistilised jaotused ja parameetrid. Paljudel juhtudel osutuvad eelkirjeldatud lähenemised (ajaloolised ja sarnase struktuuriga andmed) ebapiisavaks või mitteusaldusväärseks. Sellisel juhul on mõistlik valida tõenäosusjaotus, mis analüütiku hinnangul kirjeldab kõige paremini riskifaktori varieerumist ja hinnatakse sellise jaotuse parameetreid. Paljud tänapäeva analüüsitarivarad



võimaldavad valida paljude erinevate tõenäosusjaotuste vahel, kuid sobiva jaotuse ja sellega seotud parameetrite valimine on raske ja seda ennekõike kahel põhjusel. Esiteks esineb praktikas väga vähe muutujaid, mis vastaksid statistiliste jaotuste rangetele nõuetele – näiteks tulu kasvumäär ei saa olla normaaljaotusega, kuna väikseim võimalik väärtus mis tulu kasvumääral saab olla on  $-100\%$ . Lõppude-lõpuks peame me rahulduma siiski sellise statistilise jaotusega, mis on piisavalt lähedane reaalsele jaotusele, nii et võimalik viga ei avaldaks analüüsis tehtavatele järeldustele märkimisväärset mõju. Teiseks on vaja valitud tõenäosusjaotusele leida/ prognoosida sobivad parameetrid. Selleks tuleb ikkagi kasutada ajaloolisi või sarnase struktuuriga andmeid.

- 3) Sisendmuutujate omavahelise korrelatsiooni kontroll. Eelmises punktis toodud tõenäosusjaotuste leidmine ei ole veel piisav, et alustada simulatsiooni. Oluline on kontrollida ka riskifaktorite omavahelist korrelatsiooni. Eeldame, et simulatsioonis kasutatakse nt nii intressimäära kui inflatsiooni tõenäosusjaotusi. Suure tõenäosusega on need muutujad ka omavahelises korrelatsioonis - reeglina esineb eelnimetatud muutujate vahel positiivne korrelatsioon (st suurem inflatsioon toob enamasti ka kõrgemad intressitasemed). Ilma korrelatsiooni arvesse võtmata võib simulatsioonitarkvara prognoosida selliseid stsenaariume, mis päris elus ei esineks,
- 4) Simulatsiooni käivitamine. Iga simulatsiooni puhul saadakse tulemus igast määratud riskifaktori jaotusest ja leitakse analüüsitava investeringu vaadeldav väärtus ja selle jaotus vastavalt nendele sisenditele. Kirjeldatud protsessi korratakse soovitud arv kordi. Läbiviidavate simulatsioonide koguarv määratakse järgmiselt:
  - a. Tõenäosuslike sisendmuutujate arv – mida suurem on mudelisse kaasatud sisendmuutujate arv, seda suurem peab olema ka simulatsioonide arv.
  - b. Tõenäosusjaotuste karakteristikud – mida rohkem erinevaid riskifaktorite tõenäosusjaotusi analüüsis kasutatakse, seda suurem peab olema simulatsioonide arv. Näiteks vajalike iteratsioonide arv mudelis kus sisendmuutujad on normaaljaotusega on väiksem, kui mõnes muus mudelis, kus osa sisendite väärtusi vastab normaaljaotusele, osa asümmeetrilisele jaotusele ning osa sisendmuutujaid on diskreetsed.
  - c. Simulatsiooniga leitavate väärtuste ulatus – mida suurem on potentsiaalselt hinnatava lõpp-parameetri väärtuste varieeruvus, seda suurem on nõutavate

iteratsioonide arv. Enamik simulatsioonitarkvarasid võimaldab analüütikul ühe simulatsiooni raames teostada tuhandeid iteratsioone ja see ei ole seotud ei erilise aja või raha kuluga. Arvestades seda tänast reaalsust on soovitatav teha läbi pigem suurem arv iteratsioone, kui piirduda väikse hulgaga. (Damodaran 2007, 22-26)

Paljudel juhtudel kasutakse paljude riskifaktorite puhul simulatsiooni mudelites normaal- (sümmeetrilisi) jaotusi, millisel juhul keskvärtus, mediaan ja mood langevad kokku. Kahjuks kinnisvara puhul sarnane eeldus enamasti ei kehti. Näiteks kinnisvarainvesteeringu oodatav NPV võib olla natukene parem kui oodatud, kuid samas võib olla ka väga palju alla ootuste. Sellisel juhul on tõenäosusjaotus asümmeetriline ja ei ole võimalik kasutada normaaljaotust, vaid tuleb kasutada muud tõenäosusjaotust, mis iseloomustab seda tõenäolist olukorda paremini. Seega soovides saada võimalikult tõenäolist tulemust, tuleb mudelite koostamisel arvesse võtta, et riskifaktorite tõenäosusjaotus võib olla asümmeetriline või mõnda muud vormi. (MacFarlane 1995, 27-28) Samas tuleb ka mõista, et baasandmed ei ole alati nii hästi kasutatavad, kui me sooviksime. Paljuski on simulatsiooni sisenditele statistilise tõenäosusjaotuse leidmine osaliselt „kunst“ ja osaliselt teadus, mis nõuab protsessi keskel kompromisside tegemist. Hea analüüsi aluseks on tasakaalu hoidmine sobiva sisendite tõenäosusjaotuste ja mudeli lihtsuse säilitamise vahel, pidades pidevalt meeles, et peamine analüüsi eesmärk on paremate juhtimisotsuste tegemine analüüsi alusel. (Damodaran 2007, 60)

Jaotusfunktsiooni sobivuse hindamiseks kasutatakse mitmeid statistilisi teste, millest kõige levinum on  $\chi^2$ -statistik, mille võttis kasutusele K. Pearson 1900 aastal. Oma olemuselt on  $\chi^2$ -statistik integraalne: otsustus sisuka hüpoteesi vastuvõtmiseks või kummutamiseks tehakse hälvete ruutude kaalutud summa alusel, nii võib aga avastamata jääda üksik suur erinevus paari klassi piires. Seda laadi erinevusi avastab näiteks Kolmogorov-Smirnoff statistik. Kasutuses on levinud ka Anderson-Darling statistik, mis on Kolmogorov-Smirnoffi statistiku edasiarendus. Mida madalam on statistiku väärtus, seda täpsemalt kirjeldab antud teoreetiline tõenäosusjaotus ajaloolisi andmeid (Kollo 2004, 24-29; Vose 1996, 118). Jaotuse sobivuse hindamiseks kasutatavaid teste on rohkem, kuid eeltoodud on enamlevinud.

Testid võimaldavad kontrollida etteantud usaldusnivool hüpoteese, kas ajalooliste andmete jaotus võiks sobida kokku mõne jaotusfunktsiooniga. See, kas ajaloolised andmed sobivad kokku valitud tõenäosusjaotusega on oluline eelnevalt kontrollida, sest juhul kui tõenäosusjaotus ei kirjelda piisavalt usaldusväärselt ajalooliste andmete varieeruvust, siis

produtseerib simulatsioon stsenaariume, mis ei pruugi olla tõenäolised ja simulatsioon ei kirjeldaks korrektselt uuritava probleemiga seotud määramatust. (Vose 1996, 105) Enamlevinud tarkvarapakettides (nt *Crystal Ball*; mida on kasutatud ka käeolevas töös) on sisendite tõenäosusjaotuse leidmise protsess automatiseeritud.

Enamikel juhtudel esineb lõpmatu hulk stsenaariumite kombinatsioone mida simulatsioon võib genereerida. Samas tuleb meeles pidada riskianalüüsi „kuldreeglit“ – iga simulatsiooni raames genereeritav stsenaariumitest peaks potentsiaalselt esinema ka „päriselus“. Simulatsioonide koostamisel tuleb arvestada ka sisendite omavahelise korrelatsiooniga. Tavapärane viga, mida mudelite koostamisel tehakse on eeldus, et riskifaktorid on omavahel sõltumatud. Sõltuvus võib olla nii eelmise aasta sama näitajaga või hoopis nt mõne teise sisendparameetriga ning kui korrelatsiooni arvesse ei võeta, siis produtseeritakse stsenaariume, mis ei ole reaalsed. (MacFarlane 1995, 30; Vose 1996, 191).

Esineb kolm suuremat põhjust, miks korrelatsiooni arvesse võtmine on oluline:

- 1) esineb loogiline seos kahe (või enama) riskifaktori vahel (nagu eelnevalt näidatud positiivne korrelatsioon turuintressimäära ja hüpoteeklaenude intressimäära vahel),
- 2) esineb mõni väline faktor, mis mõjutab kaht või enam muutujat,
- 3) korrelatsioon riskifaktorite vahel võib olla juhuslik ning tegelikkuses korrelatsiooni muutujate vahel ei esine. (Vose 1996, 192)

Sisendparameetrite ehk riskifaktorite korrelatsioon tuleb mudelis ja simulatsioonis arvesse võtta, et simulatsioon produtseeriks usaldusväärseid stsenaariume. Üldiselt on kasutuses kaks lähenemist korrelatsiooni arvestamiseks:

- 1) seotud muutujate tõenäosusjaotuste määratlemine ajalooliste andmete alusel ja korrelatsiooni arvestamine hilisema simulatsiooni käigus;
- 2) ühe muutuja jaotusfunktsiooni määratlemine ajaloolistele andmetele tuginedes ja teise eelmise muutujaga seoses oleva muutuja kirjeldamine läbi funktsionaalse seose, mis võtab arvesse nende muutujate omavahelist korrelatsiooni. (Vose 1996, 105)

### **3.3. Monte Carlo meetodi eelised ja puudused**

Kui stsenaariumanalüüs ja otsustuspuumeetod aitab meil tegeleda diskreetse riskiga, siis simulatsioonid annavad meile parema tööriista saamaks aru pideva riski mõjust investeerimisotsusele. Kuna määramatust millega me „päris maailmas“ investeerimisotsuseid tehes kokku

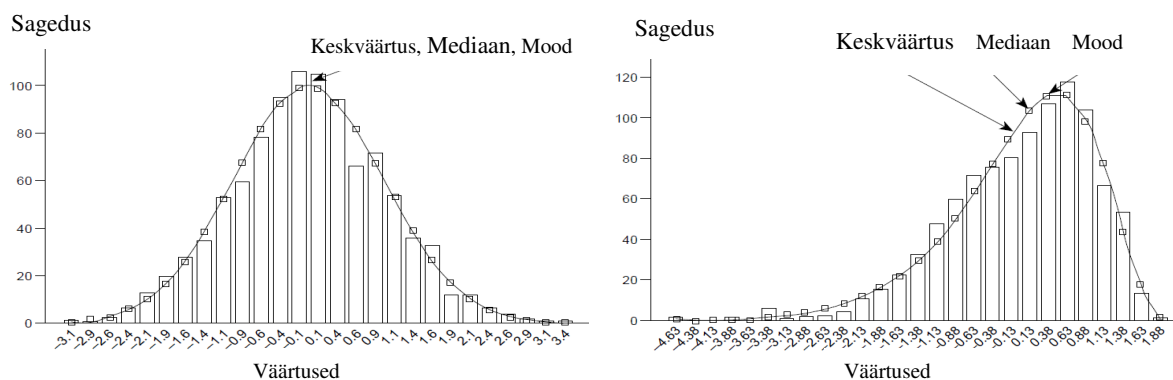
puutume võivad tingida määramatu hulga tulemusi, on simulatsioonide läbiviimine üks parematest võimalustest, kuidas saada usaldusväärsem pilt vara või investeringuga seotud riskidest. Simulatsioonid annavad meile palju paindlikuma võimaluse võtmaks määramatuse tingimustes vastu investeerimisotsuseid. Hästi tehtud simulatsioon annab meile palju rohkem, kui näiteks analüüsitava investeringu oodatava väärtuse. Arvestades, et sisenditel on oma tõenäosusjaotus, annab simulatsioon võrreldes „parima hinnangu“ meetodi alusel tehtud analüüsile, mitte ainult ühe oodatava vara väärtuse, vaid ka oodatava väärtuse tõenäosusjaotuse (ehk nii näiteks keskvärtuse, kui ka informatsiooni väärtuse hajuvuse kohta). See omakorda annab meile parema ülevaate analüüsitava investeringu riski ulatusest (see seletab ka tihti, miks erinevad analüütikud analüüsides sama vara jõuavad oma järeldustes erinevatele vara väärtustele). On selge, et määramatuse tingimustes, omades paremat ülevaadet oodatavast väärtusest ja selle väärtuse tõenäosusjaotusest (ehk hinnatava vara riskist), annab see meile võimaluse teha paremaid otsuseid. Ehk kokkuvõttes võib väita, et võrreldes deterministlike mudelitega peetakse Monte Carlo meetodi kasutamist dünaamilisemaks lähenemiseks, mis ilmneb tunnetusliku ülevaate loomises riskantsete sisendfaktorite ja hinnatava tulemuse vahel. (Damodaran 2007)

Eksisteerivad mitmed olulised faktorid, millega meil tuleb kokku puutuda kasutades Monte Carlo meetodit hinnatava vara riskide hindamisel:

- 1) „Prügi sisse, prügi välja“ (ingl.k „*Garbage in, garbage out*”). - Tagamaks simulatsiooni tulemuste usaldusväärsuse peab sisendparameetrite ehk riskifaktorite tõenäosusjaotuste valik tuginema ennekõike analüüsile, mitte aga „arvamisel“. Kuigi investeerimisotsused tehakse määramatuse tingimustes, tuleb sisendparameetrite tõenäosusjaotuste simulatsioonimudelil kasutamisel olla võimalikult korrektne, muidu annab simulatsioon analüütikule küll pealiskaudsel vaatlusel „analüütilise“ ülevaate näiteks analüüsitava investeringu oodatavast väärtusest ja väärtuse võimalikust hajumisest, kuid kõik see analüüs on vaid nii hea, kui head on sisendandmed ja simulatsiooni ebapädev koostamine võib viia valede investeerimisotsuste langetamisele.
- 2) Reaalsed andmed ei sobi tõenäosusjaotustega. Simulatsioonides kasutatavad andmed ei sobi alati kokku tõenäosusjaotuste piirangutega. Kasutades siiski sellisel juhul riskifaktori puhul sobivaimat tõenäosusjaotust võib analüüs viia ebaõigetele järeldustele.

- 3) Ebastatsionaarsed tõenäosusjaotused. Isegi kui andmed sobivad kokku mingi tõenäosusjaotusega või ajalooline andmete tõenäosusjaotus on olemas, võivad muutused turutingimustes tingida vajaduse muuta ka simulatsioonis kasutatavat tõenäosusjaotust. Teatud juhtudest võib olla vaja muuta tõenäosusjaotust või siis tõenäosusjaotuse parameetreid. Seetõttu oleks simulatsioonide puhul parem kasutada tulevikku arvestavaid tõenäosusjaotusi.
- 4) Muutused sisendparameetrite vahelises korrelatsioonis. Eelnevalt on märgitud, et sisendparameetrite vahelist korrelatsiooni tuleks analüüsid arvesse võtta, kuid siin tuleb arvestada, et korrelatsiooni saab simulatsioonides arvesse võtta ennekõike vaid siis, kui see jääb tulevikus samaks (ehk siis sobib kirjeldama ka tulevast parameetrite vahelist seost). (Damodaran 2007, 36-37)

Nagu eelpool kirjeldatud, siis ei sisendparameetrite tõenäosusjaotused ja seetõttu ka analüüsi väljund (stsenaariumite tõenäosusjaotus) ei pruugi olla sümmeetrilise- (normaal-) jaotusega. See, et näiteks simulatsiooni tulemusel leitud investeringu NPV tõenäosusjaotus ei ole sümmeetriline võib viia tulemuste tõlgendamisel eksiteele. Eriti on see probleemiks kui võrreldakse erinevaid investeringuid. Enamasti võrreldakse investeringuid oodatava (ehk siis keskmise) väärtuse alusel, kuid nüüd kui võimalik investeringu väärtuse tõenäosusjaotus on asümmeetriline, siis ei lange keskvärtus, mediaan ja mood enam kokku ja analüüsitavad alternatiivsed investeringud ei ole enam nii lihtsalt võrreldavad, sest kui erinevate investeringute simulatsiooni tulemused omavad erinevaid asümmeetrilisi tõenäosusjaotusi, siis tuleb lisaks harjumuspärasele keskvärtusele vaadelda ka nt mediaani, et aru saada millist investeringut eelistada (vt ka alltoodud joonis). (MacFarlane 1995, 28-29)



Joonis 1 – Sümmeetrilise ja asümmeetrilise tõenäosusjaotuse näited

Allikas: (MacFarlane, 1995)

Kokkuvõttes võib siiski järeldada, et Monte Carlo meetodi rakendamine ei garanteeri perfektseid tulemusi, vaid see on täpselt nii hea, kui hea on mudel (milliseid sisendeid arvesse võtta), mudelis kasutatavad sisendid ehk riskifaktorid, riskifaktorite tõenäosushinnangud ja arusaam riskifaktorite omavahelistest seostest (korrelatsioonist). Monte Carlo meetod ei elimineeri riski, vaid võimaldab seda hinnata, andes meile parema arusaamise investeringust.

## 4. ÜÜRIMUDELID

### 4.1. Üürimudeli olemus

Kinnisvara üürile andmine on Eestis ennekõike reguleeritud Asjaõigus-, Võlaõigusseaduse ning kinnisvara haldamist ja hindamist puudutavate standarditega, jättes samas suhteliselt vabaks (kui osapoolteks on näiteks kaks äriühingut) kahe poole (üürnik ja üürileandja) võimaluse kokku leppida üürilepingute tingimustes. Mõnevõrra on riik küll reguleerinud, kuidas toimub riigi poolt kinnisvara üürile võtmine ja andmine (Hoonestatud kinnisvara riigile kasutamiseks andmise lepingute üldtingimused ja üürihinna kujunemise alused), kuid suuremas osas on ärikinnisvara turul tegutsevad osapooled vabad üüri ja üürilepingu kujundamises. See vabadus on toonud endaga kaasa suure hulga ebaselgust turule – autori kogemuse põhjal on väga tihti erinevate üürileandjate poolt pakutavate üüride ja üürilepingute olemus ja sisu väga erinev ja omavahel raskesti võrreldav. Suuremate erinevustena saab siin välja tuua üüris sisalduvate teenuste mahu, üürilepingu lõpetamatu perioodi pikkuse<sup>11</sup> ja üüri muutmise, ehk üüri indekseerimise, põhimõtete erinevuse. Seega ei kirjelda üürihind üksi veel pakutavat üüriteenust, vaid ainult üürilepingus sätestatud õigusi ja kohustusi ning eelnevalt kirjeldatud põhilisi üüre eristavaid tegureid koos vaadates, on võimalik mõista, millist üürimudelit käesolevas tehingus kasutatakse. Üürimudel on seega käesoleva töö kontekstis üüritehingut kirjeldavate tegurite - üürihinna koosseis, õiguste ja kohustuste jaotus (ehk riskide jaotus), üüri indekseerimise põhimõtete kokkulepe ja üürilepingu pikkuse – kombinatsioon. Kõik need tegurid on omavahel tihedalt seotud, sest investeerimisotsust tehes on üürileandjal üks ja selge soov - finantsiliselt peab üürileping tagama üürileandjale piisava rahavoo, mis võimaldab osutada üürnikule kokkulepitud teenuseid, saades üürile antud varalt

---

<sup>11</sup> Siin ja edaspidi käsitletakse tähtjalist lepingut, mille ülesütlemine lepingu kestel ei ole sõltumata põhjusest võimalik. Lepingu üleseütlemine oleks võimalik vaid lepingu rikkumisel Võlaõigusseaduses või lepingus kokkulepitud tingimustel, kuid nende rikkumiste alusel lepingu ülesse ütlemist käesolevas magistritöös ei käsitleta, kuna antud töös eeldatakse, et mõlemad pooled täidavad lepingut vastavalt lepingus kokkulepitud tingimustele ja pahatahtlikust ei esine.

üürileandja poolt oodatava tootluse, võttes sealjuures arvesse ka üüripinna kasutusse andmisega seotud riskid.

Eestis on üürimisel kasutatavad terminid päris tihti kasutuses erinevates kontekstides erineva tähendusega. Üks suuremaid töid, mis viimasel ajal antud valdkonna korrastamiseks on tehtud, on riigi poolt koostatud Vabariigi Valitsuse määrus „Hoonestatud kinnisvara riigile kasutamiseks andmise lepingute üldtingimused ja üürihinna kujunemise alused“ (siin ja edaspidi Üürimäärus). Määruse koostamisel leiti, et üüri, kõrvalkulude ning maksude ja koormiste mõisted ei ole tavapraktikas ega ka seadustes piisavalt täpselt sõnastatud ning seega selguse huvides täpsustati olemasolevaid termineid ning loodi ka mõned juurde. Käesolevas töös on kasutatud põhiliselt järgmisi Üürimääruse termineid:

- üür on üürileandjale üüripinna kasutamise ja üüriteenuste eest makstav tasu,
- kasutustasu on üürilepingus kokku lepitud tasu, mis koosneb üürist ja kõrvalteenuste<sup>12</sup> tasust,
- kulupõhine kasutustasu on kasutustasu, mille suurus lepitakse kokku, arvestades üüripinna soetamise ja parendamise ning kasutamise ja kinnisvara korrashoiuga seotud teenuste maksumust. Kulupõhine kasutustasu koosneb kulupõhisest üürist ja kõrvalteenuste tasust,
- kulupõhine üür on üür, mille suurus lepitakse kokku, arvestades üüripinna soetamise ja parendamise ning kasutamise ja kinnisvara korrashoiuga seotud teenuste maksumust. Kulupõhine üür koosneb kapitalikomponendist, remondikomponendist ja üüriteenuste komponendist,
- üüriteenused on üüripinna kasutamisega ja kinnisvara korrashoiuga seotud teenused, mida üürileandja osutab üürnikule üürilepingu alusel ning mille maksumus sisaldub üüris;
- remondikomponent on kulupõhise kasutustasu koosseisus olev tasu remonttööde eest. Remondikomponent arvutatakse selliselt, et prognoositavate tulevaste remonttööde kulude NPV ja tasutavate remondikomponendi maksete NPV oleksid võrdsed.

Käesolevas töös analüüsitakse Üürimääruses nimetatud kulupõhise üüri sarnase üüri ja selles sisalduvate üüriteenuste ning indekseerimise mõju üürimudeli riski suurusele. Üüri koosnemist kirjeldab üürimääruse seletuskirjas (Seletuskiri Vabariigi Valitsuse määruse

---

<sup>12</sup> kõrvalteenused on üüripinna kasutamisega ja kinnisvara korrashoiuga seotud teenused, mida üürileandja osutab üürnikule üürilepingu alusel lisaks üüriteenustele ning mille maksumus ei sisaldu üüris



„Hoonestatud kinnisvara riigile kasutamiseks andmise lepingute üldtingimused ja üürihinna kujunemise alused” eelnõu juurde 2013, 7) olev tabel.

Tabel 1. Kasutustasu koosseis turu- ja kulupõhisel kasutustasul

Turupõhine kasutustasu =	Turupõhine üür, sh üüriteenused	+ Kõrvalteenuste tasu
Kulupõhine kasutustasu =	Kulupõhine üür = kapitalikomponent + +remondikomponent + üüriteenuste komponent	+ Kõrvalteenuste tasu

Kõrvalteenused on teenused, mis on üürniku kanda ja ei mõjuta käesoleva töö käsitluses otseselt üürileandja finantstulemusi ja seega neid käesolevas töös ei käsitleta. Käesolevas töös tuleb seega käsitluse alla ennekõike kulupõhine üür, mis koosneb kapitalikomponendist, remondikomponendist ja üüriteenuste komponendist. Kuna teenuste liigitamine üüri- või kõrvalteenusteks muudab üüri koosseisu ja seega võib muuta ka üürniku poolt üürilepingu sõlmimisel võetavaid riske, siis on alljärgnevalt ära toodud eelnimetatud teenused (teenused on liigendatavad veel alamkategoriasse, kuid alljärgnevat on toodud kinnisvara korrashoiu komplekstegevuste üldnimetused) (EVS 807, 12-13):

- 1) kinnisvara haldamine - eesmärgiks on tagada hallatava kinnisvara füüsilise, juriidilise, majandusliku ja sotsiaalse säilitamise, läbi kinnisvara kasutamisega seotud protsesside juhtimise ja kirjeldamise,
- 2) tehniline hooldamine on regulaarne tööde kompleks, et säilitada kinnisvara ettenähtud seisundis, üldjuhul oluliselt parendamata ja muutmata objekti kasutusotstarvet,
- 3) heakorratööd – heakorratööde tegemise eesmärk on puhtuse ja korrashoiu tagamine, sh hoonete välispindade ning siseruumide koristamine ja puhastamine, tagades nende sobivuse omanikule ja kasutajale,
- 4) renoveerimistööd (või remonttööd) on tegevused selleks, et purunemisest ja/või kulumisest tulenevalt taastata olemasolevaid tarindeid ning tehnosüsteeme, üldjuhul füüsilise vananemise kõrvaldamiseks,
- 5) omanikukohustuste kandmine seondub nii õigusaktidest kui lepingukohustustest tulenevate kinnisvara omanikule suunatud kohustustega;
- 6) tarbimisteenuste ehk energia, vee ja kommunikatsiooni tagamine tähendab kinnisvara kasutajale tööks hädavajalike ressursside müüki/vahendamist;

7) tugiteenuste osutamine seisneb selliste erinevate täiendavate teenuste korraldamises ja vahendamises, mille tulemusel tõuseb kinnisvaraobjekti kasutatavuse (kvaliteedi) tase.

Arvestades ülaltoodud teenuste jaotumist üüri- või kõrvalteenusteks jagatakse üürid enamasti viide kategooriasse, mis on näidatud alljärgnevas tabelis:

Tabel 2. Rendi liigitus teenuste liigituse järgi

	Remont ja tehnohooldus	Omaniku-kohustused (maamaks, kindlustus)	Haldus	Teenused (tarbimisteenused, heakord, tugiteenused)
Absoluutne netorent ( <i>Absolute net</i> )	ei	ei	ei	ei
Netorent III ( <i>Triple net</i> )	jah	ei	ei	ei
Netorent II ( <i>Double net</i> )	jah	jah	ei	ei
Netorent I ( <i>Single net</i> )	jah	jah	jah	ei
Kogurent ehk brutorent	jah	jah	jah	jah

Allikas: (EVS 875-10. Osa 10, lk 33)

Nagu eelnevalt toodud, võib üür varieeruda netorendi ja brutorendi vahel, sõltuvalt üürniku ja üürileandja omavahelisest kokkuleppest. Seega on käesoleva töö eesmärgist lähtuvalt kasutustasu ja teenuste iseloomust tulenevalt üür jaotatud kolmeks põhikomponendiks, millel on erinevad arvutamise või prognoosimise alused ja millele lisamisel üürimudelisse võib oluliselt muutuda objekti rahavoogude käitumine ja seetõttu ka kogu investeringu risk:

- 1) kinnisvara korrashoiu tagamise tegevuste (va remont<sup>13</sup>) komponent,
- 2) kapitalikomponent,
- 3) remondikomponent.

Käesolevas töös tuleb toonitada, et analüüsitava üürimudeli puhul ei ole tegemist turupõhise üürimudeliga ja seetõttu ei kujune üür turul pakutavate üüride võrdlemisel. Kui tavapäraselt leitakse aktiivse pakkumisega kinnisvaraturul üürihind nõudluse ja pakkumise tingimustes kujuneva tasakaaluhinna alusel, siis käesolevas töös on vaadeldud üürihinna kujundamist üüriobjekti rajamiseks ja kasutuses hoidmiseks vajalike kulutuste hinna ja üüris sisalduvate komponentide ajas muutumise alusel. Seega on tegemist ennekõike kulupõhise

<sup>13</sup> Kui ülejäänud KKTT kulud on üldjuhul perioodilised (kuised kuud) ja nende muutus ajas on selgem, siis üürileandja poolt üüriobjekti korrashoiuga seotud remondikulud ei ole perioodilised ning nende suurus ajas on väga erinev ning nende kulude üüri arvutamine vajab teistsugust lähenemist.

hinna arvestusega. Analüüsitavad mudelid on kasutatavad kas siis üüritaseme prognoosimiseks või üürihinna kokkuleppimiseks tingimustes, kus turupõhine üürihind ei ole välja kujunenud (nagu eelpool märgitud, siis selline lähenemine on laienev, kuna üüriteenus muutub pidevalt spetsiifilisemaks ja üürniku poolt soovitatavate teenuste hulk laiemaks).

## **4.2. Kinnisvara korrashoiu tagamise tegevused**

Enamasti vajavad organisatsioonid oma põhitegevuse elluviimiseks korrashoitud ja sobivat kinnisvara, sest vaid korrashoitud ärikinnisvara tagab sobiva ja ohutu tegevuskeskkonna tööülesannete täitmiseks. Käesolev kinnisvara korrashoiu tagamise tegevuste (KKTT) komponent koosneb üürileandja poolt üürnikule osutatavatest või hoone säilitamiseks vajalikest teenuste hinnast. Üüri kaasatavate teenuste hulk sõltub sellest, millist tüüpi üürilepingus (bruto vs neto rent) on osapooled kokku leppinud (vt eelmine peatükk).

Üürisuhte kokkuleppimisel prognoositakse need kulutused esimeseks aastaks, kas siis lähtuvalt eelnevast kogemusest või lähtuvalt teenuse osutajatega sõlmitavatest lepingutest. Antud komponentidele mõjub ühel või teisel moel inflatsioon ja selle komponendi üüri lisamist või indekseerimist on käesolevas töös seetõttu ka analüüsitud.

## **4.3. Kapitalikomponent**

Kapitalikomponent käesoleva töö üürimudelil moodustub omakapitali ja võõrkapitali rahavoogudest ning mudeli korrigeerimistegurist (antud tegur on vajalik baasüüri arvutamiseks erinevate indekseerimismeetodite ja remondikomponendi ajas erineva käitumise tõttu).

Üüripinna kapitalikomponendi arvutamisel võetakse arvesse (vt ka Lisa 1. Baasüüri arvutamise andmete sisestamise vormi näide (valemitega)) üüritav pind, üürilepingu pikkus, üüripinna rajamishind (sh nii olemasoleva vara väärtus, kui parendusteks tehtavate investeeringute väärtus), vara väärtus perioodi lõpul, investeeringust oodatav omakapitali tootlus, investeeringu elluviimiseks kaasatava võõrkapitali hind ja kapitali struktuur, võõrkapitali tagasimaksmise periood ja kapitalikomponendi korrigeerimiskoeffitsient. mille

alusel muudetakse kapitalikomponendi suurust nii palju, et analüüsitava üürimudeli omakapitali rahavoolt arvutatav oodatav NPV baasüüri korral võrduks nulliga.

Enamasti on kulupõhise üüri kapitalikomponendi leidmine suhteliselt lihtne kui kinnisvaraobjekti rajamine on staadiumis, kus ehitus- ja sisustuslepingud on sõlmitud ja võõrkapitali hind on teada. Keeruliseks teeb kapitalikomponendi leidmise lõpetavat väärtust (ingl.k *Terminal value*) leidmine. Lõpetava väärtuse puhul on suurimaks probleemiks see, et lõpetav väärtus leitakse kinnisvara investeringute puhul enamasti perpetuiteedi meetodit kasutades analüüsitava investeringu viimase aasta prognoositud puhasrahavoo alusel. Kuna lõpetav rahavoog on paljudel juhtudel olulist kaalu omav komponent NPV kujunemisel, siis eksimus „lõpmatu kasvumäära” hindamisel võib kaasa tuua mudeli tulemuste ebaobjektiivsuse. (Hoesli, Jani ja Bender 2006, 102-103)

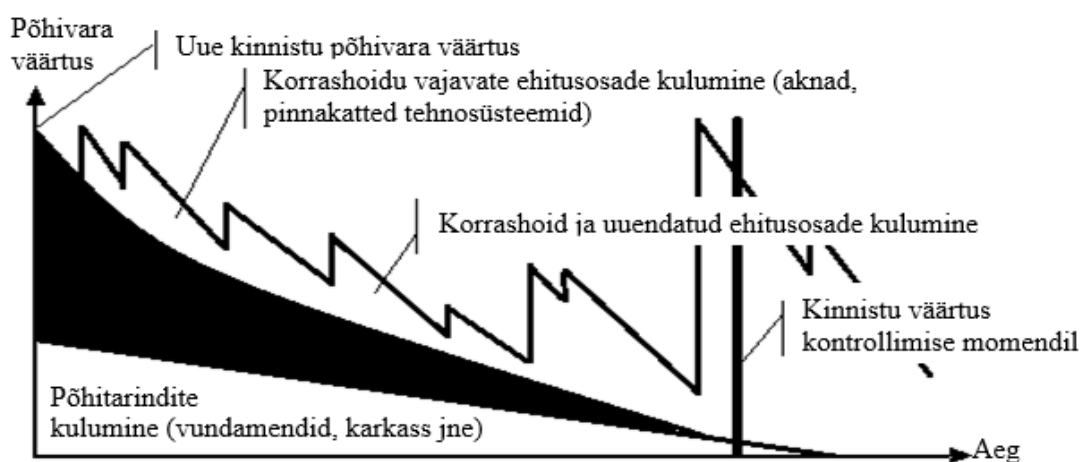
Antud töös ei ole ka perpetuiteedi meetodil lõpetava väärtuse leidmine võimalik, kuna töös kajastatud mudeli puhul ei ole tegemist turupõhise üürimudeliga ja seega üürimudelist tulenevad rahavood ei kajasta selle vara õiglast (turu hinnaga võrreldavat) üüritaset ja seetõttu ei ole võimalik nendelt rahavoogudelt prognoosida vara õiglast väärtust perioodi lõpul. Kuna üüripinna väärtust tulevikus mõjutavad mitmed erinevad tegurid, nagu nõudluse-pakkumise vahekord, ehitushinna muutus ajas, inflatsioon, intressi tasemed, arendajate tootluse ootused, turuüüritasemed jne, siis muutuva lõpetava väärtuse simuleerimine muudaks antud töö kontekstis üürimudelite üleseehitamise ja hindamise märgatavamalt komplitseeritumaks ja käesolevas töös oluliseks peetavate tegurite mõju hindamise raskemaks. Eelnevast tulenevalt on käesolevas magistritöös üüripinna lõpetav väärtus kõikides mudelites sama väärtusega.

#### **4.4. Remondikomponent**

Kirjeldataud üürimudeli üheks eelduseks oli, et üüriperioodi kestel tagatakse üürnikule üüripinna vastavus üüriperioodi alguse tingimustele (arvestades normaalset kulumist), seega on üürileandja poolt vaja teha hoone parendamiseks remontöid. Sarnaselt Üürimäärusele (§ 9) defineeritakse käesolevas töös remondikomponenti, kui tasu remonttööde eest, mis arvutatakse selliselt, et prognoositavate remonttööde kulude NPV ja tasutavate remondikomponendi maksete NPV oleksid võrdsed. Diskontomäärana kasutatakse Üürimudeli alusandmete põhjal leitavat kaalutud keskmist kapitalihinda.

Käesolevas töös on tulevaste remondikulutuste ja üüri oleva remondikomponendi prognoosimisel aluseks võetud ehitise eluea teooria. Kuigi esineb erinevaid elueadefinitsioone (füüsiline eluiga, funktsionaalne eluiga, majanduslik eluiga, kultuuri ja keskkonna väärtuslik eluiga (Roode 2003, 63-64)), siis käesolevas töös on lähtutud füüsilise keskkonna säilitamise vajadusest ja remondivajaduse hindamisel on arvesse võetud hoone ja tema süsteemide füüsiline eluiga.

Teooria kohaselt tuleb elutsükli jooksul asendada tarindeid ja süsteeme, mõnda neist korduvalt. Hoone korrashoidu ja väärtuse muutumist iseloomustab Joonis 2. Mudelis on tulevase remondikohustuse arvutamise aluseks uue ehitise õiglane ehitismaksumus. Põhitarindite (vundament, karkass jne) eluiga võrdsustatakse tavaliselt hoone funktsionaalse elueaga. Täiendavate ehitisosade, akende, pinnakatete, torustike jm asendusvahemikud olenevad valitud projektlahendusest, hooldusest ning ka kvaliteedist, mida omanik nõuab. Õigel ajal tehtud remonttööd ennistavad põhivara väärtuse ja tagab selle, et hoone täidab funktsioone, milleks ta kord ehitati. (Nuuter 2002, 11)



Joonis 2 – Hoone väärtuse muutumine ja korrashoid

Allikas: (Nuuter 2002)

Olenemata inimkonna pikast kogemusest kinnisvaravaldkonnas, on eluea kulused väga keeruline hinnata, kuid siiski on kindlam kasvõi kaudselt hinnata tulevasi võimalusi, kui usaldada vaid intuitsiooni. Eluea arvutused tuleb teha alati õiges kontekstis, seada ajakohane eesmärk ja uurida kõiki asjasse puutuvaid tegureid. (Nuuter 2002, 11-12)

Et säilitada kinnisvara väärtust (kasutusfunktsioonile vastav kvaliteet) tuleb teatud perioodilisusega teha kinnisvarasse kas väiksemaid remonttöid või suuremaid investeeringuid.

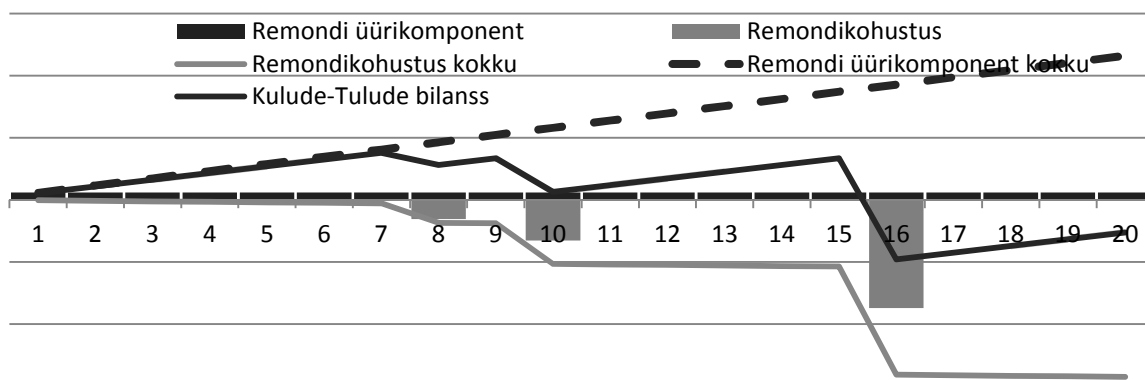
Eeldatavalt tuleb investering teha siis, kui konkreetse ehitise osa eluiga on läbi. Kuna paljude ehitise osade eluiga on pikem kui üürilepingu kestvus, siis on vajalik remontide summa väiksem kui amortisatsioon. Käesolevas töös kasutatavas üürimudelil on eeldatud, et igal hoone tarindil/süsteemil on eluiga ja selle eluea lõppedes tuleb antud ehitiseosa välja vahetada (ehituse osad, millede alusel toimub remondikulude ja remondikomponendi leidmine on toodud lisas: Lisa 3. Ehituse lõigud, millest lähtuvalt leitakse remondiraha). Remondikohustuste suuruse prognoosimisel tuleb lähtuvalt eelkirjeldatud mudelist läbida järgmised sammud:

- 1) Leitakse vara uuendamise aluseks oleva ehitise tarindi/süsteemi uuendamise hind. Vara uuendamise aluseks oleva tarindi/süsteemi hind saadakse, kui antud ehitise osa õiglast hinda suurendatakse:
  - a. proportsionaalse osaga ehitise ehitamiseks tehtud kulutustest, mis oma olemuselt ei ole ehitise osad (ja seega puudub neil ka eluiga; nt projekteerimine ja uuringud, ettevalmistus ja lammutamine, hoonealune kaeve ja täide jne),
  - b. eksperdi arvamuse kohaselt, teatud protsendi ulatuses, kuna vara hilisema uuendamise hind on tänu väiksematele hangetele ja uuendamisega seotud muudele lisakuludele (nt lammutamine) mõnevõrra kõrgem.
- 2) Leitakse vara uuendamise aluseks olevate tarindi/süsteemi oodatav füüsiline eluiga. Antud lähenemisel eeldatakse, et tarindi/süsteemi eluea saabumisel tuleb see ehitise osa välja vahetada. Tarindi/süsteemi eluiga leitakse eksperdi arvamuse või tootja info põhjal.
- 3) Prognoositakse väiksemahulised perioodilised remonttööd. Kuigi üldise teooria kohaselt leitakse remondivajadus lähtuvalt üle-eelmises punktis nimetatud tarindite/süsteemide hinnast ja eluigadest, siis kinnisvara puhul on vajalikud ka väiksemad perioodilised taastusremondid, millede iga-aastane suurus leitakse eksperdi arvamuse kohaselt protsendina ehitise tarindi/süsteemi hinnast.
- 4) Arvestades iga/tarindi süsteemi uuendamise kulu, tema eluiga ja ehitise väiksemate taastusremontide kulu, leitakse iga tarindi/süsteemi remondi ja uuendamise maksumuse graafik. Kogu ehitise remonttööde maksumuse graafik leitakse iga erineva tarindi/süsteemi remonttööde graafikute summeerimisel.

Üürihinna arvesse võetava remondikomponendi hind tänases hinnas leitakse tulevaste (inflatsiooni arvestamata; inflatsioon võetakse hiljem arvesse üüri erinevate indekseerimise meetodite kaudu) remondikulutuste diskonteerimisel üüripinna üleandmise hetke ja selle leitud

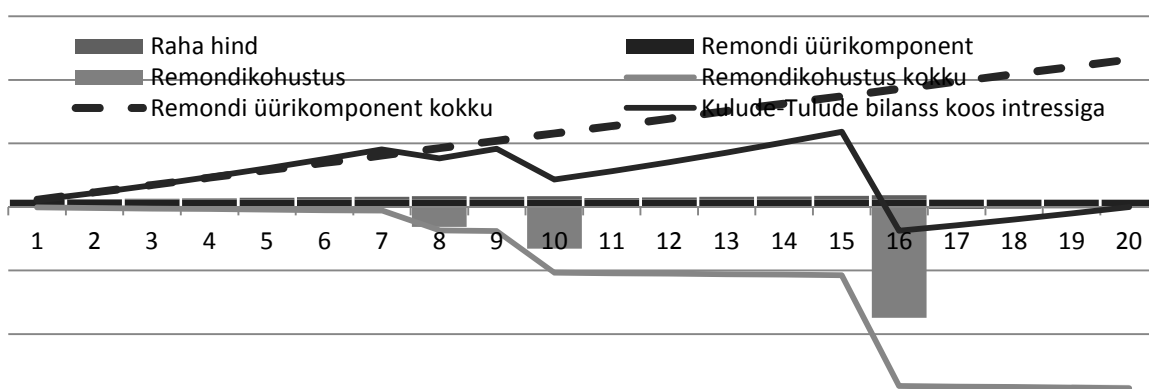
kulutuste jagamisel kogu perioodile, annuiteedi meetodi kaudu, võttes diskontomääraks üürimudelil kasutatava kaalutud keskmise kapitali hinna.

Remontimiste ja üüris oleva remondikomponendi kogumise bilanss (inflatsiooni arvestamata) on kirjeldatud alljärgnevatel joonistel (alltoodud on illustreerivad näited, mis ei kajasta käesolevas töös kasutatud andmeid).



Joonis 3 - Üüriperioodil remondiks vajalike rahaliste vahendite kogumist ja kasutamist illustreeriv joonis (joonisel ei arvestata raha ajaväärtusega)

Ülaltoodud jooniselt on näha, et kui raha hinda ei arvesta, siis on perioodi lõpuks remontideks tehtud rahavoog miinuses. Seega võib jääda mulje, et remondiks ei koguta piisavalt vahendeid. Samas tuleb siin arvestada, et ülaltoodud tabelis ei ole arvestatud raha ajaväärtusega ja selle teguri arvesse võtmisel kirjeldab antud mudel korrektsemalt remontidega seotud rahavoogusid (vt Joonis 4)



Joonis 4 - Üüriperioodil remondiks vajalike rahaliste vahendite kogumist ja kasutamist illustreeriv joonis (joonisel arvestatakse raha ajaväärtusega)

Selle lähenemise suurimaks puuduseks on tõsiasi, et tulevaste remonttööde maksumus sõltub ehitusturu konjunktuurist ning selle eeldatava vea mõju investeringuga seotud riskile analüüsitakse ja kirjeldatakse käesoleva magistritöö empiirilises osas (vt peatükk 6).

#### 4.5. Indekseerimine

Et kinnisvaral on pikk majanduslik eluiga ja tehingukulud on kõrged mõlemale osapoolle, siis eelistavad üürileandjad ja üürnikud sõlmida stabiilses majanduskeskkonnas üürilepinguid kinnisvara kasutamiseks pigem pikemaks perioodiks. Üüri korrigeerimine (indekseerimine) on eriti oluline üürileandja seisukohalt, sest inflatsioonikeskkonnas langeb üüritulude reaalne väärtus igal aastal.

Esialgne, vastavalt üürilepingule makstav üür on tavaliselt summa, mida nimetatakse baasrendiks/baasüüriks (ingl.k. *Base rent*). Baasüüri summa võib aja jooksul muutuda, sõltuvalt üüri arvutamise meetoditest üüriperioodi jooksul. Üks võimalik üüri suurendamise meetod oleks rendise korrigeerimine vastavalt indeksile. Kõige sagedamini kasutatakse selleks THI'd, mille järgi korrigeeritakse üürimäära perioodiliselt vastavalt THI muutusele. Kui üürimakse korrigeeritakse vastavalt THI-le, nihkub risk inflatsioonitaseme ootamatust suurenemisest üürnikule, säilitades üürimakse tegelikku väärtust. (Kask 1997, 191-192)

Arusaamine erinevate indekseerimise meetodite kasutamise mõjust üürile on väga oluline ja seda erinevust saab kirjeldada läbi efektiivse üüri arvutuse. Efektiivne üüritase leitakse läbi üürniku poolt üüripinna kasutamiseks tasutavate kulude diskonteerimise üürilepingu sõlmimise hetke. Üüride NPV näitab üürniku kogukulu ja efektiivne üür saadakse, kui eelnimetatud üürikulu NPV alusel leitakse kogu üüriperioodiks stabiilne ja võrreldav igakuine annuiteetmakse. Efektiivse üüri olemust ja indekseerimise mõju kirjeldab ilmekalt järgmine näide, kus esimesel juhul on baasüür kõrgem ja indekseeritakse THI ulatuses vaid kapitalikomponenti, kuid teisel juhul on baasüür madalam, kuid indekseeritakse kogu üüri THI ulatuses (alljärgnevas arvutuses on diskontomäär 6% ja THI 3%).



Tabel 3. Efektiivse üüri suurus erinevalt indekseeritud üüride puhul

	Üür 1				Üür 2	
	KKTT	kapitali— komponent	üür kokku (€/m <sup>2</sup> kuus)	üür aastas	kogu üür (€/m <sup>2</sup> kuus)	üür aastas
1	3,00	10,00	13,00	156	11,36	136
2	3,09	10,00	13,09	157	11,82	142
3	3,18	10,00	13,18	158	12,29	148
4	3,28	10,00	13,28	159	12,78	153
5	3,38	10,00	13,38	161	13,29	160
6	3,48	10,00	13,48	162	13,83	166
7	3,58	10,00	13,58	163	14,38	173
8	3,69	10,00	13,69	164	14,95	179
9	3,80	10,00	13,80	166	15,55	187
10	3,91	10,00	13,91	167	16,18	194
			<b>Efektiivne üür</b>	<b>NPV</b>	<b>Efektiivne üür</b>	<b>NPV</b>
			<b>13,39</b>	<b>1 183</b>	<b>13,39</b>	<b>1 183</b>

Allikas: (autori arvutused)

Nagu eeltoodud arvutusest näha, võib algselt välja pakutud ligi 12% madalam Üür 2 osutada lõpuks sama kalliks, kui algselt kallim tundunud Üür 1.

Käesolevas töös tulevad analüüsimisele erinevad üüri koostamise ja indekseerimise võimalused ja nende mõju investeringu riski suurusele investori seisukohast lähtuvalt. Siin tuleb toonitada, et õiget ja valet lähenemist ei ole, käesolev töö toob välja vaid erinevate üürükujundamise põhimõtete tulemusel kujundatavate üüridega seotud riski põhjused ja suuruse (investeeringu NPV varieeruvuse kaudu) käesolevas magistritöös toodud eelduste raames.

## 5. ÜÜRIMUDELITE ANALÜÜS

### 5.1. Analüüsitavad stsenaariumid

Käesolevas uurimistöös on uuritud, määramatuse tingimustes, üürileandja riski suurust erinevalt konstrueeritud üürimudelite puhul. Nagu eelpool kirjeldatud, koosneb üürihind kolmest komponendist – kinnisvarakorrashoiu tagamise komponendist, kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Lähtuvalt üüri erinevast koosseisust ja indekseerimisest ajas, on käesoleva töö mahus loodud ja analüüsitud seitset stsenaariumi (põhimudelit):

1. Stsenaarium A – Üür koosneb KKTT komponendist<sup>14</sup>, kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Kapitalikomponenti üüriperioodil ei muudeta. Remondikomponenti ja KKTT komponenti muudetakse iga-aastaselt, vastavalt eelmise aasta THI muutusele.
2. Stsenaarium B – Üür koosneb kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Kapitalikomponenti üüriperioodil ei muudeta. Remondikomponenti muudetakse iga-aastaselt, vastavalt eelmise aasta THI muutusele. KKTT komponendi kulud tasub üürnik vastavalt tegelikele kuludele.
3. Stsenaarium C - Üür koosneb kapitalikomponendist ja KKTT komponendist. Kapitalikomponenti üüriperioodil ei muudeta. KKTT komponenti muudetakse iga-aastaselt, vastavalt eelmise aasta THI muutusele. Remondikohustus lasub üürnikul ja remondikomponent ei kuulu üüri hulka.
4. Stsenaarium D - Üür koosneb KKTT komponendist, kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Kapitalikomponenti üüriperioodil ei muudeta. Remondikomponenti ja KKTT komponenti muudetakse iga-aastaselt, vastavalt eelmise aasta THI muutusele.

---

<sup>14</sup> Siin ja teistes mudelites on KKTT hulgas kõik teenused: haldus, tehnohooldus, heakord, tarbimisteenused, omanikukohustused ja tugiteenused.

5. Stsenaarium E - Üür koosneb KKTT komponendist, kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Üüri muudetakse iga-aastaselt, vastavalt eelmise aasta THI muutusele.
6. Stsenaarium F - Üür koosneb KKTT komponendist, kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Üüri muudetakse iga-aastaselt, vastavalt eelmise aasta THI muutusele kuid mitte rohkem kui 3% aastas.
7. Stsenaarium G - Üür koosneb vaid kapitalikomponendist. KKTT teostamise ja vara remontimise kohustused lasuvad üürnikul ja nende tegevustega seotud üürikomponendid ei kuulu üüri hulka. Üüri ei muudeta. Üür on sarnane puhtale kapitalirendile, kus üürileandja poolt toimub vaid vara rajamise finantseerimine.

Igat põhimudelit analüüsiti kolme erineva pikkusega üüriperioodi osas: 10, 20 ja 30 aastane leping. Kuigi üürimudelis on võimalikke muutujaid palju, siis antud uurimisülesande raames kasutati kolme riskifaktorit: THI muutus, EHI muutus ja intress<sup>15</sup>, mis mõjutasid rahavoogude mudelis rohkem kui kolme muutujat (nt THI võis muuta nii KKTT kulude suurust, kuid oli samas ka näiteks üüri indekseerimisel kasutatavaks teguriks).

Simulatsioonis kasutatavate riskifaktoritena kasutati Rootsi, Hollandi ja Austria ajaloolisi näitajaid ja seda kolmel alltoodud põhjusel (põhjustest on detailsemalt ülevaade antud ka peatükkides 5.3.2. Tarbijahinnaindeksi muutus, 5.3.3. Ehitushinnaindeks ja 5.3.4. Intressimäär).

- 1) Eestis ei koostata ehitushinna muutmist õiglasemalt kirjeldavat väljundhindade indeksit (ingl.k. *Output price index*; vt erinevalt arvatatud ehitushindade indeksite erinevust Lisa 15. Ehituse hinnaindeksid (teooria lühiülevaade)).
- 2) Analüüsiks vajalikke Eesti andmete aegread on lühikesed, et ajalooliste andmete põhjal arvutatavad tõenäosusjaotuses jaotused oleksid usaldusväärsed (autor analüüsis ka võimalust luua üürimudeli analüüsis kasutamiseks Eesti hüpoteetilised mudelid THI, EHI ja intresside osas, kuid loobus nendest põhjusel, et nende mudelite koostamine väljus oluliselt käesoleva töö eesmärgist ja mahust – eelnimetatud THI, EHI ja intressi mudelite koostamine Eesti tarbeks on eraldiseisva magistr töö maht).

---

<sup>15</sup> Intressi mõju turuüürihinnale on uuritud mitmes töös, nt on (Hoesli ja Chaney 2010) leidnud, et turuüüri oleva objekti vaba raavoog muutub tavapäraselt intressitasemega samas suunas. Kuna antud analüüsi puhul ei ole tegemist turu vaid kulupõhise üüriga ja seega on intressitaseme kaasamine analüüsi eriti tähtis, et jälgida tema mõju investeeingu oodatavale NPV'le.

- Eesti andmete kasutamine ei ole autori hinnangul adekvaatne, kuna Eesti ajaloolised andmed jäävad siirdemajanduse perioodi, mistõttu on aegridades sees tugev trend, mis muudab andmed üldistatavate järelduste tegemisel ebausaldusväärseks.

Analüüsi tarbeks loodi diskonteeritud rahavoogude mudel ja Monte Carlo meetodil simulatsiooni läbiviimiseks kasutati *Oracle* tarkvara *Crystal Ball*.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et tegemist on üldistava analüüsiga (mitte konkreetselt Eesti majandussituatsiooni arvesse võtva analüüsiga), mis põhineb erinevate riikide ajaloolistele andmetele ja annab võimaluse hinnata, milline on nende kasutatavate riskifaktorite põhjal mudelite tõenäoline riski suurus. Samas annab see analüüs ka võimaluse paremini aru saada üüri koostamisest ja sellest tuleneva investeerija poolt võetava riski tõenäolisest suurusest. See analüüs ei anna meile küll vastust, kas Eesti tingimustes (arvestades meie majanduse jätkuvat konvergentsi Euroopa Liidu riikide majandustega) peaksid järeldused olema alati samad, kuid see annab piisava alusteadmise, et investorid saaksid parema mõistmise ja meetodilised alused oma investeeringutega seotud riskide paremaks hindamiseks.

## 5.2. Rahavoogude mudel

Käesolevas töös kasutati teostatavate analüüsides tarbeks MS Excelit ja Exceliga liidestatud *Oracle* tarkvara *Crystal Ball*. Analüüsi tarbeks loodi MS Excelis analüüsimudel, mis koosnes kolmest töölehest – alusandmete tööleht, tulevaste remondikulude analüüsimudel ja rahavoogude mudel, diskonteeritud rahavoo analüüsi läbi viimiseks. Selline struktuur võimaldas kiiresti muuta vajalikke parameetreid, et analüüsida eelmises osas kirjeldatud stsenaariume. Kuna analüüsitavaid mudeleid oli palju, siis MS Exceli arvutustabeli analüüsitabel oli võimalikult palju automatiseeritud (nt „if“ lausete abil muutusid rahavoo pikkused kui muudeti üüriperioodi pikkust jne). See omakorda tähendas, et erineva stsenaariumi analüüsi alustamiseks tuli enamasti vaid muuta rahavoogude mudelis üüri indekseerimise põhimõtteid ja alusandmete lehel üüriperioodi pikkust ning kapitalikomponendi „korrigeerimisteguri“ väärtust, mis enamike (va stsenaariumi D puhul<sup>16</sup>) leiti MS Exceli funktsiooni „sihtotsing“ alusel selliselt, et rahavoogude mudelis omakapitali rahavoolt

---

<sup>16</sup> Selle stsenaariumi puhul muudeti üüris olevat remondikomponenti MS Exceli funktsiooni abil niipalju, et omakapitali rahavoolt arvatav NPV=0

arvutatav baasüüri stsenaariumi oodatav NPV võrduks nulliga. NPV arvutamine omakapitali rahavoo pealt võeti antud analüüsi kontekstis ette põhjusel, et oleks võimalik hinnata teatud perioodide tagant muutuva intressi mõju teostatava investeeringu oodatavale NPV'le.

Analüüsimudelil kasutatavate MS Exceli arvutuslehtede näited on toodud lisades (Lisa 1. Baasüüri arvutamise andmete sisestamise vormi näide (valemitega), Lisa 2. Baasüüri arvutamise andmete sisestamise vormi näide (numbritega), Lisa 3. Ehituse lõigud, millest lähtuvalt leitakse remondiraha ja Lisa 4. Diskonteeritud rahavoo mudeli näide).

Baasüüri arvutamiseks olid enamik investeeringu suurust mõjutatavatest muutujatest erinevates stsenaariumites samad. Samad oli üüritav pind (1 000 m<sup>2</sup>), alginvesteering (1,2 mln €), investeeringu lõpetav väärtus (1,2 mln €), omakapitali ja võõrkapitali suhe (30%/70%), omakapitali hind (7%<sup>17</sup>) ja KKTT kulud<sup>18</sup> (3,83 €/m<sup>2</sup> kuus).

### 5.3. Monte Carlo simulatsioonis kasutatavad muutujad

#### 5.3.1. Eeldused

Rahavoogude aegrea koostamisel eeldati, et KKTT kulude muutuvad ajas THI muutuse ulatuses. Selle eelduse tegelikku ajas paikapidavust ei ole autoril olnud teoreetiliste ega praktiliste näidete pealt võimalik kontrollida ja tegemist on autori kogemuse põhjal antud töö kontekstis parima hinnanguga mis oli võimalik teha. On küll praktikast teada, et nt heakorralikele mõjub töjõu kulude muutus rohkem kui THI muutus, kuid selle erinevust ei olnud vajalike andmete puudumisel, selle töö raames, võimalik kontrollida.

Investeeringu lõpetav ehk tulevane väärtus on antud analüüsis kõikides analüüsitavates mudelites sama väärtusega ja võrdub alginvesteeringuga. Üüripinna väärtust tulevikus mõjutavad mitmed erinevad tegurid, nagu nt nõudluse-pakkumise vahekord, ehitushinna muutus ajas, inflatsioon, intressi tasemed, arendajate tootluse ootused, turuüüritasemed jne, siis ka muutuva lõpetava väärtuse simuleerimine muudaks antud magistritöö kontekstis

---

<sup>17</sup> Kuna kinnisvaraturg ei ole enamasti efektiivne ning erinevatel projektidel on erinevad omakapitali tootluse ootused, siis käesolevas töös, kus analüüsitakse ennekõike kulupõhiseid üürimudeleid, on analüüsis kasutatud 7% list omakapitali tootlust ja seda ennekõike ajalooliselt riigi sisetehingutes kasutatud omakapitali tootluse määra suurusjärku arvestades (arvestades Üürimääruse Lisas 2 toodud põhimõtteid võib eeldada, et eeldatavalt jääb pikemas perioodis omakapitali tulumäära suurusjärg sisetehingutes ka tulevikus sellele eelnimetatud taseme lähedale.

<sup>18</sup> Väljaarvatud stsenaariumite B ja G puhul kus nende mudelite eripära tõttu olid KKTT kulud olid 0 €).

üürimudelite üleseehitamise ja hindamise märgatavamalt komplitseeritumaks ja käesolevas töös oluliseks peatavate tegurite (inflatsioon, intress, üüriperiood) mõju hindamise samuti oluliselt komplitseeritumaks<sup>19</sup>, mistõttu on käesolevas magistris töös üüripinna lõpetav väärtus kõikides mudelites ühesugune.

Käesolevas töös on, mudelite võrreldavuse huvides, kasutatud ajas muutumatut diskontomäära, milleks on omakapitalirahavoo puhul investori oodatav omakapitali tootlus. Ajas muutuvat diskontomäära ei ole kasutatud, kuna see tekitab tulemuste interpreteerimise põhjus-tagajärg seose ja seega muudab komplitseeritumaks käesoleva töö uurimisülesande analüüsimise.

Baasüüri arvutamisel võeti kapitali struktuuriks 30% omakapitali ja 70% võõrkapitali, mis on autori kogemuse põhjal kinnisvarainvesteeringute puhul suhteliselt levinud struktuur (sama struktuuri kasutatakse ka Üürimääruse alusel arvutatavate kulupõhiste üüride korral riigi sisetehingutes). Rahavoogudes kasutatakse mudelite võrreldavuse huvides laenu tagasimaksegraafiku puhul annuiteetmaksegraafiku põhimõtet, kuna uurimisülesande huvides oli oluline hoida analüüsimudel võimalikult lihtne ja suhteliselt lähedane täna kinnisvaraarendajate ja pankade poolt kasutatavatele mudelitele.

Käesoleva töö raames koostatud analüüsimudeli rahavoogude analüüs oli konstrueeritud selliselt, et ajas muutusid alljärgnevad tegurid:

- üürniku poolt makstav üürisumma (seda mõjutas - va stsenaarium B ja G puhul – erinevate indekseerimise meetodite kaudu THI muutus),
- üürileandja poolt osutatavad ja üürileandja kuluks olevad KKTT kulud (mudelis oli eeldatud, et need kulud muutuvad eelmise perioodi THI muutuse võrra),
- üürileandja kanda oleva kinnisvara remondikohustuse suurus (va stsenaariumid C ja G), mis muutus ajas vastavalt EHI muutusele,
- laenu tagasimaksed, mille puhul eeldati, et üürileandja fikseerib laenuintressi 10 aastasteks perioodideks ja laenumakse muutub intressi muutumisel alates üheteistkümnendast ja kahekümnesimesest aastast.

Nagu ülalpool mainitud, siis rahavoogude muutust ajas mõjutasid kolm riskifaktorit (THI muutus, EHI muutus ja intressi muutus), millede mudelites kasutamise põhimõtted on toodud järgnevas kolmes peatükis.

---

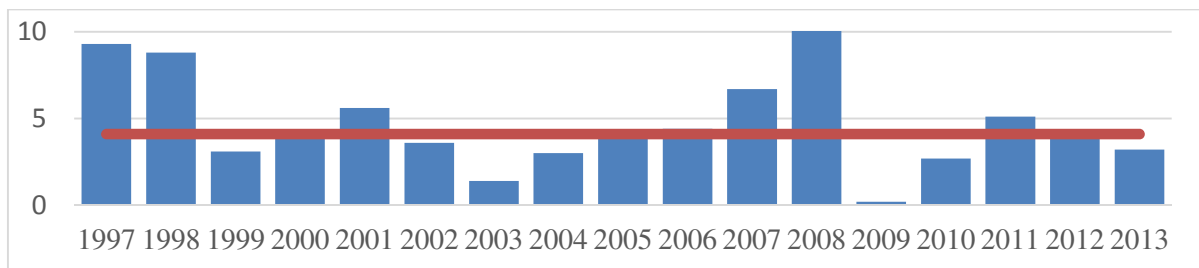
<sup>19</sup> Antud töös on tegemist ennekõike kulupõhise mudeliga ja see tähendab, et üüriobjekti üüril ei ole otsest seost turuüüriga. Samuti on tegemist üldistatud käsitlusega, kus mudel ei ole koostatud ei spetsiifilise vara ega turu jaoks ja seega ei ole võimalik koostada ka mudelit lõpetava väärtuse ajas muutumise tarbeks

### 5.3.2. Tarbijahinnaindeksi muutus

Mudelis kasutatakse THI muutust muutujana nii tulu poole pealt üüri indekseerimisel, kui ka kulu poole pealt KKTT kulude muutuse prognoosimisel.

Autorile teadaolevalt on Eesti jaoks inflatsiooni mudeli koostanud Sepp U, Vesilind A, Kaasik Ü (Sepp U 2000). Kuid oma töös leidsid nad, et nende koostatud mudel kirjeldab vaid keskpika perioodi (~2 aastat) hinnamuutust ja siis tuleb trende (siirdemajandusel on iseloomulik ajas erineva intensiivsusega kulgev hinnaühildumine) muuta, mistõttu ei ole nende poolt koostatud tarbijahinna mudel käesolevas töös kasutatav.

Võimalus oli luua ka hüpoteetiline Eesti inflatsioonimudel arvestades eeldust, et Euroopa Keskpanka eesmärk on hoida inflatsioon keskpika aja jooksul alla 2%’i lähedal, et vältida deflatsiooniriski (Euroopa Keskpank 2011, 59-62) ja Eesti pikaajaline inflatsioonimudeli oleks koostatud eeldusel, et teatud aja jooksul toimub hindade konvergens. Sellisel juhul oleks olnud võimalik koostada matemaatiline mudel kus iga-aastaselt toimub hinnatasemete ühtlustumine ja kus iga-aastase hindade ühtlustumise kiirus oleks Monte Carlo meetodil prognoositav. Samas oli selle lahenduse puhul autori hinnangul tegemist antud töö raamest väljuva lähenemisega ja sellest loobuti (ebaselgust konvergensti tempo ja trendi osas näitab autori hinnangul ka ilmekalt Eesti THI muutused perioodil 1997-2013 mida on mõjutanud ühest küljest küll hindade konvergens, kuid teisest küljest mitmed kriisid, nagu ülemaailmne finantskriis, Eestit tabanud kinnisvarakriis, mitmete Eesti partnerriikide aeglustunud majanduskasv, oluliselt kasvanud poliitiline ebastabiilsust jne).



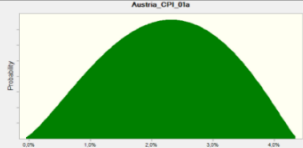
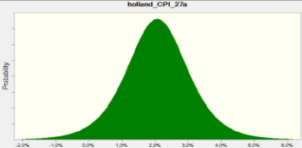
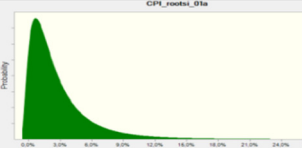
Joonis 5 - Tarbijahindade harmoneeritud indeksi muutus võrreldes eelmise aastaga ja vaadeldava perioodi mediaan THI (%)

Allikas: (Statistikaamet; indeks IA022)

Selles ja järgmistes peatükkides toodud põhjustel kasutati seega mudelis konkreetsete riikide (Rootsi, Holland, Austria) THI muutuse ajaloolisi andmeid. Diskonteeritud rahavoogude

udelis on THI muutus iga-aastane muutuja, mille prognoosib ajalooliste andmete tõenäosusjaotust ja muutujate vahelist korrelatsiooni arvestades analüüsitarkvara. Lähtuvalt andmete kättesaadavusest (aegridade pikkuse defineeris autorile kättesaadavate intressitasemete aegridade pikkus) leiti ajalooliste andmete põhjal mudelis kasutatavate riskifaktorite tõenäosusjaotused, mis on toodud alljärgnevas tabelis.

Tabel 4. Analüüsis kasutatavate THI muutuste tõenäosusjaotuste ja korrelatsiooni näitajad.

Riik	Austria	Holland	Rootsi
Periood	1990-2012	1984-2012	1987-2011
Jaotus			
Nimetus	Beeta jaotus	Logistiline jaotus	Lognormaalne jaotus
Karakteristikud	Miinumum: -0,1% Maksimum: - 4,4% Alfa: 2,4 Beeta: - 2,19	Keskvaärtus: 2,1% Skaala: 0,6%	Asukoht: - 0,8% Keskvaärtus: 2,8% Standardhälve: 3,3%
Korrelatsioon t-1	0,27	0,62	0,8

Allikad: (Rootsi Statistikaamet (<http://www.ssd.scb.se>), Hollandi Statistika Keskbüroo (<http://statline.cbs.nl>), Austria Statistikaamet (<http://www.statistik.at>) ja autori arvutused)

THI muutus prognoositi *Crystal Ball*'i abil mudelis igaks aastaks, kusjuures muutuja ei olnud täiesti sõltumatud, vaid iga muutuja oli seotud eelneva perioodi muutujaga (korrelatsiooninäitaja on toodud ülaltoodud tabelis).

Nagu ülaltoodud tabelis olevatelt *Crystal Ball* tarkvara abil leitud THI muutuste tõenäosusjaotuste graafikutest näha, ei ole erinevate riikide tarbijahindade ajalooliste andmete alusel leitud tõenäosusjaotused ei normaaljaotused ega ka omavahel väga sarnased. Kuna me teeme oma investeerimisotsuseid määramatuse tingimustes, siis see baasandemete erinevus ei ole mitte halb, vaid pigem antud töö raames hea – see annab meile suurema võimaluse erinevate alusandmete pealt tehtud simulatsioonide analüüsitulemuste tõlgendamiseks.

### 5.3.3. Ehitushinnaindeksi muutus

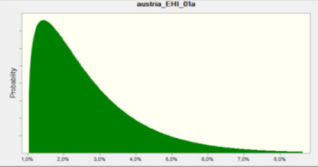
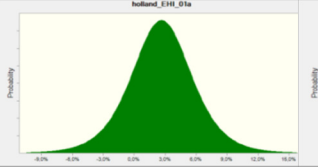
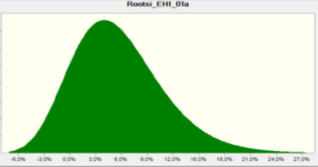
Mudelid kasutatakse EHI muutust kulu poole pealt remondikulutuste maksumuse prognoosimisel. Kui üldiselt on praktikute poolt Eestis ehitushindade prognoosimisel autori



kogemuse põhjal eeldatud, et ehitushinnad muutuvad suhteliselt sarnaselt tarbijahindadele, siis antud töös kasutavad andmed kummutavad selle arusaamise, mistõttu on EHI muutuse, kui ühe riskifaktori, sissetoomine mudelisse olulise tähtsusega.

Eestis ei ole tehtud eriti palju uuringuid EHI ja THI seoste kohta. Autorile oli selle töö koostamisel kasutatav Eesti Panga poolt koostatud ülevaade „Varade hindade kujunemine Eestis“ (Randveer M 2000). Antud töös leiti Eesti EHI muutuse seos THI muutuse ja palga muutuse vahel. Samas loobus autor antud seose kasutamisest oma töös, kuna Eestis kasutatava EHI puhul on tegemist indeksiga millest puuduvad olulised komponendid (nagu nt kasum ja üldkulud) ja seega ei iseloomusta antud indeks korrektselt tegelikke ehitushindade muutust (vt lisa Lisa 15. Ehituse hinnaindeks). Kuna ka EHI prognoosimisel ei saanud kasutada Eesti andmeid ja mudeleid, siis põhjustas ka see fakt antud uurimisülesande lahendamiseks vajaduse kasutada riskifaktoritena mõne teise riigi (nende kes võtavad EHI koostamisel arvesse kõik tellija poolt makstava ehitushinna komponendid. Seetõttu langes valik Rootsi, Hollandi ja Austria peale ja analüüs ehitati ülesse nende riikide ajalooliste andmete põhjal.

Tabel 5. Analüüsis kasutatavate EHI muutuste tõenäosusjaotuse ja korrelatsioon näitajad

Riik	Austria	Holland	Rootsi
Periood	1990-2012	1984-2012	1987-2011
Jaotus			
Nimetus	<i>Gamma jaotus</i>	<i>Logistiline jaotus</i>	<i>Lognormaalne jaotus</i>
Karakteristikud	Asukoht: 1,0% Skaala: 1,3% Kuju: 1,32	Keskvärtus: 2,6% Skaala: 1,9%	Asukoht: -19,1 Keskvärtus: 5,6% Standardhälve: 5,3%
Korrelatsioon THI muutusega	0,69	0,27	0,49

Allikad: (Rootsi Statistikaamet (<http://www.ssd.scb.se>), Hollandi Statistika Keskbüroo (<http://statline.cbs.nl>), Austria Statistikaamet (<http://www.statistik.at>) ja autori arvutused)

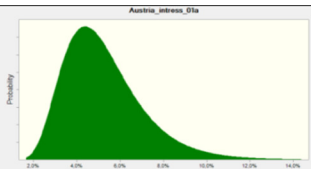
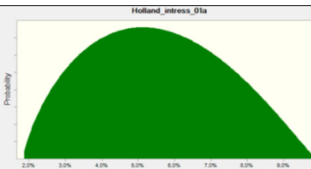
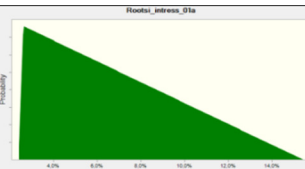
EHI muutus prognoositi rahavoogude mudelis iga aasta kohta, kusjuures muutuja ei olnud täiesti sõltumatud, vaid muutuja oli seotud eelmise aasta EHI muutuse näitajaga (korrelatsiooninäitaja on toodud ülaltoodud tabelis).

Nagu selgus, on antud töös kasutatav EHI muutus (vt Lisa 5. Mudelis kasutatavate riskifaktorite alusandmed (tabel)) keskmiselt igas riigis suurem kui tarbijahindade muutus ja seega võib eeldada, et üürimudelites, millede puhul on üürileandjal ka kohustus teostada remonti, on üüri THI'ga indekseerimisel prognoosi tõenäoliselt sisse kodeeritud viga, kuna remondihinnad kasvavad erinevalt ja pigem kiiremini kui tarbijahinnad ning seega on risk tõenäoliselt nendes mudelites suurem.

### 5.3.4. Intressimäär

Mudelis kasutatakse intressimäära sisendina baasüüri hinna arutamisel (kasutatakse ajaloolitse intressimäärade keskmist) ja rahavoogudetabelis muutujana, kusjuures intressitaseme muutmine rahavoogude tabelis ei toimu mitte igal aasta vaid esimesel, üheteistkümnendal ja kahekümne esimesel aastal (eeldatud on, et riske pigem vältiv investor fikseerib intressitaseme nt 10 aastaseks perioodiks). Kuna antud mudeli puhul on lihtsustamise huvides eeldatud, et investoril on sama riski tase kui riigil, kus investering teostatakse ja üürnikuks on ennekõike riigisektori või sama riskitasemega üürnik, siis intressile investori riskilisa ei lisatud ja intressitasemeks on võetud vastava riigi 10 aastase võlakirja tootlus.

Tabel 6. Analüüsis kasutatava intressi tõenäosusjaotuse ja korrelatsiooni näitajad

Riik	Austria	Holland	Rootsi
Periood	1990-2012	1984-2012	1987-2011
Jaotus			
Nimetus	<i>Lognormaalne jaotus</i>	<i>Beeta jaotus</i>	<i>Kolmnurkne jaotus</i>
Karakteristikud	Asukoht: 0,1% Keskväärtus: 5,2% Standardhälve: 1,9%	Miinumum: 1,8% Maksimum: 9,9% Alfa: 1,767 Beeta: 2,116	Miinumum: 2,4% Kõige tõenäolisem väärtus: 2,6% Maksimum: 15,4%
Korrelatsioon THI muutusega	0,49	0,21	0,72

Allikad: (OECD (<http://stats.oecd.org>) ja autori arvutused)

Mudelis kasutatav intressi tõenäosusjaotus leiti *Crystal Ball*'i tarkvara abil, kusjuures muutuja ei olnud täiesti sõltumatu, vaid muutuja oli seotud sama aasta THI näitajaga

(korrelatsiooninäitaja on toodud eelnevas tabelis). Siin on andmete puhul sama positiive külg mis nii THI kui EHI puhul välja toodud – erinevate riikide vastavad näitajad ei ole sama tõenäosusjaotusega mis annab tulemuste interpreteerimisel mõnevõrra parema võimaluse hindamiseks milline vaadeldavatest mudelitest on seotud suurema riskiga ja milline mitte.

## 6. ANALÜÜSI TULEMUSED

Kokku analüüsi seitsset põhistsenaariumi, kolme riigi andmete alusel ja kolme erineva perioodi kohta, mis tähendas kokku 63 simulatsiooni. Iga simulatsiooni puhul tehti 10 000 iteratsiooni. Mudelites kasutavate riskifaktorite ning nende omavaheliste seoste arv, mudeli ülesehitus, riskifaktorite asümmeetrilisus ning osade riskifaktorite suur varieeruvus tõi kaasa olukorra, kus tuli kasutada rohkem iteratsioone, et suurendada simulatsiooni kvaliteeti (vaiksema hulga (1000) iteratsioonide korral võis sama mudeli erineval käivitamisel saada igal korral oluliselt erinevaid tulemusi).

Erinevate stsenaariumite ja nende põhjal koostatud mudelite analüüsi iseloomustavad arvulised näitajad on toodud lisades (Lisa 7. 10 aasta pikkuse kestvusega stsenaariumite ülevaade, Lisa 8. 20 aasta pikkuse kestvusega stsenaariumite ülevaade ja Lisa 9. 30 aasta pikkuse kestvusega stsenaariumite ülevaade) ning omakapitali rahavoolt arvatava oodatava NPV tõenäosusjaotuste graafikud on ära toodud lisades (Lisa 10. Austria riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused, Lisa 11. Hollandi riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused ja Lisa 12. Rootsi riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused).

### 6.1. Stsenaarium A

Selle stsenaariumi puhul koosneb üür KKTT komponendist, kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Kapitalikomponenti üüriperioodil ei muudeta. Remondikomponenti ja KKTT komponenti muudetakse iga-aastaselt vastavalt eelmise aasta THI muutusele. Kapitalikomponendis olevat mudeli korrigeerimistegurit on muudetud nii palju, et omakapitali rahavoolt arvatav NPV oleks baasüüri korral null.

Selle stsenaariumi puhul on kõik kinnisvaraga seotud komponendid üüris sees, millest võiks järeldada, et tegemist on suurima riski tasemega mudelitega. Samas, kui võrrelda antud

stsenaariumi mudelite riskinäitajaid (NPV standardhälve, positiivse NPV tõenäosuse suurus, NPV varieeruvuse ulatus) vaadeldud stsenaariumite mediaankeskmiste riskinäitajate ja muude andmetega, siis tuleb järeldada, et tegemist on suhteliselt keskmise riski tasemega mudelitega. Selle stsenaariumi mudelite oodatav NPV standardhälve ja positiivse NPV tõenäosus on võrreldav enamikel juhtudel erinevate stsenaariumite mediaanikeskmise näitajaga, sama riigi ja sama kestvusega mudeli korral. Samuti jääb NPV oodatav keskvärtus ja mediaan võrreldavate stsenaariumite vastavate näitajate mediaaniga võrreldavasse suurusjärku. NPV tõenäosusjaotuse keskvärtuse ja mediaani näitaja protsentuaalselt suured erinevused kõikide sama riigi ja kestvusega mudelite oodatavatest keskmistest ei kirjelda erinevust antud kontekstis korrektselt, kuna tegelikkuses on enamike analüüsitud mudelite puhul absoluutnumbrites väikeste (ca 1000...2000 €) erinevustega (suurem absoluutnumbrites erinevus on 30 aastasel Rootsi andmete põhjal arvatud alamstsenaariumil, kuid selle olulisemad põhjused tuuakse välja edaspidi).

Sarnaselt paljudele teistele mudelitele kasvab antud mudeli riski tase ajas inflatsiooni (nii tarbijahindade kui ehitushindade muutuse) tõttu. Pikema kestvusega mudelite oodatav NPV standardhälve kasvab, samuti väheneb positiivse NPV tõenäosus. Seda iseloomustab ka Lisa 13. Tornaado graafik, kus *Crystal Ball* tarkvara *Tornado* analüüsivahendit kasutades on näidatud, millised riskifaktorid mõjutavad kõige rohkem analüüsitavat näitajat (antud juhul oodatavat NPV'd).

Antud mudeliga seotud riski aitab vähendada tõsiasi, et kuigi mudelis olevatele KKTT ja remondikomponendile mõjub inflatsioon, siis inflatsiooni mõju on vähendatud mudeli mõnevõrra erilise indekseerimise kaudu – mudelis olevat KKTT ja remondikomponenti muudetakse igal aastal eelmise aasta THI muutuse ulatuses. Kuna ka KKTT kulude osas on eeldatud, et need muutuvad THI ulatuses, siis seeläbi on KKTT komponendi osas riskid suuremas osas maandatud, risk tuleb ajas ennekõike sisse THI ja remondivajadusele mõjuva EHI erineva muutuse läbi.

## **6.2. Stsenaarium B**

Selle stsenaariumi puhul koosneb üür kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Kapitalikomponenti üüriperioodil ei muudeta. Remondikomponenti muudetakse iga-aastaselt

vastavalt eelmise aasta THI muutusele. KKTT komponendi kulud tasub üürnik vastavalt tegelikele kuludele. Kapitalikomponendis olevat mudeli korrigeerimistegurit on muudetud nii palju, et omakapitali rahavoolt arvatav NPV oleks baasüüri korral null.

Selle mudeli puhul on võrreldes stsenaariumiga A üürimudeliga üürist välja võetud KKTT komponent, mis peaks hüpoteetiliselt mõnevõrra vähendama mudeli riski võrreldes stsenaariumiga A. Samas, kui võrrelda antud stsenaariumi nii stsenaariumiga A, kui ka teiste käesolevas töös vaadeldud sama riigi ja sama kestvusega stsenaariumite mudelite vastavate näitajate mediaaniga, siis on sarnaselt stsenaariumiga A, tegemist suhteliselt keskmise riski tasemega stsenaariumiga. Selle mudeli oodatava NPV standardhälve ja positiivse NPV tõenäosus on sarnane olulise enamuse stsenaariumite mediaaniga, sama riigi ja kestvuse korral. Samuti jääb oodatav NPV võrreldavate stsenaariumite mediaankeskmistega võrreldavasse suurusjärku sama riigi ja kestvuse korral. Oodatava keskmise ja mediaani NPV protsentuaalselt suured erinevused kõikide sama riigi ja kestvusega stsenaariumite oodatavatest keskmistest on ebaolulised samal põhjusel nagu stsenaarium A puhul välja toodud.

Sarnaselt stsenaariumis A toodule kasvab antud mudeli risk ajas inflatsiooni tõttu. Pikemate kestvustega mudelite oodatava NPV standardhälve kasvab, samuti väheneb positiivse NPV tõenäosus.

Kuigi esialgsel vaatlusel võib eeldada, et antud mudel on eelmises punktis kirjeldatud mudelist vähiksema riskiga, kuna üüris ei sisaldu KKTT komponenti ja seega peaks osa riskist olema üle kantud üürnikule, siis mudeli A indekseerimise erisus muudab need mudelid suhteliselt sarnaseks (vahe on vaid KKTT kulude indekseerimise ajalises nihkes) ja analüüsi tulemused võrreldavateks.

### **6.3. Stsenaarium C**

Selle stsenaariumi puhul koosneb üür kapitalikomponendist ja KKTT komponendist. Kapitalikomponenti üüriperioodil ei muudeta. KKTT komponenti muudetakse iga-aastaselt, vastavalt eelmise aasta THI muutusele. Remondikohustus lasub üürnikul ja remondikomponent ei kuulu üüri hulka. Kapitalikomponendis olevat mudeli korrigeerimistegurit on muudetud nii palju, et omakapitali rahavoolt arvatav NPV oleks baasüüri korral null.

Tegemist on stsenaariumis A kirjeldatud mudeli erijuhuga, kus remondikomponent on üürist välja jäetud põhjusel, kuna on eeldatud, et remondikulutused tulevikus on seotud suurema määramatusega ja remondihindade muutus ületab THI muutust, mistõttu remondikomponendi indekseerimine eelmise perioodi THI'ga ei annaks eheduslikult oodatud tulemusi.

Samas, vaadates simulatsioonide tulemusi on näha, et võrreldes stsenaariumiga A on samuti tegemist suhteliselt keskmise riskiga stsenaariumiga, kuid väikeses ulatuses (ja pikematel perioodidel suuremas ulatuses) on risk väiksem kui stsenaarium A mudelitel. Paljudel juhtudel on sama kestvuse ja sama riigi mudelite oodatav NPV standardhälve madalam ja positiivse oodatava NPV tõenäosus kõrgem kui stsenaariumi A puhul. Risk on ajas kasvav- erinevused suurenevad pikemaajalistel üürilepingute korral.

Ehitushindade erinev muutus võrreldes tarbijahindade muutusega ajas on eriti ilmekalt näha Rootsi andmete pealt tehtud analüüsis, kus EHI muutuse varieeruvuse ulatus on suurem THI muutuse varieeruvusest ning keskmine EHI muutus (võrreldes teste vaadeldud riikidega) on kõrgem THI muutusest. Sellise olukorra puhul ehitushindadega seostuva määramatuse ülekandmine üürnikule näitab kätte ühe võimaluse ehitushindade muutusega seotud riski maandamiseks investori poolt vaadates. Analüüs tõi välja, et vara remontimisega seotud riski enda kanda võtmist tuleb tõsiselt kaaluda ja seda eriti olukorras, kus ehitushinnad kasvavad (ja seda need vaadeldud riikides enamasti ka tegid) keskmiselt kiiremini kui tarbijahinnad.

Enamikel juhtudel on vähenenud ka mudelites oodatava NPV varieeruvuse koguulatus. Kui stsenaarium A puhul oli mudelite oodatava NPV varieeruvuse koguulatus võrreldes stsenaariumi C mudelitega enamikes positsioonides suurem, siis see võimaldaks teatud juhtudel (hea õnne korral) stsenaariumis A kirjeldatud mudelit kasutades võrreldes stsenaariumiga C rohkem võita, kuid samas ka rohkem kaotada, mis näitab samuti stsenaarium A suuremat riski taset (see erinevus kasvab samuti pikema kestvusega üürilepingute puhul).

#### **6.4. Stsenaarium D**

Selle stsenaariumi korral koosneb üür KKTT komponendist, kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Kapitalikomponenti üüriperioodil ei muudeta. Remondikomponenti ja KKTT komponenti muudetakse iga-aastaselt, vastavalt eelmise aasta THI muutusele. Remondikomponenti on suurendatud nii palju, et baasüüri leidmisel omakapitali rahavoolt

arvutatav NPV oleks null. Selle stsenaariumi puhul on muudetud üüri koostamise alust võrreldes stsenaariumiga A. Antud mudeli puhul on suurendatud remondikomponenti tulevaste remontidest tuleneva riski vähendamiseks. Selline lähenemine annaks eeldatavalt üüri indekseerimisel stsenaariumile D eelise stsenaariumi A ees, kuna indekseeritav üürikomponent oleks suurem.

Samas ei saa simulatsioonitulemusi analüüsidest selgelt väita, et antud lähenemine oleks stsenaariumiga A andnud märgatavalt erinevaid (ootus oli oluliselt madalam riski tase) tulemusi. Lühema kestvusega mudelite korral on antud analüüsis vaadeldavad riski näitajad (NPV standardhälve, positiivse NPV tõenäosuse suurus, NPV varieeruvuse ulatus) sarnased stsenaariumile A (kuid on halvemad stsenaariumist C).

Samas nt pikema kestvusega mudelite simulatsioonide puhul tuleb välja selle mudeli üks eripärasid. Üldiselt võimaldab antud lähenemine enamikke antud töös vaadeldavate riskinäitajate puhul mediaanekeskmisest paremaid tulemusi, kuid erinevus tuli sisse Rootsi andmete põhjal tehtud mudelite analüüsis. Rootsi riskifaktoreid kasutades, kus baasandmetes on nii THI'1 kui EHI'1 suhteliselt (teiste riikidega võrreldes) suur varieeruvus, on selle mudeli põhjal võimalikud kombinatsioonid, mis viivad võimaliku oodatava NPV varieeruvuse ulatuse suureks (st on võimalikult ekstreemsed tulemused; need on küll enamasti alusandmetest tingitud üksikud kombinatsioonid, kuid miski ei välista selliste kombinatsioonide ilmnemist ka tegelikus elus). See on paljuski seotud just THI olulise varieeruvusega, mida ilmestavad ka stsenaariumite E ja F tulemused, kus kogu üürihinda indekseeritakse THI muutuse ulatuses.

## **6.5. Stsenaarium E**

Selle stsenaariumi puhul koosneb üür KKTT komponendist, kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Üüri indekseeritakse iga-aastaselt vastavalt eelmise aasta THI muutusele. Kapitalikomponendis olevat mudeli korrigeerimistegurit on muudetud nii palju, et omakapitali rahavoolt arvutatav NPV oleks baasüüri korral null.

Nagu eelpool kirjutatud, siis üüri THI'ga indekseerimine on üks levinumaid meetodeid. Samas, antud juhul teeb selle konkreetse mudeli võrreldes turul tavaks olevale üürile eripärasemaks see, et tegemist on brutoüüriga ja seega kogu hinnarisk on üürileandja kanda.



Üllataval kombel oli on antud stsenaariumi raames läbi viidud simulatsioonide puhul mudelite riskinäitajad samaväärsed (või teatud perioodidel paremgi) nii mediaankeskmise, kui ka nt stsenaariumiga A.

Erinevus tuleb antud mudeli puhul sisse pikema kestvusega mudelites ja eriti Rootsi alusandmeid kasutades (kus sisendina kasutatav THI muutuse varieeruvus oli suur). Eriliseks teeb Rootsi alusandmete kasutamisel mudeli see, et kuigi mudelite oodatava NPV standardhälbe ja positiivse NPV tõenäosuse näitajad on võrreldavad vastavate mediaan-keskmiste näitajatega, siis oodatav NPV maksimaalne varieeruvus on oluliselt üle keskmise ja seda positiivses suunas (võimalikud on kombinatsioonid, kus omakapitalilt arvatav mudeli oodatav NPV võib osutada oluliselt suuremaks kui keskmine; siin tuleb välja sisendite asümmeetrilisuse mõju simulatsiooni tulemustele). Rootsi näitajate alusel analüüsitud mudelite oodatava NPV keskmise ja mediaani näitajad on ka oluliselt paremad kui sama riigi teistest võrreldava kestvusega mudelitest.

## **6.6. Stsenaarium F**

Antud stsenaariumi puhul koosneb üür KKTT komponendist, kapitalikomponendist ja remondikomponendist. Üüri muudetakse iga-aastaselt vastavalt eelmise aasta THI muutusele, kuid mitte rohkem kui 3% aastas. Kapitalikomponendis olevat mudeli korrigeerimistegurit on muudetud nii palju, et omakapitali rahavoolt arvatav NPV oleks baasüüri korral null.

Antud stsenaarium on stsenaarium E erijuht, kus üüri muutmise ulatus on piiratud. Selline üüri muutumisele piiri peale panemine on autori kogemuse põhjal Eestis päris tihti levinud, küll selle erinevusega, et enamasti julgevad turuosalised sellist üüri muutuse „lõikamist“ kasutada netoüüri ja lükikese perioodiga (nt kuni 5 aastat) üüride puhul. Antud juhul on analüüsitavaks üüriks brutoüür ja perioodid olulisemalt pikemad kui 5 aastat.

Antud stsenaariumi puhul on tegemist vaadeldud mudelitest kõige suurema riskiga mudeliga ja erinevused ei ole väikesed nagu eelnevalt kirjeldatud mudelites, vaid erinevused on suured. Inflatsioonilises keskkonnas (kus deflatsiooni enamasti ei esine või on väike), on hinnapiiri panemine üürileandjale suure riski võtmine. Kuigi baasüür on võimalik koostada selline, mis eeldatavalt tagaks vähemalt sellise investeringu NPV mille oodatav tase on vähemalt null, siis antud magistritöö raames tehtud simulatsioonid näitavad, et nii Rootsi,

Austria kui ka Hollandi riskifaktoritele tuginevate mudelite analüüsimisel, osutus antud stsenaarium kõige suurema riskiga stsenaariumiks vaadeldutest stsenaariumitest. Positiivse NPV saamise võimalus oli kõikides vaadeldud stsenaariumites alla mediaankeskmise, oodatava NPV standardhälve oli osades positsioonides küll väiksem (seega pealiskaudsel vaatlusel risk väiksem) mõnes positsioonis (enamasti Rootsi riskifaktorite alusel tehtud simulatsioonide korral), kuid see oli tingitud positiivse NPV „ära löikamisest“ (sealjuures on selle teguri tõlgendamisel tähtis vaadata, et nendes stsenaariumites oli nt oodatava NPV keskväärtus või mediaan oluliselt madalam kui kõikide sama riigi ja stsenaariumite vastava näitaja mediaan. Oluline on märkida, et võrreldes teiste vaadeldud stsenaariumitega oli selle stsenaariumi mudelite NPV oodatav keskväärtus või mediaan madalam (või Rootsi 30 aastase mudeli puhul väga oluliselt madalam), kui keskmiselt.

## 6.7. Stsenaarium G

Selle stsenaariumi üüri puhul on tegemist turu mõistes absoluutse netorendiga. Selle üüri puhul koosneb üür vaid kapitalikomponendist. KKTT tegevuste ja remondikohustus lasub üürnikul ja need komponendid ei kuulu üüri hulka. Üüri ei indekseerita. Üür on sarnane puhtale kapitalirendile, kus üürileandja poolt toimub vaid vara rajamise finantseerimine. Üürileandja kanda on seega vaid intressirisk.

Tegemist on hea referentsmudeliga, millest on elimineeritud KKTT'ga ja remondikomponendiga ehk siis olulises määras inflatsiooniga seotud risk. Selle stsenaariumi puhul on tegemist enamikel juhtudel madalaima riskiga stsenaariumiga, kus oodatava NPV standardhälve ja oodatava NPV maksimaalne varieeruvus on madalam, kui sama riigi ja sama kestvusega mudelite vastava riskinäitaja mediaankeskmise ja oodatava positiivse NPV tõenäosus kõrgem kui mediaankeskmise<sup>20</sup>. Selle mudeli puhul saab ka väita, et riskide ajas kasvamine on väikseim ja sellest saab omakorda järeldada, et inflatsioonist mõjutatud komponentide kaasamine üüri suurendab üürimudeli riski taset. Seda ilmestab selget ka

---

<sup>20</sup> Erinevused ei ole küll nii suured, et peaks konkreetselt väitma, et antud variant on kindlasti eelistatuim variant – sest lisaks finantsriskidele tuleb arvestada ka kliendi väärtuspakkumisega (mis on see toode mida pakutakse) ja selles konkreetses „tootes“ on kinnisvarakorrashoiuga seotud tegevused ja riskid pandud üürniku kanda, kes enamasti ei ole professionaal, et neid tegevusi korrektselt teostada (antud põhjendus väljub küll käesoleva töö analüüsi raamidest kuid seda tuleb autori hinnangul kinnisvaraturul guttedes siiski silmas pidada).

oodatava NPV varieeruvuse maksimaalne ulatus, mis selle mudeli puhul on enamasti keskmisega võrreldav või sellest madalam (eriti just Rootsi andmeid kasutavates mudelites, kus inflatsiooni (nii THI kui EHI) mõju oodatavale NPV tõenäosusjaotusele oli suurim).

## 6.8. Järeldused

Üldistatult võib kokku võtta, et analüüsitud mudeli ülesehituse (kus kapitalikomponendi suurus oli koguuüris alati suurem, kui teised komponendid kokku) ja tehtud eelduste (vt peatükk 5.3.1. Eeldused) juures avaldab tulemusele lühema perioodiga üürimudelitele kõige rohkem mõju intress, kuid ajas kumuleeruvat mõju omavad THI ja EHI muutused muudavad pikema perioodiga üürimudelid riskantsemateks. Seda tendentsi oli selgelt näha mudelite riskinäitajaid analüüsides. Samuti on seda visuaalselt võimalik jälgida simulatsiooni tulemusel leitud mudelite oodatavate NPV tõenäosusjaotuste võrdlemisel simulatsioonis kasutatavate riskifaktorite tõenäosusjaotustega (vt Lisa 10. Austria riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused, Lisa 11. Hollandi riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused ja Lisa 12. Rootsi riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused). Samuti näitas seda *Crystal Balli* analüüsivahendi *Tornado* abil läbi viidud analüüs (Lisa 13. Tornaado graafik).

Võrreldes erinevaid stsenaariume, ei tulnud enamikel juhtudel väga selgelt (st ei erinenud väga suuri erinevusi) välja, et enamik stsenaariume erineksid väga oluliselt (kas siis positiivselt või negatiivselt) teistest stsenaariumitest oma riski taseme poolest (riski näitajatena vaadeldi investeringu oodatavat NPV standardhälvet, positiivsete NPV esinemise tõenäosust ning esinevate NPV väärtuste varieeruvuse ulatust). Samas saab kindlalt väita, et kõige suurema riski tasemega oli vaadeldud stsenaarium F, kus üüri indekseeriti iga-aastaselt THI muutuse ulatuses, kuid muutusele oli pandud piirid (üür ei saanud väheneda rohkem kui -3% ja üür ei saanud kasvada rohkem kui 3%). Selline üüri „lõikamine“ muutis antud üürimudeli teistest vaadeldud mudelitest oluliselt riskantsemaks ja seda ennekõike põhjusel, et üürile mõjuv inflatsioon on enamasti positiivne (st, et deflatsiooni esineb harva) ja inflatsioon võib ületada tihti 3%.

Kõige positiivsemaks stsenaariumiks (kuid see positiivsus ei avaldu nii selgelt kui eelnevalt näidatud kõige negatiivsem stsenaarium F) lühematel üüriperioodidel osutus

stsenaarium E (kus üüri indekseeritakse eelmise perioodi inflatsiooni ulatuses). Siin on tõenäoliselt osaliselt põhjuseks ka käesolevas analüüsis tehtud eeldus, kus paremate alusandmete puudumise tõttu eeldati, et üüris sisalduvad KKTT komponendid muutuvad THI muutuse tempos. Samuti erineb see mudel teistest sedavõrd, et on indekseeritud ka kapitalikomponenti, mis oma olemuselt otseselt (teatud korrelatsioon enamasti THI'ga küll esineb) indekseerimist ei vaja. Seega on stsenaariumi E puhul võimalik investoril saada kasu (positiivse inflatsiooni korral) üüri indekseerimisest THI'ga. Selle stsenaariumi eripäraks on aga see, et kasutades simulatsioonis Rootsi alusandmeid (kõrge keskmine THI muutus ja absoluutnäitajates suur THI muutuse varieeruvus), on võimalik ka suurem oodatava NPV suurem standardhälbe ja samuti oli absoluutnäitajates suur varieeruvus mudelite oodatava NPV puhul (ja seda just positiivse poole pealt). Seega võib riski eelistava investori puhul olla antud juhul tegemist mudeliga, mis teatud tegurite kokkulangemisel võib tuua oodatust oluliselt kõrgema omakapitali tootluse. Samuti oli pikema perioodi ja Rootsi riskifaktoreid kasutades oodatava NPV keskväärtus ja mediaan kõrgem kui muudel sama riigi riskifaktorite põhjal leitud mudelites.

Võrreldes teiste mudelitega on pikematel perioodidel keskmise või sellest madalama riskiga mudel G, kus üür koosnes vaid finantskomponendis ja seda põhjusel (millest oli ka eelnevalt juttu), et inflatsiooni mõju üüris sisalduvatele remondi ja KKTT komponentidele hakkab pikemal perioodil mudeli riski taset suurendama. Siin on vaja silmas pidada, et simulatsioonis võimaldati tarkvaral „valida“ ajalooliste andmete põhjal kapitalikomponendi arvutamiseks intressitase vastavalt ette antud ajalooliste andmete pealt arvutatud tõenäosusjaotusele. Simulatsiooni baasstsenaariumi leidmiseks kasutati samuti ajalooliste andmete keskmist intressitaset. Tegelikuses on võimalik antud mudeli riski ka lühematel perioodidel veelgi vähendada, kuna reaalses elus on investeerimisotsuse tegemise hetkel parem teadmine hetke (ja keskpika perioodi) intresside tasemest ning samuti on võimalik intressiriski maandada (nt fikseerida intress). Sellisel juhul on võimalik vähendada ka antud tööst välja tulnud selle stsenaariumi puhul lühematel perioodidel esinevat riski.

Suhteliselt keskmise riskiga ja omavahel võrreldavad olid stsenaariumid A, B ja C, kusjuures mõnevõrra võimaldas riski vähendada stsenaarium C, kus remondiga seotud kohustused olid jäetud üürniku kanda. Stsenaariumi A puhul tuleb arvestada antud analüüsis tehtud eeldusega, et üüris sisalduv KKTT komponent muutub vastavalt THI'le ja seetõttu ei esinenud olulisi erinevusi stsenaariumite A ja B vahel. Siin tuleb arvestada, et kui tegelikuses

KKTT kulud võivad muutuda erinevalt THI muutusest<sup>21</sup> siis võib kasvada stsenaariumi A mudelite riski tase.

Kokkuvõtvalt saab nentida, et kuigi analüüsi tulemusel ei olnud analüüsis kasutatavate riskinäitajate alusel analüüsitud mudelid väga erinevad (va selgelt eristunud stsenaarium F), et paika panna erinevate stsenaariumite väga selget pingerida riski tasemetega järgi, võib siiski kokkuvõtvalt välja tuua, et enamasti suurendavad riski nii remondikohustuse üürileandja kanda jätmise, üüris KKTT komponendi osakaalu suurendamine, üürilepingu pikkus, kui ka üüri indekseerimise ulatusele piiride panemine.

Tööd alustades püstitatud neli olulisemat hüpoteesi leidsid käesolevale analüüsile seatud eelduste raames (vt 5.3.1. Eeldused) kinnituse.

- 1) Nn „klassikaline“ ja siiaamaani laialt levinud netoüüri põhinev üürimudel on üks väiksema riski tasemega mudeleid, sest erinevate teenuste lisamine üüri koosseisu suurendab investeringu ehk siis üürimudeli riski, kuna enamasti üüris sisalduvate teenuste muutus ajas ja üüri indekseerimisel kasutatavad meetodid ei võimalda teenuste lisandumisega seotud riski maandada.
- 2) Kinnisvara remondikohustuse võtmine üürileandja poolt suurendab investori investeringuga seotud riski, kuna üürniku kanda oleva remondikohustuse kulu muutub ajas EHI muutuse ulatuses, kuid üüride muutmisel kasutatakse tavapäraselt lihtsustuse huvides THI muutust. Põhjuseks on nii see, et tarbijahinnad ja ehitushinnad ei muutu alati samas rütmis ning EHI muutus on enamasti kõrgem kui THI muutus.
- 3) Üüri erineval indekseerimisel on oluline mõju investeringu riski tasemele, kuna enamasti kasutatakse üüride muutmisel THI muutust, kuid üürniku kanda olevad üüris sisalduvad komponendid ei pruugi muutuda samas ulatuses või rütmis. Väga selgelt tuli ka välja, et kui üüri muutmisel panna inflatsioonilises keskkonnas piir, millest rohkem üür ei tohi muutuda, siis sellise lähenemise puhul on tegemist vaadeldud mudelitest kõige suurema riskiga mudeliga ja riski suurus sõltub THI muutuse varieeruvuse ulatusest ning üüri muutmisele pandud üüri muutuse piirmäära ja keskmise THI muutuse erinevusest (mida rohkem on võimalus, et THI muutus ületab etteantud piiri, seda suuremaks läheb mudeli risk).

---

<sup>21</sup> Autori märkus: näiteks on heakorra, tehnohoolduse ja tugiteenuste komponendis oluline osa palkade muutusel ja seega võivad muutuda KKTT kulud THI muutusest oluliselt erinevalt. Seda erinevust on autor täheldanud oma tööalases praktikas, kuid vastavaid ja antud töös kasutatavaid uuringuid nende kulude muutuse osas ei ole autorile teadaolevalt tehtud.

- 4) Pikema kestvusega tähtajalised üürilepingud on enamasti seotud suurema riskiga kui lühemaks perioodiks sõlmitud lepingud, mille võis enamasti kanda - vaadeldes ilma teenusteta üüri ja teenuseid sisalduvaid üüre - indekseerimise ja üüris sisalduvate teenuste ning üüri ajas muutumise erinevuse arvele.

Enamike stsenaariumite puhul on oluline tähele panna, et kasutatavate andmete iseloomu tõttu (kõik simulatsioonides kasutatavad riskifaktori olid rohkem või vähem asümmeetrilised ja pigem olid võimalikud ka keskmisest positiivsemad näitajad), siis enamike analüüsitavate stsenaariumite puhul (va enamasti stsenaarium F, kus positiivne rahavoog oli osati „ära lõigatud) oli oodatava NPV mediaan suurem (ja üle poolte juhtudest ka positiivne) kui oodatava NPV keskväärts (mis enamasti oli negatiivne).

## KOKKUVÕTE

Arvestades kinnisvara vajadust enamike organisatsioonide eesmärkide täitmiseks, puutuvad ärikinnisvara omamise või üürimisega kokku suurem osa organisatsioonidest. Ärikinnisvara väljaüürimise tegevus on viimastel aegadel oluliselt muutunud ja muutub veelgi – muutuvad nii õiguste-kohustuste (ja sh riskide) jaotus osapoolte vahel, üürilepingute pikkused, samuti laieneb üürileandja poolt pakutav ja üürniku poolt vajatav teenuste spekter. Kinnisvara on üürniku jaoks muutumas aina rohkem ja rohkem tugiteenuseks, millega tegelemine usaldatakse oma ala professionaalidele. Sellega koos antakse aina rohkem ja rohkem kinnisvaraga otseselt või kaudselt seotud teenuseid üürileandja osutada ja liidetakse üüri hulka. Kõik see toob kaasa muutused kinnisvarasektoris ja vajaduse määramatuse tingimustes täpsemalt analüüsida investeerimisotsustega seotud riske. Kuna üüripakkumised ja -lepingud muutuvad üürnikule pakutavate teenuste spektri tõttu spetsiifilisemaks, siis üürihinna ja -lepingu kujundamise ja investeringute hindamiseks ei ole enam võimalik kasutada turuandmeid. Üürihinna kujundamine muutub rohkem kulupõhiseks ja hinnakujundamise osaks saab objekti üürimisega seotud riskide hindamine, kuna iga lisateenuse pakkumine võib suurendada investeringuga seotud määramatust. Oluliseks muutub üürileandja oskus seda määramatust tajuda ja sellega seotud riske hinnata. Eriti on määramatuse arvesse võtmine oluline pikemates (> 10 aastat) tähtajalistes üürilepingutes, millede riski suurus, sõltuvalt hinnakujundusest, tavaliselt ajas kasvab.

Käesoleva töö eesmärk oli uurida erinevalt kujundatud üürimudelitega seotud määramatust ja üürileandja poolt investeringut tehes võetava finantsriski ulatust. Kuigi üürimisega seotud määramatust mõjutvaid tegureid on palju, siis käesolevas töös keskenduti viiele olulisemale – inflatsiooniga (vaadeldi erinevatele üürimudeli osadele mõjuvate tarbija- ja ehitushinna mõju) seotud risk, võõrkapitali intressiga seotud risk, üüris sisalduvate teenuste kulude üürist erineva muutumisega seotud risk, üürilepingu pikkusega seotud ja üüri indekseerimisega seotud risk.

Kokku analüüsiti seitset erinevat üüri kujundamise põhistsenaariumi (põhimudelit), millede riski suurus hinnati Monte Carlo meetodil omakapitali rahavoolt leitud oodatava NPV

tõenäosusjaotuse alusel. Eesti andmete puudulikkuse tõttu tugineti kolme erineva riigi (Rootsi, Holland, Austria) andmetele ja analüüsid tehti kokku kolme erineva perioodi kohta (10, 20 ja 30 aasta pikkune tähtajaline üürileping). Seega teostati kokku 63 simulatsiooni ja iga simulatsiooni puhul tehti 10 000 iteratsiooni.

Peale simulatsioonide läbiviimist tulemuste interpreteerimisel tuli tõdeda, et algselt eeldatud mudelite erinevused ei osutunudki nii suureks, et mudelite riski hindamiseks kasutatud riskinäitajate (oodatava NPV standardhälve, positiivse NPV saavutamise tõenäosus, NPV hajuvuse ulatus) alusel saaks paika panna väga selge pingerea analüüsitud mudelitest (allpool tuuakse küll välja, millised mudelid on suurema riskiga ja millised väiksema riskiga). Samas võib väita, et käesoleva töö koostamisel püstitatud neli olulisemat hüpoteesi leidsid käesolevale analüüsile seatud eelduste raames (vt 5.3.1. Eeldused) kinnituse.

- 1) Nn „klassikaline“ ja laialt levinud absoluutsel netoüüril põhinev üürimudel on üks väiksema riskiga mudel, sest erinevate teenuste lisamine üüri koosseisu suurendab üürimudeli riski, kuna üüris sisalduvate teenuste muutus ajas ja üüri indekseerimisel kasutatavad meetodid ei võimalda teenuste lisandumisega seotud riski maandada.
- 2) Kinnisvara remondikohustuse võtmine üürileandja poolt suurendab investori investeeringuga seotud riski, kuna üürniku kanda oleva remondikohustuse kulu muutub ajas EHI muutuse ulatuses, kuid üüride muutmisel kasutatakse tavapäraselt lihtsustuse huvides THI muutust. Põhjuseks on nii see, et tarbijahinnad ja ehitushinnad ei muutu alati samas rütmis ning EHI muutus on enamasti kõrgem kui THI muutus.
- 3) Üüri erineval indekseerimisel on oluline mõju investeeringu riski tasemele, kuna enamasti kasutatakse üüride muutmisel THI muutust, kuid üürniku kanda olevad üüris sisalduvad komponendid ei pruugi muutuda samas ulatuses või rütmis. Väga selgelt tuli ka välja, et kui üüri muutmisel panna inflatsioonilises keskkonnas piir, millest rohkem üür ei tohi muutuda, siis selline lähenemine võib väga oluliselt tõsta investeeringu riski.
- 4) Pikema kestvusega tähtajalised üürilepingud on enamasti seotud suurema riskiga kui lühemaks perioodiks sõlmitud lepingud, mille enamasti võis kanda indekseerimise ja üüris sisalduvate teenuste ning üüri ajas muutumise erinevuse arvele.

Autorile mõnevõrra üllatuseks osutus lühematel perioodidel pigem madala või keskmise riskiga stsenaarium E koosseisus analüüsitud mudelid, kus üüriks oli brutoüür ja üüri muudeti iga-aastaselt eelmise aasta THI muutuse ulatuses. Seda põhjustas tõenäoliselt asjaolu, et nende mudelite puhul indekseeriti ka kapitalikomponenti, mis oma olemuselt otseselt (teatud



korrelatsioon THI'ga küll esineb) indekseerimist ei vaja. Selle stsenaariumi puhul oli aga pikematel perioodidel kõrge varieeruvusega inflatsiooni korral võimalik ka mudeli oodatavate NPV' de suur standardhälve ning NPV' de suur absoluutne varieeruvus, aga seda just ennekõike positiivsete NPV' de poole, mis tähendab, et teatud tegurite kokkulangemisel on võimalik oodatust oluliselt kõrgem omakapitali tootlus. Enamasti oli selle stsenaariumi puhul ka NPV' de tõenäosusjaotuse mediaan keskmine ja keskmine NPV kõrgem sama riigi ja sama perioodi kõikide stsenaariumite vastava näitaja mediaan keskmisest. Seega, kui tunnetuslikult oli tegemist üürimudeliga mida autor oleks soovitanud vältida, siis analüüsist tuli välja vastupidine järeldus..

Keskmise riskiga olid üürimudelid, kus üüris sisalduvaid KKTT ja remondikomponenti muudeti lähtuvalt eelmise aasta THI muutusest ning finantskomponenti ei indekseeritud. Nendel mudelitel oli võimalik riski taset vähendada, kui remondikohustus jätta üürniku kanda või üüri kujundamisel suurendada üüris sisalduvat remondikomponenti (ehk suurendada indekseeritavat osa üüris).

Antud töös tehti magistritöö eesmärgi ja mahtu arvestades mitmeid eeldusi. Näiteks eeldati, et KKTT kulud muutuvad THI muutusega samas tempos, üürileping on tähtajaline, kasutati omakapitali rahavoogude diskonteerimisel suhteliselt madalat diskontomäära (7%), lõpetav väärtus võeti konstandiks jne. Nende eelduste muutmise (nt kõrgema diskontomäära kasutamine) või muutujate põhjalikum analüüs (nt üürileandja poolt tagatavate KKTT kulude ajas muutumist tingivate tegurite käesolevast tööst erinev käsitlemine) võib anda antud tööst erinevaid järeldusi üürimudelite riski osa. Kindlasti on võimalik konstrueerida ka käesolevas töös käsitletud üürimudelitest erinevaid üürimudeleid (nt tuua sisse üüri muutmise ja üürilepingu ülesse ütleamise optsioon või uusi üüri koostamise ja indekseerimise aluseid), mis omakorda võimaldaks rikastada arusaamist erinevate üürimudelitega seotud riskidest ja nende maandamise võimalustest. Seega on antud valdkonnas piisavalt võimalusi, et üürimudelite riskiga seonduvat mõnes järgnevat uurimistöös edasi käsitleda.

Kuigi antud töös tehti analüüsis mitmed eeldused, tõi see analüüs siiski selgelt välja, et Monte Carlo meetodiga analüüsivad kinnisvarainvesteeringud annavad meile palju parema ülevaate investeeringust ja selle riskidest, kui täna valdavalt kasutusel olevad, pidevat riski mitte arvestavad investeeringute hindamise meetodid. Usutavasti leiab Monte Carlo meetod tulevikus rohkem kasutust kinnisvarainvesteeringute analüüsimisel või kinnisvara väärtuse hindamisel.

## VIIDATUD ALLIKAD

- Ait, Andrus. *Kooliinvesteeringute programmi finantsriskide hindamine Monte Carlo simulatsiooni meetodiga*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool, 2008.
- Baroni, M., F. Barthelemy, ja M. Mokrane. *Monte Carlo Simulations versus DCF in Real Estate Portfolio Valuation*. Groupe ESSEC, 2006.
- Bodie, Z, A Kane, ja A J Marcus. *Essentials of Investments. second Edition*. Chicaco: Irwin, 1995.
- Bond, Michael T., ja James R. Webb. „Real Estat versus Final Asset Return and Inflation.“ *The Journal of Real Estate Research (Volume 10, Number 3)*, 1995: 327-334.
- Damodaran, Aswath. „Probabilistic Approaches: Scenario Analysis Decision Trees And Simulations.“ *Damodaran Online*. 2007.  
<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/valrisk/ch6.pdf> (kasutatud 19. 05 2014. a.).
- Eesti Standardikeskus. *Eesti standard EVS 807:2010. Kinnisvara korrashoid. Kinnisvarakeskkonna korraldamine*. Eesti Standardikeskus, 2010.
- Eesti Standardikeskus. *Eesti standard EVS 875-1:2005. Vara hindamine. Osa 1: Hindamise üldised alused*. Eesti Standardikeskus, 2005.
- Eesti Standardikeskus. *Eesti standard EVS 875-10:2013. Vara hindamine. Osa 10: Andmete kogumine ja analüüs, vara ülevaatus*. Eesti Standardikeskus, 2013.
- Eesti Standardikeskus. *Eesti standard EVS 875-2:2005. Vara hindamine. Osa 2: Varade liigid*. Eesti Standardikeskus, 2005.
- Eesti Standardikeskus. *Eesti Standard EVS-EN 15221-1:2006. Kinnisvarakeskkonna juhtimine. Osa 1: Terminid ja määratlused*. Eesti Standardikeskus, 2009.
- Euroopa Keskpank. *Miks on hinnastabiilsus oluline?* Euroopa Keskpank, 2011.
- EUROSTAT/OECD. *Sources and methods construction price indices*. Paris, Luxembourg: EUROSTAT/OECD, 1997.
- Gimpelevich, David. „Simulation-based excess return model for real estate development.“ *Journal of Property Investment & finance. Vol. 29 No. 2*, , 2011.
- Grenadier, R. G. „An Equilibrium Analysis of Real Estate Leases.“ *Journal of Business (The University of Chicago)*, nr 74 nr 4 (2005): 1173-1213.

- Hirjel, J. *Välismajanduse riskid*. Tartu: Tartu Ülikool, 1996.
- Hoesli, M., E. Jani, ja A. Bender. „Monte Carlo simulation for real estate valuation.“ *Journal of Property Investment & Finance*, nr 24 (2) (2006): 102-122.
- Hoesli, Martin , ja Alain Chaney. „The interest rate sensitivity of real estate.“ *Journal of Property Research*, 2010: 61-85.
- Holland, A. S., S. H. Ott, ja T. J. Riddiough. „The Role of Uncertainty in Investment: An Examination of Competing Investment Models Using Commercial Real Estate Data.“ *Real Estate Economics*, nr 28, 1 (2000): 33-64.
- Hoonestatud kinnisvara riigile kasutamiseks andmise lepingute üldtingimused ja üürihinna kujunemise alused*. Vabariigi Valitsuse määrus. Vastu võetud 30.09.2013 nr 142, kuupäev puudub.
- Hutchison, N., ja N. Nanthakumaran. „The calculation of investment worth. Issues of market efficiency, variable estimation and risk analysis.“ *Journal of Property Investment & Finance* (MCB University Press), 2000: 33-51.
- Jõgi, Aksel. *Tõenäosusteooria I ja II osa*. Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2000.
- Juhkam, A, ja J Masso. *Riskid ettevõttes ja riskijuhtimine*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2002.
- Käerdi, H. *Statistika ja tõenäosusteooria alused*. Tallinn: Sisekaitseakadeemia, 1999.
- Kaing, M. *Kinnisvara alused*. Tartu: Eesti Maaülikool, 2007.
- Kask, K. *Kinnisvararahandus*. Tartu: TÜ Majandusteaduskond, 1997.
- Kelliher, F., Mahoney, L. „Using Monte Carlo Simulation to Improve Long-Term Investment Decisions.“ *The Appraisal Journal*, 2000: 44-56.
- Kollo, T. *Monte Carlo meetodid*. Tartu: Tartu Ülikool, 2004.
- MacFarlane, J. „The Use of simulation in property investment analysis.“ *Journal of Property Valuation & Investment* (MCB Universiti Press), 1995: 25-38.
- Mun, J. *Modeling risk*. New Jersey, 2006.
- Nuuter, T. *Kinnisvara eluea ökonomika. Kinnisvara hooldusteenuste kvaliteedikorraldus*. Tallinn, 2002.
- Oracle. *Crystal Ball User's Guide, 11.1.2*. Oracle, 2011.
- Rahandusministeeriumi. „Seletuskiri Vabariigi Valitsuse määruse „Hoonestatud kinnisvara riigile kasutamiseks andmise lepingute üldtingimused ja üürihinna kujunemise alused” eelnõu juurde.“ *Hoonestatud kinnisvara riigile kasutamiseks andmise lepingute tingimused*. 2013.

[http://riigivara.fin.ee/lr1/c/document\\_library/get\\_file?p\\_1\\_id=237979&folderId=390509&name=DLFE-26801.rtf](http://riigivara.fin.ee/lr1/c/document_library/get_file?p_1_id=237979&folderId=390509&name=DLFE-26801.rtf) (kasutatud 19. 05 2014. a.).

Randveer M, Rell M. *Varade Hindade kujunemine Eestis*. Tallinn: Eesti Panga Toimetised, 2000.

Roode, L. *Kinnisvarakeskkonna kujundamise põhimõtted*. Tallinn: TTÜ kirjastus, 2003.

Sepp U, Vesilind A, Kaasik Ü. *Eesti inflatsiooni mudel*. Tallinn, 2000.

Väärtnõu, A. *Diplomitöö: Kinnisvara investeerimisportfellides*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool, 2000.

Vose, D. *Quantitative Risk Analysis. A Guide to Monte Carlo Simulation Modelling*. John Wiley & Sons, 1996.

## **SUMMARY**

### **LEASE MODELS OF BUSINESS REAL ESTATE AND THEIR COMPARABLE ANALYSIS BASED ON MONTE CARLO METHOD**

Andrus Väärtnõu

Real estate is necessary for the fulfilment of the objectives of most organizations and thus the majority of the organizations have to deal either with acquisition or lease of business real estate. World around us is constantly changing and has also an impact on the sector of business real estate which means changes also in lease of business real estate – the division of both rights and obligations (and incl risks) between the parties and validity terms of the lease contracts change, the specter of services offered by the lessor and required by the lessee is expanding. The changes in the provided lease service create the situation where lease information is not always available by analyzing the market information and the lease pricing becomes more cost-based. The risk assessment related to the lease of the object should also become the key part of the pricing (incl foremost the assessment of financial impact of risks), as the provision of extra service added to the lease or changing of the lease terms could increase the uncertainty related to the investment. The skill of the lessor to perceive uncertainty and assess the related risks becomes important. The consideration of uncertainty is especially important in the longer (> 10 years) term lease contracts, the riskiness of which, depending on the pricing, usually increases in time.

The aim of this paper was to examine the differently created lease and uncertainty of investments related to the lease terms (i.e. mentioned as lease model in the context of this paper) and the scope of the risk taken by the lessor. This paper focused in the five most important factors – risk related to inflation (impact of consumer and construction price), risk related to

the interest of loan, risk related to the different change of expenses to be covered by the lessor, risk related to the validity term of the lease contract and indexation of lease.

The paper viewed the theoretical approaches related to the real estate investment assessment and it was found that it is reasonable to use the classical cash flow analysis method for the assessment of risks related to investments in the conditions of continuous risk (where the net present value (NPV) of estimated future cash flows should be higher or equal with zero), by adding the variable risk factors to the model and by finding the riskiness related to investment by using Monte Carlo method. Although there are numerous different possibilities to create lease and lease terms, this paper analyzed seven different important basic scenarios of lease creation (basic models). The impact of abovementioned factors is assessed by using the change of consumer and construction prices and interest level as risk factors. Due to the insufficiency of the Estonian data the analyses were based on the information of three different countries (Sweden, Holland, Austria) and the analyses were based on total of three different periods (fixed-term lease contract of 10, 20 and 30 years). The total of 63 simulations were carried out and 10 000 iterations were made in each simulation.

The interpretation of results indicated that the differences of initially estimated models did not appear to be so major that the final priority list of the analyzed models could be set on the basis of the risk indicators (standard deviation of estimated NPVs, probability of achievement of positive NPVs, range width of estimated NPVs) used for the assessment of models. At the same time the hypotheses (which were pointed out at the beginning of the work) were confirmed:

- 1) so-called “classical lease” model based on net lease is one of the models with lowest risk, as the adding of different service to the composition of lease increases the riskiness of investment,
- 2) assumption of repair obligation of real estate by the lessor increases the risk related to the investment, as the expenses of repair obligation to be covered by the lessee changes in time within the scope of change in construction price, but the leases are changed by using the change of consumer price index for the purpose of simplicity,
- 3) the different indexation of lease has an important impact on the risk of investment, as the change of consumer price index is mostly used in changing the leases, but the components included in the lease to be covered by the lessee might not change within

the same scope or pace. The setting of the limit lower of the estimated inflation for the scope of changing the lease materially increases the risk related to investment,

- 4) longer periodical fixed-term lease contracts are mostly more risky than the contracts concluded for the shorter period which mostly resulted from the difference of indexation and services included in the lease and difference of changing of lease in time.

The scenario with rather low or average risk in the shorter periods where the gross-lease (this appeared to be a little surprise for the author), where the lease was annually changed within the scope of the change of consumer price index of the previous year. The latter was caused by the fact that in case of models of this scenario the capital component, which does not require directly indexation as to its nature, was also indexed. It should be still stated that some risk indicators of this model – standard deviation of NPVs and maximum variety of NPVs - in the longer periods appeared to be considerably higher of the comparable models in the simulation made on the basis of the Swedish data (viewed as the country of the highest risk of the countries under observation).

The lease models where the capital component was not indexed and where the real estate maintenance activities and repair component included in the lease changed proceeding from the consumer price index of the previous year, had the average riskiness. The risk could be decreased in these models, if the repair obligation is left to be covered by the lessee or the repair component included in the lease is increased in lease pricing (i.e. to increase the part to be indexed in the lease).

Although many assumptions were made in the analysis in the given paper – for example it was presumed that the expenses of the real estate maintenance change in the same pace with the consumer prices; the relatively low discount rate (7%) was used in discounting of cash flows and the finishing value was taken in the constant – this analysis surely indicated that the investments analyzed with Monte Carlo method provide much better overview of the investment and its risks than the methods of assessment of investments not considering the continuous risk dominantly used today. Hopefully Monte Carlo method will be increasingly more used in the future in analyzing the real estate investments or in the real estate appraisal.

## LISAD

Lisa 1. Baasüüri arvutamise andmete sisestamise vormi näide (valemitega)

	A	B	C	D
1	Üüritava pind (m <sup>2</sup> )			
2	Üürilepingu pikkus			
4	Investeering ehitusse			
5	Maa/ol.ol vara väärtus			
7	Vara väärtus perioodi lõpul	=B5+B7		
8			Osa- kaal	Hind
9	Kaasatav omakapital	=B11*C9		
10	Kaasatava laenu summa	=B11*C9		
11	Kapitalivajadus	=B5+B7	=C9+ C10	=D9*C9+ D10*C10
13	Laenu tähtaeg (a)			
14	Annuiteet	=PMT(D10;B13;-B10)		
16	Annuiteedi maksed kokku	=B2*B14		
17	Makstud intressid kokku	=IF(B10=0;0;-CUMIPMT (\$D10;B13;B10;1;B2;0))		
18	Makstud põhiosa kokku	=B16-B17		
19	Laenujääk üüriperioodi lõpul	=B10-B18		
21	<b>KKTT KMPONENT (va remont) KOKKU</b>			
23	Võõrkapitali komponent	=B14/B1/12		
24	Omakapitali komponent	=B11*(1-C10)*D9/B1/12		
25	Üürimudeli korrigeerimistegur	=B11*(1-C10)*C25/B1/12		
27	<b>KAPITALIKOMPONENT KOKKU</b>	=SUM(B23:B26)		
28				
29	<b>REMONDIKOMPONENT KOKKU</b>	Sisend siia lahtrisse tuleb „Lisa 3. Ehituse lõigud, millest lähtuvalt leitakse remondiraha“ toodud arvutustabeli alusel leitavast tulevase remondivajaduse hindade diskonteerimisel üürilepingu alghetke		
30				
31	<b>ÜÜR €/m<sup>2</sup> KUUS ILMA KÄIBEMAKSUTA</b>	=B29+B27+B21		
32	<b>ÜÜR AASTAS ILMA KÄIBEMAKSUTA</b>	=B31*B1*12		



**Lisa 2. Baasüüri arvutamise andmete sisestamise vormi näide (numbritega)**

Üüritav pind (m2)	<b>1 000</b>		
Üürilepingu pikkus	<b>30</b>		
Investeering (parendus)	<b>1 000 000</b>		
Maa väärtus	<b>200 000</b>		
Vara väärtus perioodi lõpul	1 200 000		
		Osakaal	Hind
Omakapital	360 000	<b>30%</b>	<b>7,0%</b>
Laenusumma	840 000	<b>70%</b>	<b>6,8%</b>
Kapitalivajadus	1 200 000	100%	6,9%
Laenu tähtaeg (a)	<b>30</b>		
Annuiteet	66 259		
Annuiteedi maksed kokku	1 987 783		
Makstud intressid kokku	1 147 783		
Makstud põhiosa kokku	840 000		
Laenujäak üüriperioodi lõpul	0		
<b>KKTT KOMPONENT (va ehitus ja remont) KOKKU</b>	<b>3,83</b>		
Võõrkapitali komponent	5,52		
Omakapitali komponent	2,10		
Üürimudeli korrigeerimistegur	1,56	<b>2,7%</b>	
<b>KAPITALIKOMPONENT KOKKU</b>	<b>8,45</b>		
<b>REMONDIKOMPONENT KOKKU</b>	<b>1,66</b>		
<b>ÜÜR €/m<sup>2</sup> KUUS ILMA KÄIBEMAKSUTA</b>	<b>13,94</b>		
<b>ÜÜR AASTAS ILMA KÄIBEMAKSUTA</b>	<b>167 294</b>		

Näitena on toodud Rootsi riskifaktorite alusel analüüsitava 30a aasta pikkuse üürilepinguga stsenaariumi A baasüüri arvutused.

### Lisa 3. Ehituse lõigud, millest lähtuvalt leitakse remondiraha

	Lõigu hind <sup>22</sup> (tuh €)	Eeldatav eluiga ehk uuendamise välp
<b>Rajatised maapõues ja territooriumil</b> <sup>23</sup>		
Välisehitised, välistrassid	38	30
Territooriumi pinnakonstruktsioonid ja territooriumi välisvarustus	51	20
Vundamendid ja aluspõrandad pinnasel	19	50
<b>Hoone karkass ja katusekonstruktsioonid</b>		
Kandvad vaheseinad, postid, talad, vahe- ja katuslaed, trepid	86	50
Välisseinad	X	X
Rõdud ja terrassid	X	X
Katuse sooja- ja hüdroisolatsioon, katusekatted	34	20
Katusekonstruktsioonid – muud	X	X
<b>Avatäited, klaasfassaadid ja vaheseinad</b>		
Aknad, klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad	X	X
Uksed ja väravad	X	X
Sisemised mittekanadvad vaheseinad ja vooderdused	X	X
Piirded	X	X
<b>Sisemised pinnakatted</b>		
Siseseinte pinnakatted	31	8
Lagede pinnakatted	X	X
Treppide pinnakatted	X	X
Põrandad ja põrandakatted	X	X
<b>Hoone tehnosüsteemid</b>		
Veevarustus ja kanalisatsioon va san. tehnika	13	30
San. tehnika	X	X
Küttesüsteemid	X	X
Ventilatsiooniseadmed	X	X
Ventilatsioonisüsteemi torustik	X	X
Jahutusseadmed	X	X
Jahutustorustikud	X	X
Sprinkler- ja tuletõrjevõrkevarustus	X	X
Tugev-voolu tööd (va valgustus)	55	30
Valgustus	X	X
Nõrkvoolutööd	53	10
Tõste- ja teisaldusseadmed	X	X

<sup>22</sup> Käesolev remondikulude arvestamise tabel on ühe äriühingu üüride hinnakujundamise meetodika oluline osa ja seega ärisaladusega kaitstud, mistõttu on käesoleva analüüsi aluseks oleva remondirahade arvutamise alustabeli sisu avaldatud vaid osaliselt (mitteavaldatavad väljad on tähistatud tähisega “X”).

<sup>23</sup> Kinnisvarakeskkonna rajamisega seotud muud kulud, mis oma olemuselt ei ole ehitise osad (ja seega puudub neil ka otseselt eluiga) jagatakse proportsionaalselt ülaltoodud tabelis olevate ehitise osade vahel – sellised kulud on nt projekteerimine ja uuringud, ettevalmistus ja lammutamine, hoonealune kaeve ja täide, töövõtja ehituseaegsed kulud, ehitamisega mitteseotud arenduskulud (äriplaan, eskiis, detailplaneeringud, müük, marketing jne), tellija meeskonna kulud ja tellija muud ehitusaegsed kulud.

#### Lisa 4. Diskonteeritud rahavoo mudeli näide

PERIOOD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	21	...	30	31
THI	1,00	1,03	1,06	1,08	1,11	1,14	1,18	1,21	1,24	1,27	1,31		1,76		2,24	
THI muutus		<b>2,7%</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,7%</b>		<b>2,7%</b>		<b>2,7%</b>	
EHI	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,31	1,39	1,46	1,55	1,63	1,73		3,14		5,13	
EHI muutus		<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>		<b>5,6%</b>		<b>5,6%</b>	
<b>INVESTEERINGUTE JA ÄRI RAHAVOOD (tuh €)</b>																
Alginvesteering/müük	-1 200															1 200
Üür (fikseeritud)	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101		101		101	
Üür (muutuv)	66	66	68	69	71	73	75	78	80	82	84		113		144	
KKTT (va remont)	-46	-47	-47	-49	-50	-51	-53	-54	-56	-57	-59		-79		-100	
Kulutused remondile		0	0	-2,4	-2,5	-2,7	-2,8	-3	-53	-3,3	-126,8		-6,4		-10,4	
Müügikulu	1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		-12	
<b>Investeeringute ja äri rahavood kokku</b>	<b>-1 200</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>121</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>72</b>	<b>123</b>	<b>-0</b>		<b>129</b>		<b>1 322</b>	<b>0</b>
<b>Rahavoo jääk</b>	<b>-1 200</b>	<b>-1 079</b>	<b>-959</b>	<b>-837</b>	<b>-717</b>	<b>-596</b>	<b>-474</b>	<b>-353</b>	<b>-280</b>	<b>-156</b>	<b>-158</b>		<b>-147</b>		<b>2 110</b>	<b>2 109</b>
<b>LAENU ABIREAD</b>																
Intress		<b>6,8%</b>	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%		<b>6,8%</b>		6,8%	
Annuiteet		-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66	-66		-66		-66	
laenu jääk perioodi alguses		840	831	821	810	799	787	774	761	746	730		470		62	0
<b>RAHAVOOD KOOS FINANTSEERIMISEGA (tuh €)</b>																
Rahavoog investeeringust ja äritegevusest	-1 200	121	122	120	120	121	121	122	72	123	-0		129		1 322	
Omakapitali sissemaksed	360															-761
Laen sisse	840															
Intress		-57	-56	-56	-55	-54	-53	-52	-51	-51	-50		-32		-4	
Laenu tagasimakse		-9	-10	-11	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17		-34		-62	0
<b>Rahavood koos finantseerimisega</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>-66</b>		<b>63</b>		<b>1 256</b>	<b>-761</b>
<b>Rahavoo jääk</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>111</b>	<b>164</b>	<b>218</b>	<b>273</b>	<b>328</b>	<b>384</b>	<b>389</b>	<b>446</b>	<b>380</b>		<b>63</b>		<b>1 723</b>	<b>962</b>
<b>NPV ARVUTAMINE OMAKAPITALI RAHAVOOGUDE ALUSEL (tuh €)</b>																
Rahavoog	-360	55	56	54	54	55	55	56	6	56	-66		63		1256	0
Omakapitali rahavoo NPV															<b>0</b>	

Näitena on toodud Rootsi riskifaktorite alusel analüüsitava 30a aasta pikkuse üürilepinguga stsenaariumi A rahavood.

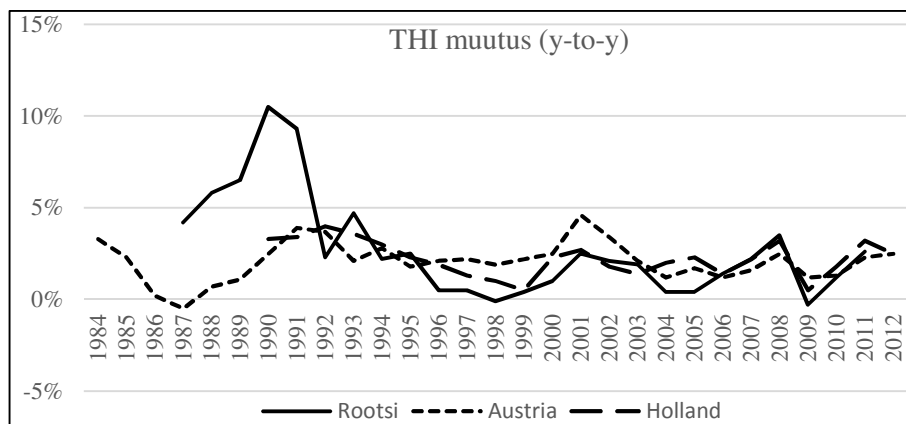
Mustal taustal on *Crystal Ball* tarkvara poolt muudetavad riskifaktorid.

**Lisa 5. Mudelis kasutatavate riskifaktorite alusandmed (tabel)**

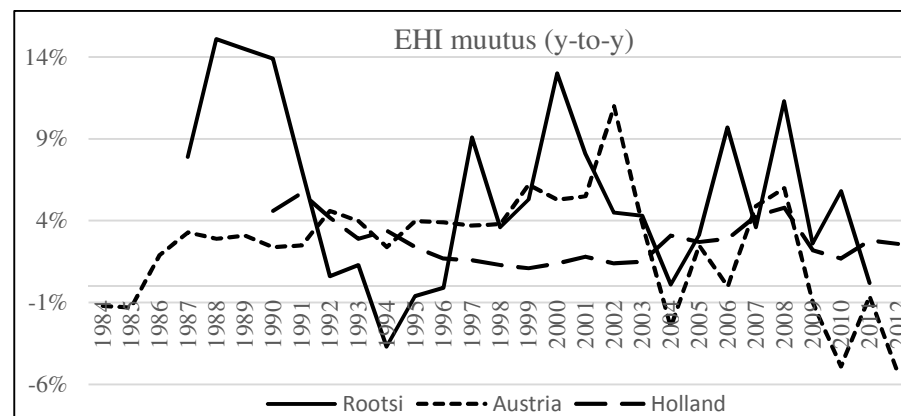
Periood	Rootsi				Austria				Holland			
	THI muutus	EHI muutus	EHI-THI	Intruss	THI muutus	EHI muutus	EHI-THI	Intruss	THI muutus	EHI muutus	EHI-THI	Intruss
1984					3,3%	-1,2%	-4,4%	8,3%				
1985					2,3%	-1,3%	-3,6%	7,3%				
1986					0,2%	1,9%	1,7%	6,3%				
1987	4,2%	7,9%	3,7%	11,7%	-0,5%	3,3%	3,8%	6,4%				
1988	5,8%	15,1%	9,3%	11,4%	0,7%	2,9%	2,2%	6,4%				
1989	6,5%	14,5%	8,0%	11,2%	1,1%	3,1%	2,0%	7,2%				
1990	10,5%	13,9%	3,4%	13,2%	2,5%	2,4%	0,0%	8,9%	3,3%	4,6%	1,4%	8,7%
1991	9,3%	7,2%	-2,1%	10,7%	3,9%	2,5%	-1,3%	8,7%	3,4%	5,7%	2,4%	8,6%
1992	2,3%	0,6%	-1,7%	10,0%	3,7%	4,6%	0,9%	8,1%	4,0%	4,2%	0,2%	8,1%
1993	4,7%	1,3%	-3,4%	8,5%	2,1%	4,0%	2,0%	6,4%	3,6%	2,9%	-0,7%	6,7%
1994	2,2%	-3,7%	-5,9%	9,5%	2,8%	2,4%	-0,4%	6,9%	3,0%	3,4%	0,4%	7,0%
1995	2,5%	-0,6%	-3,2%	10,2%	1,8%	4,0%	2,3%	6,9%	2,3%	2,4%	0,1%	7,1%
1996	0,5%	-0,1%	-0,6%	8,0%	2,1%	3,9%	1,8%	6,2%	1,9%	1,7%	-0,1%	6,3%
1997	0,5%	9,1%	8,7%	6,6%	2,2%	3,7%	1,6%	5,6%	1,3%	1,6%	0,3%	5,7%
1998	-0,1%	3,6%	3,7%	5,0%	1,9%	3,8%	1,9%	4,6%	1,0%	1,3%	0,3%	4,7%
1999	0,4%	5,3%	4,9%	5,0%	2,2%	6,2%	4,0%	4,6%	0,5%	1,1%	0,5%	4,7%
2000	1,0%	13,0%	12,0%	5,4%	2,5%	5,3%	2,8%	5,4%	2,3%	1,4%	-1,0%	5,6%
2001	2,5%	8,1%	5,7%	5,1%	4,6%	5,5%	0,9%	5,0%	2,7%	1,8%	-0,8%	5,1%
2002	2,1%	4,5%	2,4%	5,3%	3,4%	11,0%	7,6%	4,9%	1,8%	1,4%	-0,4%	5,0%
2003	1,9%	4,3%	2,4%	4,6%	2,1%	3,8%	1,7%	4,1%	1,4%	1,5%	0,1%	4,2%
2004	0,4%	0,1%	-0,2%	4,4%	1,2%	-2,5%	-3,7%	4,1%	2,0%	3,1%	1,0%	4,2%
2005	0,4%	3,1%	2,6%	3,4%	1,7%	2,5%	0,7%	3,4%	2,3%	2,7%	0,4%	3,4%
2006	1,4%	9,7%	8,3%	3,7%	1,2%	0,0%	-1,2%	3,8%	1,4%	2,9%	1,5%	3,8%
2007	2,2%	3,6%	1,3%	4,2%	1,6%	4,9%	3,3%	4,3%	2,2%	4,3%	2,2%	4,3%
2008	3,5%	11,3%	7,8%	3,9%	2,5%	6,0%	3,6%	4,2%	3,2%	4,8%	1,5%	4,4%
2009	-0,3%	2,6%	2,9%	3,3%	1,2%	-1,0%	-2,2%	3,7%	0,5%	2,2%	1,7%	3,9%
2010	1,2%	5,8%	4,5%	2,9%	1,3%	-4,9%	-6,2%	3,0%	1,8%	1,7%	-0,1%	3,2%
2011	2,6%	0,2%	-2,5%	2,6%	2,3%	-0,6%	-3,0%	3,0%	3,2%	2,8%	-0,4%	3,3%
2012					2,5%	-5,3%	-7,8%	1,9%	2,5%	2,6%	0,1%	2,4%
Keskväärtus	2,7%	5,6%	2,9%	6,8%	2,1%	2,5%	0,4%	5,5%	2,2%	2,7%	0,5%	5,2%
Mediaan	2,2%	4,5%	2,9%	5,3%	2,1%	3,1%	1,6%	5,4%	2,3%	2,6%	0,3%	4,7%
Standardhälve	2,8%	5,2%	4,6%	3,3%	1,1%	3,5%	3,3%	1,9%	1,0%	1,3%	0,9%	1,8%
Korrelatsioon THI'ga		0,49		0,72		0,27		0,21		0,69		0,49
Korrelatsioon (t-1)	0,8	0,45		0,95	0,68	0,47		0,91	0,62	0,73		0,94
Miinum	-0,3%	-3,7%	-5,9%	2,6%	-0,5%	-5,3%	-7,8%	1,9%	0,5%	1,1%	-1,0%	2,4%
Maksimum	10,5%	15,1%	12,0%	13,2%	4,6%	11,0%	7,6%	8,9%	4,0%	5,7%	2,4%	8,7%

Allikad: (Rootsi Statistikaamet (<http://www.ssd.scb.se>), Hollandi Statistika Keskbüroo (<http://statline.cbs.nl>), Austria Statistikaamet (<http://www.statistik.at>), OECD (<http://stats.oecd.org>) ja autori arvutused)

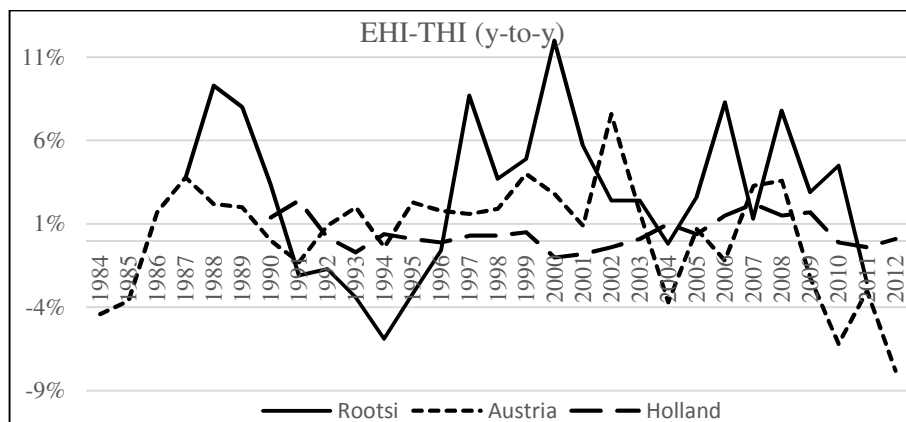
**Lisa 6. Mudelis kasutatavate riskifaktorite alusandmed (graafikud)**



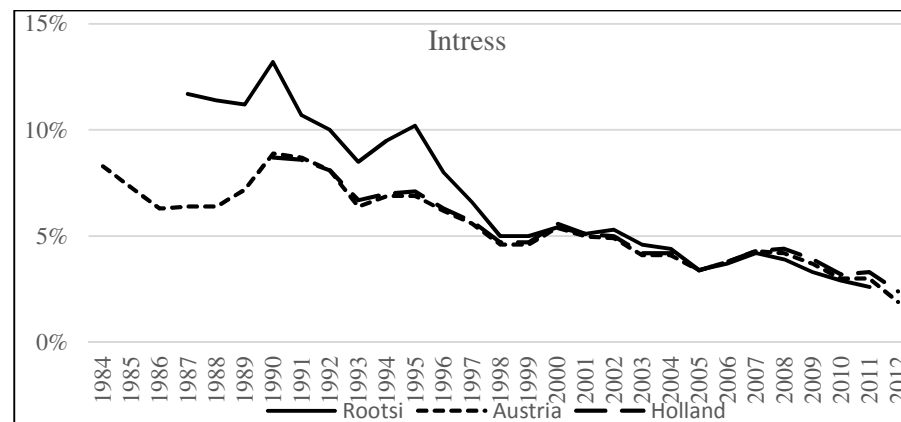
Joonis 6 – THI aastane muutus 31.12. seisuga



Joonis 7 – EHI muutus 31.12 seisuga



Joonis 8 – EHI muutus miinus THI muutus



Joonis 9 – Intress 21.12 seisuga

Allikad: (Rootsi Statistikaamet (<http://www.ssd.scb.se>), Hollandi Statistika Keskbüroo (<http://statline.cbs.nl>), Austria Statistikaamet (<http://www.statistik.at>), OECD (<http://stats.oecd.org>) ja autori arvutused)

Lisa 7. 10 aasta pikkuse kestvusega stsenaariumite ülevaade

	Nimetus	NPV kesk- värtus <sup>24</sup>	NPV mediaan (tuh €)	NPV standard- hälve (tuh €)	Positiivse NPV tõenäosus	NPV tõenäosus- jaotuse asüm- meetria kordaja	NPV tõenäosus- jaotuse ekstsess	Miinimum NPV (tuh €)	Maksi- mum NPV (tuh €)	NPV varieeruvu- se ulatus (tuh €)	NPV kumulatiivse jaotuse väärtused ja varieeruvus		
											NPV 10% tasemel (tuh €)	NPV 90% tasemel (tuh €)	NPV 10%...90% (tuh €)
Austria	Stsenaarium A	-3	15	101	56%	-1,2	5,1	-638	213	851	-135	106	241
	Stsenaarium B	-3	16	103	57%	-1,3	6,2	-742	209	951	-134	107	241
	Stsenaarium C	-2	17	101	57%	-1,2	5,4	-735	201	937	-139	107	246
	Stsenaarium D	-3	15	102	56%	-1,3	5,8	-772	197	968	-134	107	240
	Stsenaarium E	-2	16	97	57%	-1,3	6,3	-765	197	963	-127	102	229
	Stsenaarium F	-8	11	100	54%	-1,3	6,1	-726	184	911	-135	99	234
	Stsenaarium G	-4	15	102	56%	-1,3	5,9	-906	208	1 114	-139	106	245
	<b>Mediaan</b>	<b>-3</b>	<b>15</b>	<b>101</b>	<b>56%</b>	<b>-1,3</b>	<b>5,9</b>	<b>-742</b>	<b>201</b>	<b>951</b>	<b>-135</b>	<b>106</b>	<b>241</b>
Holland	Stsenaarium A	-3	3	99	51%	-0,2	2,2	-249	191	440	-141	128	269
	Stsenaarium B	-1	6	99	52%	-0,2	2,2	-250	193	443	-141	129	269
	Stsenaarium C	-1	5	99	52%	-0,2	2,2	-243	189	432	-141	128	269
	Stsenaarium D	-4	3	100	51%	-0,2	2,1	-246	189	435	-143	128	271
	Stsenaarium E	0	6	98	52%	-0,2	2,2	-271	224	495	-138	126	264
	Stsenaarium F	-6	-1	97	50%	-0,2	2,2	-264	200	464	-143	120	263
	Stsenaarium G	-2	4	98	51%	-0,2	2,2	-245	189	434	-140	128	267
	<b>Mediaan</b>	<b>-2</b>	<b>4</b>	<b>99</b>	<b>51%</b>	<b>-0,2</b>	<b>2,2</b>	<b>-249</b>	<b>191</b>	<b>440</b>	<b>-141</b>	<b>128</b>	<b>269</b>
Roots	Stsenaarium A	-7	27	172	55%	-0,6	2,5	-502	243	745	-263	194	457
	Stsenaarium B	-5	29	173	55%	-0,6	2,5	-500	243	743	-264	196	460
	Stsenaarium C	-6	27	169	55%	-0,6	2,5	-499	232	731	-257	193	450

<sup>24</sup> Siin ja kahes järgnevas lisa ; **NPV keskvärtus**– Simulatsiooni tulemusel produtseeritud omakapitali rahavoo põhjal leitud NPV’de keskvärtus; **NPV mediaan** - simulatsiooni tulemusel leitud NPV’de mediaan; **NPV’de standardhälve** - simulatsiooni tulemusel leitud NPV’de standardhälve; **Positiivse NPV tõenäosus** - simulatsioonis produtseeritud positiivsete NPV’de tõenäosus; **Miinimum NPV** – simulatsioonis produtseeritud väikseima väärtusega NPV näitaja; **Maksimum NPV** – simulatsioonis produtseeritud suurima väärtusega NPV näitaja; **NPV varieeruvuse ulatus** - Maksimum NPV miinus Miinimum NPV (näitab, millises ulatuses mudel produtseeris NPV näitajaid); **NPV kumulatiivse jaotuse väärtused ja varieeruvus** – NPV väärtuste jaotusest on välja jäetud 10% kõige madalama ja 10% kõige kõrgema väärtusega simulatsiooni poolt produtseeritud NPV näitajat (see tasandab mõne mudeli väga suure NPV varieeruvuse (nt Rootsi riskifaktorite alusel arvatud pikemate perioodide tulemused)

Nimetus	NPV kesk- väärtus <sup>24</sup>	NPV mediaan (tuh €)	NPV standard- hälve (tuh €)	Positiivse NPV tõenäosus	NPV tõenäosus- jaotusee asüm- meetria kordaja	NPV tõenäosus- jaotuse ekstsess	Miinimum NPV (tuh €)	Maksi- mum NPV (tuh €)	NPV varieeruvu se ulatus (tuh €)	NPV kumulatiivse jaotuse väärtused ja varieeruvus		
										NPV 10% tasemel (tuh €)	NPV 90% tasemel (tuh €)	NPV 10%...90% (tuh €)
Stsenaarium D	-5	30	171	55%	-0,6	2,5	-507	240	747	-262	193	455
Stsenaarium E	1	28	148	56%	-0,5	2,9	-482	886	1 368	-218	168	385
Stsenaarium F	-44	-4	180	49%	-0,9	3,6	-1 143	209	1 353	-308	154	463
Stsenaarium G	-5	28	170	55%	-0,6	2,5	-493	233	726	-256	194	450
<b>Mediaan</b>	<b>-5</b>	<b>28</b>	<b>171</b>	<b>55%</b>	<b>-0,6</b>	<b>2,5</b>	<b>-500</b>	<b>240</b>	<b>745</b>	<b>-262</b>	<b>193</b>	<b>455</b>

Allikas: (autori arvutused)

**Lisa 8. 20 aasta pikkuse kestvusega stsenaariumite ülevaade**

	Nimetus	NPV kesk- väärtsus (tuh €)	NPV mediaan (tuh €)	NPV standard- hälve (tuh €)	Positiivse .NPV tõenäosus	NPV tõenäosus- jaotusee asüm- meetria kordaja	NPV tõenäosus- jaotuse ekstsess	Miinimum NPV (tuh €)	Maksi- mum NPV (tuh €)	NPV varieeruvu se ulatus (tuh €)	NPV kumulatiivse jaotuse väärtused ja varieeruvus		
											NPV 10% tasemel (tuh €)	NPV 90% tasemel (tuh €)	NPV 10%...90% (tuh €)
Austria	Stsenaarium A	-5	14	110	56%	-1,2	5,4	-756	227	983	-147	115	262
	Stsenaarium B	-5	13	110	55%	-1,2	6,0	-837	242	1 079	-149	115	264
	Stsenaarium C	-6	12	108	55%	-1,1	5,2	-731	240	972	-145	114	260
	Stsenaarium D	-5	11	110	54%	-1,2	6,0	-1 046	238	1 283	-144	117	261
	Stsenaarium E	-4	13	102	55%	-1,1	5,0	-733	232	965	-139	109	249
	Stsenaarium F	-16	2	104	51%	-1,2	6,2	-848	212	1 060	-153	98	251
	Stsenaarium G	-4	14	108	55%	-1,2	5,8	-1 046	233	1 280	-146	114	260
	<b>Mediaan</b>	<b>-5</b>	<b>13</b>	<b>108</b>	<b>55%</b>	<b>-1,2</b>	<b>5,8</b>	<b>-837</b>	<b>233</b>	<b>1 060</b>	<b>-146</b>	<b>114</b>	<b>260</b>
Holland	Stsenaarium A	-8	-2	109	49%	-0,2	2,4	-348	251	599	-157	131	288
	Stsenaarium B	-7	-2	109	49%	-0,2	2,4	-362	273	635	-155	133	288
	Stsenaarium C	-4	1	105	50%	-0,2	2,4	-318	240	558	-147	132	279
	Stsenaarium D	-9	-3	106	49%	-0,2	2,5	-346	248	594	-154	128	282
	Stsenaarium E	-5	0	107	50%	-0,2	2,5	-382	305	687	-150	133	283
	Stsenaarium F	-20	-15	107	45%	-0,2	2,5	-369	258	626	-165	116	282
	Stsenaarium G	-1	4	103	51%	-0,2	2,4	-319	236	555	-144	131	275
	<b>Mediaane</b>	<b>-7</b>	<b>-2</b>	<b>107</b>	<b>49%</b>	<b>-0,2</b>	<b>2,4</b>	<b>-348</b>	<b>251</b>	<b>599</b>	<b>-154</b>	<b>131</b>	<b>282</b>
Rootsi	Stsenaarium A	-8	20	206	54%	-0,5	2,7	-771	462	1 233	-301	241	542
	Stsenaarium B	-10	17	209	53%	-0,4	3,6	-853	2 025	2 878	-302	243	545
	Stsenaarium C	-6	24	187	55%	-0,6	2,7	-666	309	974	-276	216	491
	Stsenaarium D	-7	21	201	54%	0,3	17,4	-714	3 937	4 650	-286	232	519
	Stsenaarium E	17	25	209	55%	3,2	47,8	-678	4 057	4 735	-224	202	425
	Stsenaarium F	-152	-94	278	33%	-3,7	54,6	-7 121	281	7 402	-483	117	601
	Stsenaarium G	-11	20	189	54%	-0,6	2,6	-637	305	942	-286	216	502
	<b>Mediaan</b>	<b>-8</b>	<b>20</b>	<b>206</b>	<b>54%</b>	<b>-0,5</b>	<b>3,6</b>	<b>-714</b>	<b>462</b>	<b>2 878</b>	<b>-286</b>	<b>216</b>	<b>519</b>

Allikas: (autori arvutused)

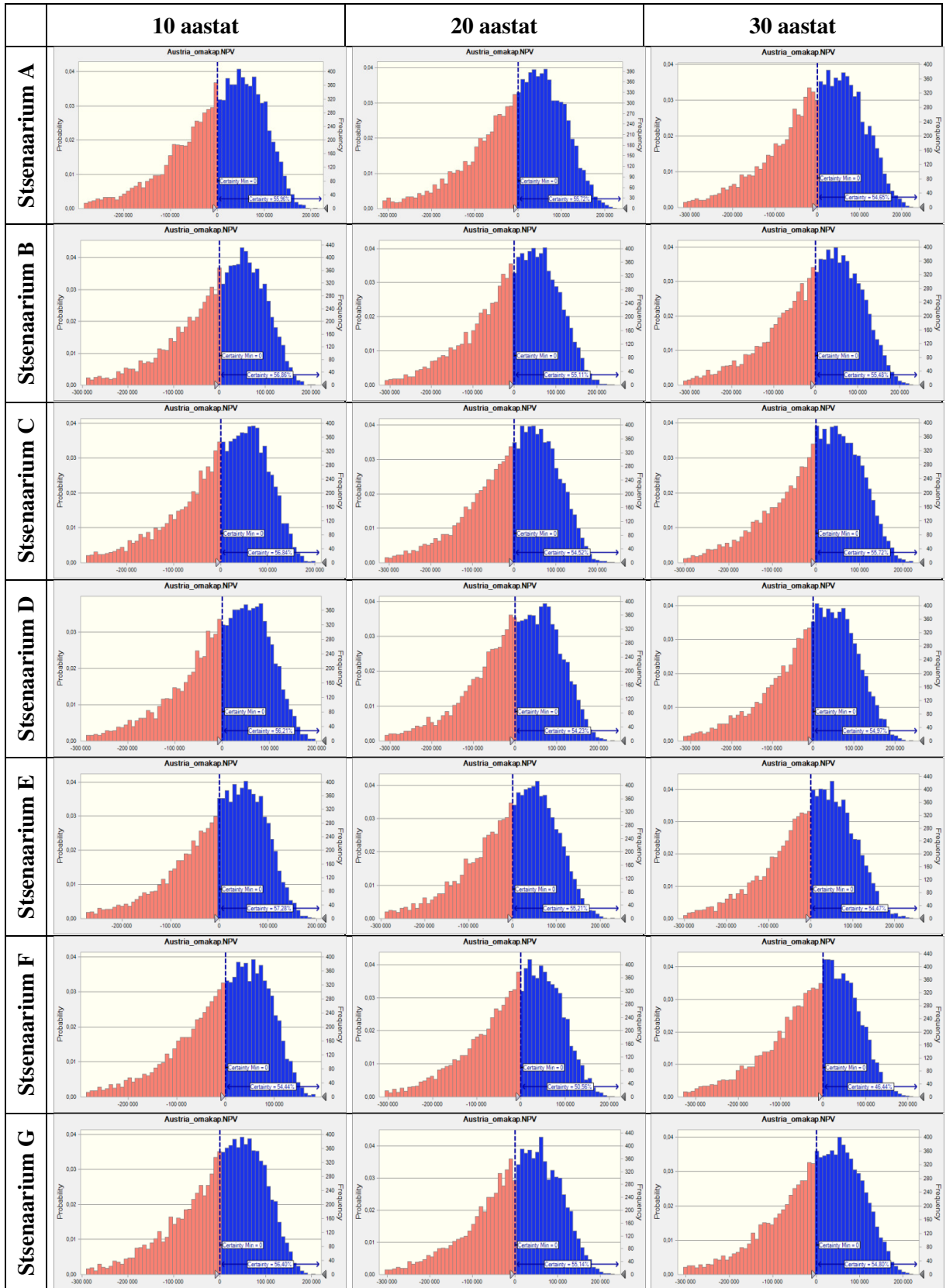


Lisa 9. 30 aasta pikkuse kestvusega stsenaariumite ülevaade

	Nimetus	NPV kesk- väärtus (tuh €)	NPV mediaan (tuh €)	NPV standard- hälve (tuh €)	Positiivse NPV tõenäosus	NPV tõenäosus- jaotusee asüm- meetria kordaja	NPV tõenäosus- jaotuse ekstsess	Miinimum NPV (tuh €)	Maksi- mum NPV (tuh €)	NPV varieeruvuse ulatus (tuh €)	NPV kumulatiivse jaotuse väärtused ja varieeruvus		
											NPV 10% tasemel (tuh €)	NPV <sub>90%</sub> tasemel (tuh €)	NPV 10%...90% (tuh €)
Austria	Stsenaarium A	-5	12	111	55%	-1,1	5,3	-907	226	1 133	-151	121	272
	Stsenaarium B	-4	15	111	55%	-1,1	5,3	-682	232	914	-149	118	268
	Stsenaarium C	-4	13	107	56%	-1,1	5,1	-769	222	991	-145	114	260
	Stsenaarium D	-6	12	111	55%	-1,2	5,6	-717	244	962	-150	115	265
	Stsenaarium E	-6	11	106	54%	-1,1	5,2	-687	243	931	-144	113	257
	Stsenaarium F	-28	-9	107	46%	-1,1	5,0	-639	212	850	-171	89	260
	Stsenaarium G	-5	12	107	55%	-1,1	5,3	-828	223	1 051	-146	114	260
	<b>Mediaan</b>	<b>-5</b>	<b>12</b>	<b>107</b>	<b>55%</b>	<b>-1,1</b>	<b>5,3</b>	<b>-717</b>	<b>226</b>	<b>962</b>	<b>-149</b>	<b>114</b>	<b>260</b>
Holland	Stsenaarium A	-14	-9	114	47%	-0,2	2,5	-488	295	783	-166	134	300
	Stsenaarium B	-13	-9	114	47%	-0,2	2,5	-358	300	658	-168	134	302
	Stsenaarium C	-3	4	104	51%	-0,2	2,4	-317	240	557	-148	130	277
	Stsenaarium D	-15	-11	114	46%	-0,2	2,5	-383	298	681	-167	131	298
	Stsenaarium E	-10	-5	116	48%	-0,2	2,7	-452	357	809	-166	138	304
	Stsenaarium F	-38	-34	114	39%	-0,2	2,6	-460	292	752	-188	109	298
	Stsenaarium G	-4	1	105	50%	-0,2	2,4	-338	237	575	-149	131	281
	<b>Mediaan</b>	<b>-13</b>	<b>-9</b>	<b>114</b>	<b>47%</b>	<b>-0,2</b>	<b>2,5</b>	<b>-383</b>	<b>295</b>	<b>681</b>	<b>-166</b>	<b>131</b>	<b>298</b>
Rootsi	Stsenaarium A	-13	15	257	52%	-0,3	5,1	-1 097	2 899	3 996	-365	293	657
	Stsenaarium B	-12	15	254	52%	-0,5	3,1	-1 094	1 428	2 522	-363	298	661
	Stsenaarium C	-7	24	188	54%	-0,6	2,8	-659	317	977	-278	216	494
	Stsenaarium D	2	23	245	54%	2,5	69,2	-1 247	6 798	8 045	-313	274	587
	Stsenaarium E	52	20	398	54%	9,5	182,1	-948	10 912	11 861	-253	297	550
	Stsenaarium F	-291	-202	403	20%	-3,7	41,8	-8 788	274	9 062	-739	72	811
	Stsenaarium G	-7	26	191	55%	-0,6	2,8	-669	325	994	-285	215	500
	<b>Mediaan</b>	<b>-7</b>	<b>20</b>	<b>245</b>	<b>54%</b>	<b>-0,5</b>	<b>5,1</b>	<b>-1 094</b>	<b>1 428</b>	<b>3 996</b>	<b>-313</b>	<b>274</b>	<b>587</b>

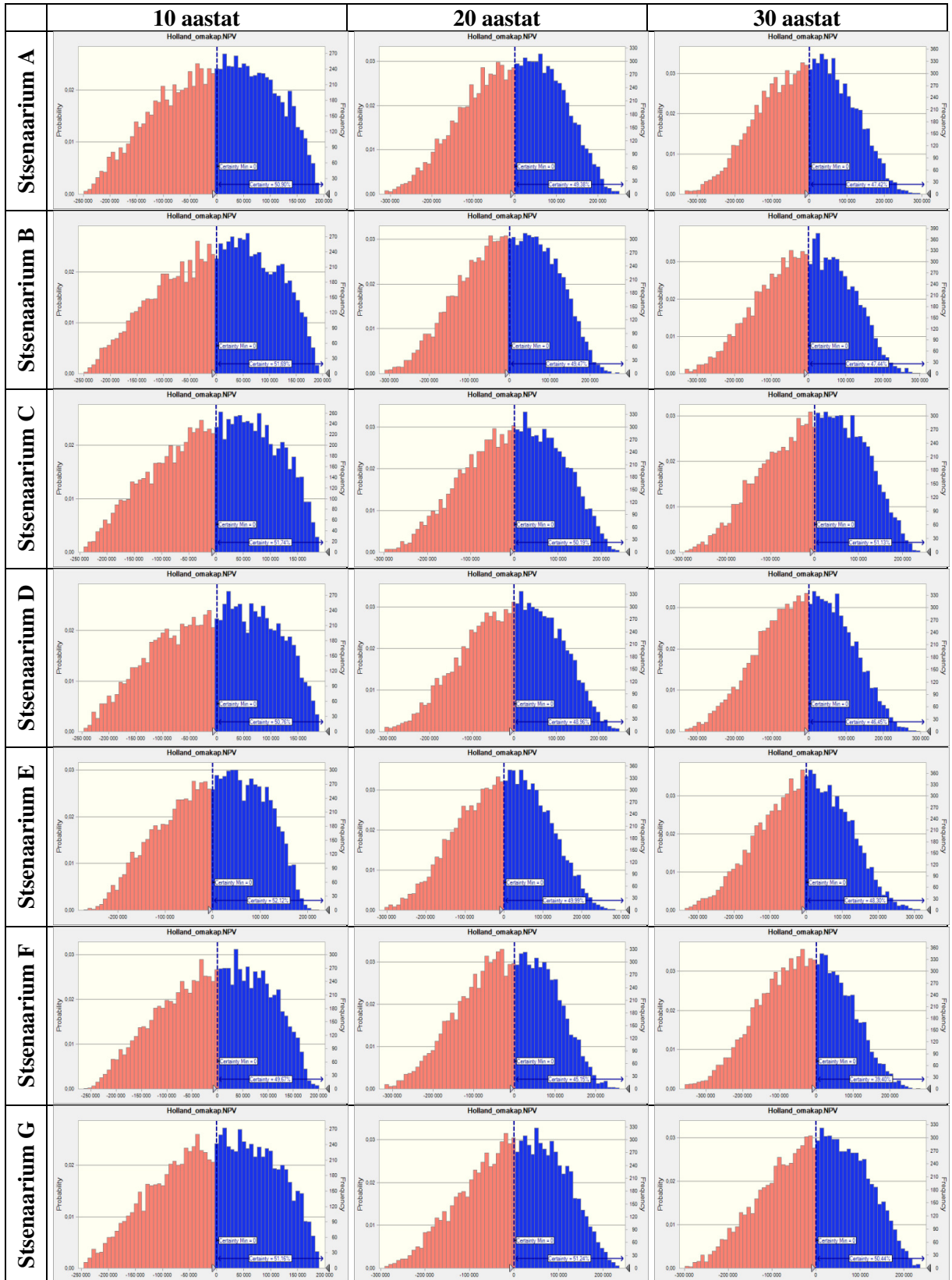
Allikas (autori arvutused)

Lisa 10. Austria riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused



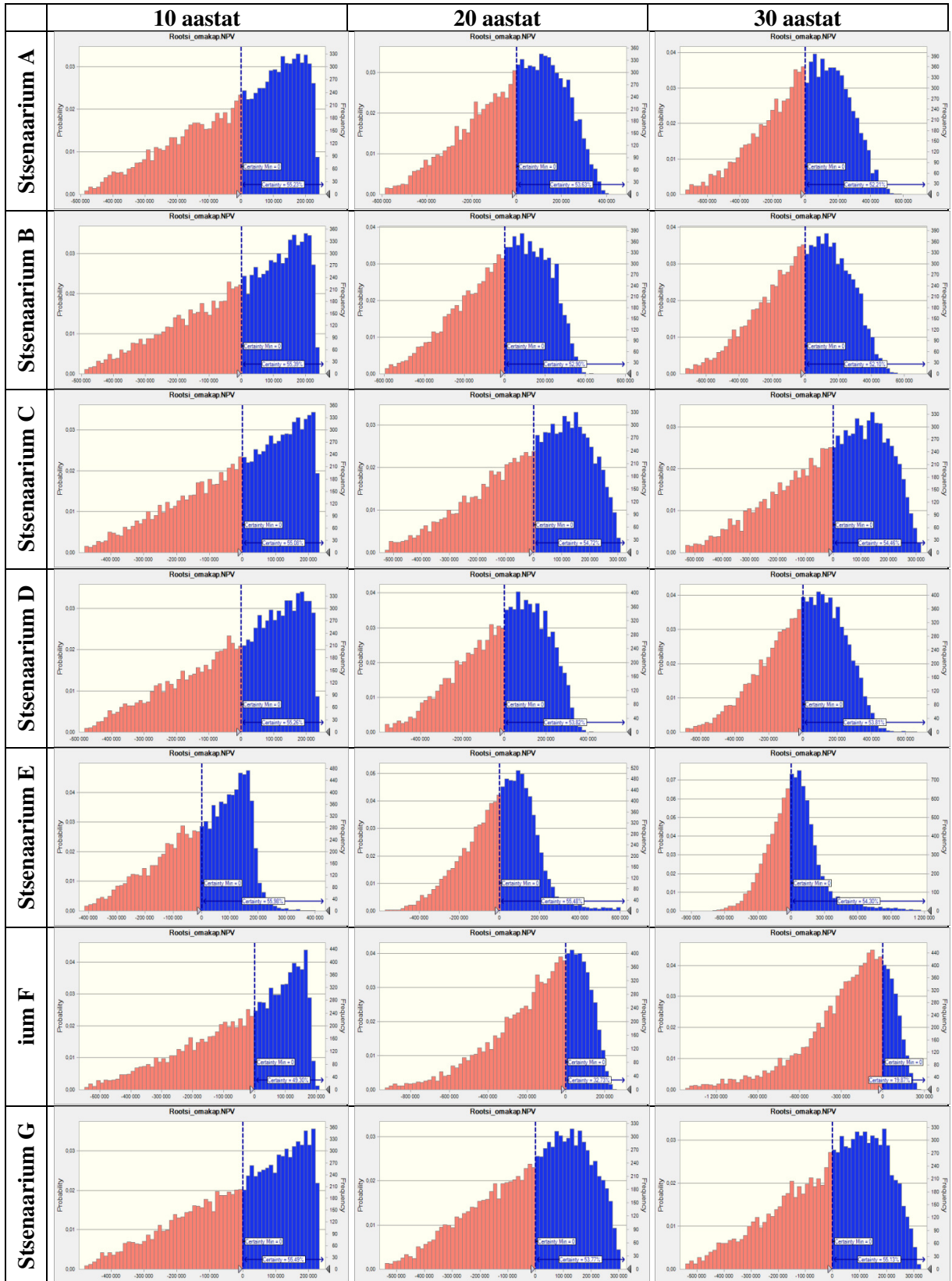
Allikas (autori arvutused)

## Lisa 11. Hollandi riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused



Allikas (autori arvutused)

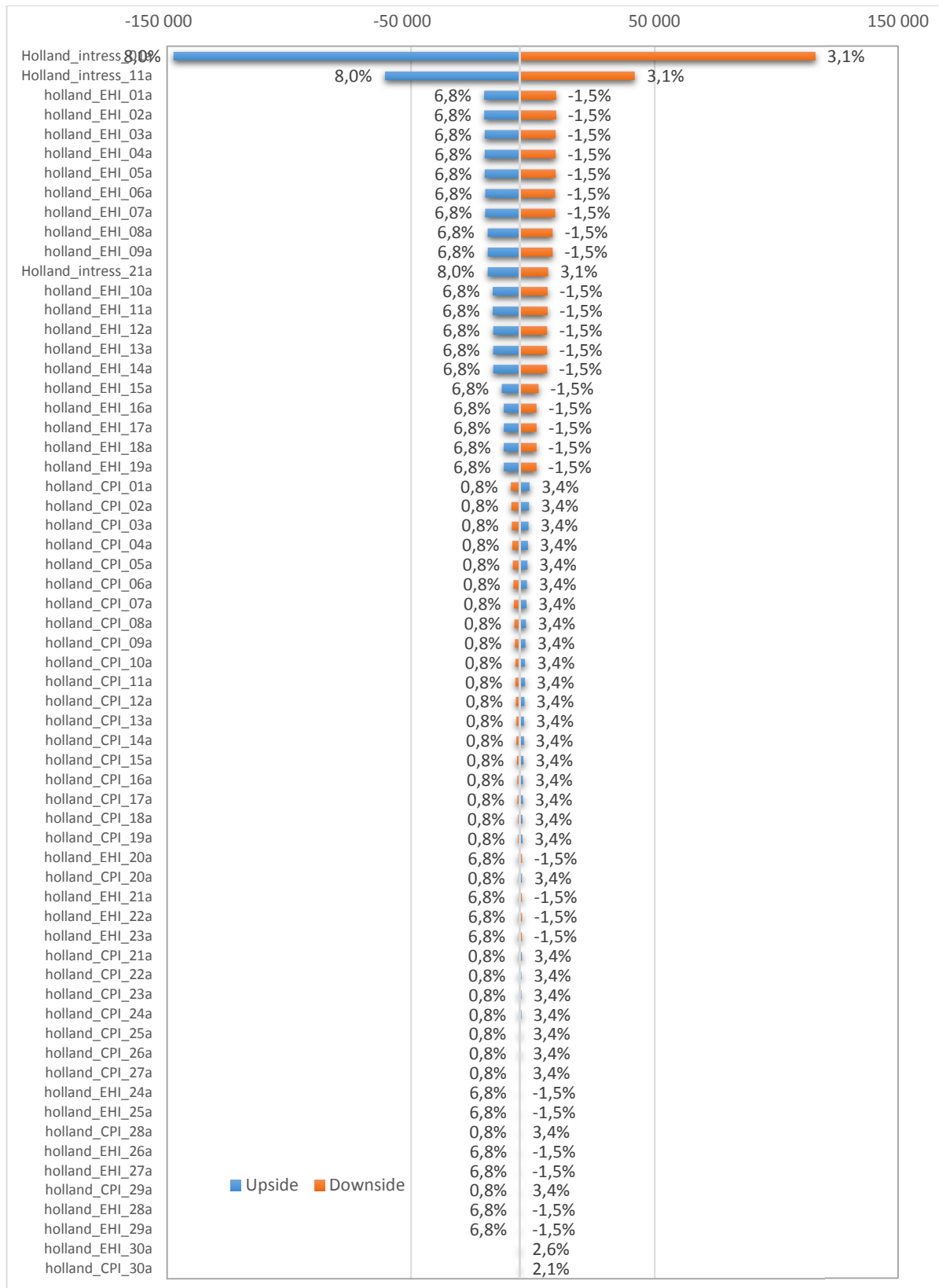
## Lisa 12. Rootsi riskifaktorite alusel leitud mudelite NPV tõenäosusjaotused



Allikas (autori arvutused)

### Lisa 13. Tornaado graafik

Märkus: Stsenaarium A; Hollandi riskifaktorid; 30 aastaane üürilepingu kestvus; CPI=THI



Allikas (autori arvutused)

## Lisa 14. Stsenaariumanalüüsi ja otsustuspuu meetodi lühiülevaade

**Stsenaariumanalüüsis** prognoositakse tulevased rahavood ja vara väärtus arvestades erinevaid stsenaariume, mis annab meile parema ülevaate määramatuse mõjust väärtusele (riskantse vara tegelik rahavoog võib erineda tegelikkuses väga oluliselt prognoositavast).

Stsenaariumianalüüsi puhul on minimaalse lähenemise puhul piisav (kui määramatus on väike) kui teha eelduslikult parima ja halvima stsenaariumi analüüs. Samas sõltuvalt mudeli keerukusest (nt erinevatest eeldustest) ja väärtust mõjutavatest teguritest (nt makroökonomilised tegurid) ei saa piirduda stsenaariumanalüüsi läbiviimisel ainult parima ja halvima stsenaariumi väljatoomisest vaid erinevaid stsenaariume võib olla oluliselt rohkem. Paljude erinevate sisenditega stsenaariumite analüüsimine annab parema pildi riskantse vara võimalikest väärtustest ja seega investeringu riski tasemest – suurema riskiga varade prognoositavad väärtused varieeruvad erinevate stsenaariumite puhul rohkem ja väiksema riskiga varade puhul on varieeruvus väiksem. Lisaks on stsenaariumanalüüs heaks allikaks mõistmaks, millistel sisenditel on suurem mõju oodatavale väärtusele. Stsenaariumanalüüsi kasu on tuleneb lõpuks välja sellest, et avardab analüütikute ja otsustajate arusaamist hinnatavast varast ja „sunnib“ otsustajaid arvestama ka sellega, et lisaks „ametlikule vaatele“ on olemas veel mitmed erinevad tõenäolised stsenaariumid. (Damodaran 2007, 1-8)

Stsenaariumanalüüs varustab meid väärtusliku infoga hinnatava vara võimaliku väärtuse varieeruvuse ja seega investeringu riski suuruse osas, kuid selle meetodiga on seotud ka mitmed probleemid:

- „prügi sisse prügi välja“. Stsenaariumanalüüsi puhul on oluline muutuvate sisendite määramine ja hindamine ja seega stsenaariumite koostamisel kasutatavate sisendite valimine (või nende kombinatsioonude valimine) on kriitiline, et saada mõistlik ja oluline ülevaade tõenäolistest väärtustest/võimalustest,
- kui riskifaktor võib omada lõpmatu hulga väärtusi, siis võimalikke stsenaariume saab ka olla lõpmatu hulk ja seega otsustamiseks vajalike stsenaariumite valimine osutub keeruliseks või võimatuks,
- on võimalus, et väärtuse hindamisel võetakse risk arvesse kaks korda – nii riskifaktori valimisel kui tulemuse tõlgendamise,
- tõenäosuste määratlemisega seotud probleemid erinevate stsenaariumite jaoks. Valikute tegemisel tuleb hinnata ka võimaliku stsenaariumi tõenäosust, milleks aga ei pruugi olla piisavalt informatsiooni. (Damodaran 2007, 3,9).

**Otsustuspuu** meetod on skemaatiline „puukujuline“ diagramm, kus diagramm on jagatud etappideks (haru) iga otsustuspuu haru kujutab endast võimalikku otsust või sündmust. Otsustuspuu struktuur näitab kuidas üks valik viib teiseni ja milline on nende otsustele järgnev tulem. Otsustuspuu ei võimalda meil mitte ainult arvesse võtta iga otsusega seotud riski erinevates otsustamise etappides vaid väljendab ka iga otsusega seotud tulemust igas etapis. Otsustuspuu näitab meile igas etapis otsusest tulenevat tõenäolist tulemit (rahavoogu). Kuna otsuseid võetakse vastu ajas, siis tuleb rahavoogude hindamisel arvesse võtta ka raha ajaväärust igas otsuse etapis. Otsustuspuu näitab millised otsused või sündmused viivad tõenäoliselt suurima tuluni või suurima kahjuni kuid samas arvestades iga otsusega/sündmusega seotud tõenäosust võimaldab leida ka antud hinnatava investeeringu oodatavat väärtust. Antud meetodi puhul tuleb: 1) jagada analüüs erineva riskiga faasideks, 2) iga faasi puhul leida tulemi tõenäosused, 3) defineerida otsustuspunktid, 4) arvutada iga haru lõpuks oodatav rahavoog/väärtus ja 5) leida tõenäosustega läbi kaalutud ja raha ajaväärtust arvesse võtva vara oodatav väärtus.

Kokkuvõttes, otsustuspuu on paindlik ja mõjus vahend arvestamiseks riskiga mis võib ette tulla igas investeeringu elluviimise etapis/faasis, kusjuures igas järgmises faasis vastuvõetav ostus või juhtuv sündmus sõltub eelnevast sündmusest. Antud meetod annab meile tööriista sidumaks määramatust oma otsustusprotsessi, kuid samuti sunnib meid läbi mõtlema kuidas reageerida positiivsetele või negatiivsetele sündmustele mis võivad juhtida igas investeerimisprojekti faasis. Nagu ka stsenaariumanalüüsi puhul näitab otsustuspuu määramatusest (ja erinevates etappides vastu võetud ostustest tulenevat) väärtuste varieerumist (ehk siis hinnatava investeeringu riski suurust) ning kasutades sündmuse juhtumise tõenäosust võimaldab meil leida hinnatava investeeringu tõenäosusega läbi kaalutud oodatavat väärtust. Otsustuspuu on sobilik meetod, kui risk esineb teatud etappides ja konkreetse etapi otsused sõltuvad eelmise etapi otsustest – me eeldame, et üks risk viib otsustuspuus järgmiseni ja üks otsus/sündmus järgnev teisele. Riske, mis mõjutavad investeerimisprojekti samaaegselt, on väga raske otsustuste puu modelleerimisel arvesse võtta ja kui seda teha, tuleb eeldada, et sellised riskid on teineteisest sõltumatud.

Agu nagu ka otsustuspuu nimi ütleb, siis üks suuremaid probleeme selle meetodi puhul on seotud ka suhteliselt suure hulga eelduste/otsuste tegemisega analüütiku poolt analüüsi etapis - iga otsustuspuu haru puhul tuleb hinnata nii selle haruga seotud sündmuse esinemise tõenäosust kui sündmusele järgnevat tulemit (rahavoogu). Nende eelduste tegemisest sõltub nii iga haru tulem/rahavoog kui kogu investeeringu oodatav väärtus. Ebatäpsete eelduste tegemine võib mõjutada oluliselt analüüsi tulemust (Damodaran 2007, 18-19)

## Lisa 15. Ehituse hinnaindeksid (teooria lühiülevaade)

Ehitushinna info kogumine erineb riigiti erineb väga oluliselt. Pärilised on erinevuse meetodikas ja kasutatavates alusandmetes. Üldiselt võib öelda, et OECD ja Euroopa Liidu maades on kasutusel kolme eritüüpi ehitushinnaindeksit: ehituse otsekulude hinnaindeks, ehituse väljundi hinnaindeks ja kinnisvara müüja hinnaindeks.

- Ehituse sisend- ehk otsekulude hinnaindeks (ingl.k *Input price indices*) mõõdab muutusi ehitushinna sisendites (tööjõud, masinad materjalid) vaadates iga tegurit eraldi. Antud indeksit ei tohiks kasutada hindamiseks ehituse koguhinna muutusi, kuna ta ei kajasta kõiki ehituse lõpphinda (turuhinda) mõjutavaid tegureid. Sh ei kajasta see indeks nt kasumit, üldkulusid ja muutusi produktiivsuses. Sellest tulenevalt võib tegelik ehitushinna muutus erineda oluliselt antud indeksi muutustest.
- Ehituse väljundi hinnaindeks (ingl.k *Output price indices*) mõõdab muutusi ehitusega seotud olevate isikute poolt ehituse läbi viimisel pakutavates tegelikes hindades. Enamasti kajastab ta hindasid, mida maksab ehituse eest ehituse tellija. Sh on ka arvestatud nt kasumid, üldkulud ja muud tegurid, mis eelmisena kirjeldatud indeksit olid väljas. Antud indeks kirjeldab oluliselt paremini muutusi, mis toimub ehitusturul kui eelnevalt kirjeldatud mudel.
- Kinnisvara müüja hinnaindeks (ingl.k *Seller's price indices*) – antud indeks mõõdab sarnaselt eelmisele indeksile tegelikku kulu, mida lõpptarbija maksab ehituse eest, kuid siin on ka nt arvesse võetud veel maa hind, otsesed ja kaudsed tehingukulud ja lisaks ehitaja kasumile ka müüja/arendaja kasum (EUROSTAT/OECD 1997, 12-13).